BUNGA RAMPAI

PERAN FAKULTAS PERTANIAN DALAM PROGRAM KAMPUS BERDAMPAK

"Kontribusi Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta Ilmu Pertanian Indonesia dalam Membangun Dampak untuk Masyarakat"



Editor

Endah Sri Redjeki
Palupi Puspitorini

BUNGA RAMPAI

PERAN FAKULTAS PERTANIAN

DALAM PROGRAM KAMPUS BERDAMPAK

Kontribusi Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta Ilmu Pertanian Indonesia dalam Membangun Dampak untuk Masyarakat

Editor:

Endah Sri Redjeki

Palupi Puspitorini

UMG PRESS

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

BUNGA RAMPAI PERAN FAKULTAS PERTANIAN DALAM PROGRAM KAMPUS BERDAMPAK: Kontribusi Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta Ilmu Pertanian Indonesia dalam Membangun Dampak untuk Masyarakat

Editor:
Endah Sri Redjeki & Palupi Puspitorini

Penulis:
Endah Sri Redjeki, Palupi Puspitorini, Yuhanin Zamrodah, Nurhidayati, Rini Purwatiningsih, Andina Mayangsari, Maimunah, Anis Rosyidah, Retno Sulistiyowati, Bambang Siswadi.

Desain Sampul dan Tata Letak:
Tim UMG Press

Penerbit:
UMG Press
Jln. Sumatera 101 GKB
Gresik 61121
Telp +6231 3951414
Fax +6231 3952585
Email: press@umg.ac.id
Website: umgpress.umg.ac.id

Kerja Sama:
Antara UMG Press dengan APTSIPI

ISBN: 978-634-7966-01-8
Anggota IKAPI No. 189 dan APPTI No. 002.021
Cetakan pertama, Agustus 2026
xiv+158 hlm, 16 cm x 23 cm

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

KATA PENGANTAR xii

BAB 1. ARAH DAN ROADMAP FAKULTAS PERTANIAN DALAM MEWUJUDKAN PROGRAM KAMPUS BERDAMPAK TAHUN 2026–2030
Endah Sri Redjeki, Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Gresik ... 1

1.1. Pendahuluan 1

1.2. Visi Fakultas Pertanian Tahun 2026–2030 3

1.3. Landasan Strategis Pengembangan Fakultas Pertanian dalam Program Kampus Berdampak 5

1.3.1. Pertanian Berkelanjutan dan Ketahanan Pangan 5

1.3.2. Transformasi Digital Pertanian 5

1.3.3. Sistem Inovasi Pertanian 6

1.3.4. Pendidikan Tinggi Berdampak dan Pencapaian SDGs 6

1.3.5. Pemberdayaan Masyarakat melalui Kolaborasi Pentahelix 7

1.4. Arah Strategis Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan 7

1.4.1. Pengembangan Pertanian Cerdas dan Tangguh terhadap Perubahan Iklim 8

1.4.2. Penguatan Agroekosistem Berkelanjutan 8

1.4.3. Pengembangan Agribisnis Inklusif dan Kewirausahaan Berbasis Inovasi 9

1.4.4. Penguatan Sistem Pangan Lokal dan Pertanian Perkotaan 9

1.4.5. Pendidikan Transformatif dan Tata Kelola Kampus Hijau 9

1.5. Roadmap Pengembangan Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan 10

1.6. Penutup 12

DAFTAR PUSTAKA 15

BIODATA PENULIS..... 17

BAB 2. TRANSFORMASI PENDIDIKAN TINGGI MELALUI KAMPUS BERDAMPAK
Palupi Puspitorini, Agroteknologi, Universitas Islam Balitar, Blitar..... 18

2.1. Pendahuluan..... 18

2.2. Konsep Kampus Berdampak: Definisi, Latar Belakang, dan Urgensi 22

2.3. Sinergi antara Tri Dharma Perguruan Tinggi dan Pembangunan Lokal..... 26

2.4. Peran Strategis Fakultas Pertanian dalam Konteks Krisis Pangan, Perubahan Iklim, dan Kesejahteraan Petani..... 29

2.5. Penutup..... 32

DAFTAR PUSTAKA 33

BIODATA PENULIS..... 35

BAB 3. PENDIDIKAN YANG MEMBERDAYAKAN: KURIKULUM ADAPTIF DAN KONTEKSTUAL
Yuhanin Zamrodah, Agribisnis, Universitas Islam Balitar, Blitar..... 36

3.1. Integrasi MBKM dan Kompetensi Lokal Agraris dan Kurikulum OBE berbasis PBL-SCL 36

3.2. Kurikulum Berbasis Proyek dalam Kerangka OBE (PBL–SCL) di Desa..... 39

3.3. Implementasi Kurikulum OBE berbasis PBL–SCL oleh Mahasiswa di Desa 42

3.4. Manfaat Kegiatan OBE berbasis PBL–SCL bagi Mahasiswa di Desa..... 43

3.5. Studi Kasus: Program Pembelajaran Agroekologi Kontekstual dalam Kurikulum OBE (PBL–SCL)..... 44

DAFTAR PUSTAKA 47

BIODATA PENULIS..... 49

BAB 4. RISET TERAPAN DAN INOVATIF UNTUK KETAHANAN PANGAN LOKAL
Nurhidayati, Agroteknologi, Universitas Islam Malang, Malang..... 50

4.1. Pendahuluan..... 50

4.2. Tujuan dan Manfaat Riset Terapan untuk Ketahanan Pangan 52
4.3. Contoh Inovasi Riset Terapan Berbasis Potensi Lokal 55
4.4. Kolaborasi Riset Lintas Disiplin Melalui Lembaga Penelitian, Pemerintah, Industri dan Masyarakat 60
4.5. Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat 63
4.6. Penutup 65
DAFTAR PUSTAKA 66
BIODATA PENULIS 67
BAB 5. PENGABDIAN MASYARAKAT BERBASIS SOLUSI DAN KOLABORASI
Rini Purwatiningsih, Agribisnis, Universitas Bondowoso, Bondowoso 68
5.1. Pendahuluan 68
5.2. Desain pengabdian partisipatif: dari identifikasi masalah hingga aksi kolektif 71
5.3. Peran mahasiswa sebagai agen perubahan di masyarakat desa 73
5.4. Dampak sosial dan ekonomi dari program pengabdian (studi dampak) 76
5.5. Penutup 78
DAFTAR PUSTAKA 79
BIODATA PENULIS 80
BAB 6. INOVASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA DI BIDANG PERTANIAN
Andina Mayangsari, Agribisnis, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, Situbondo 82
6.1. Pendahuluan 82
6.2. Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) yang Murah dan Aplikatif 83
6.3. Teknologi Pengolahan Pascapanen Berbasis Rumah Tangga 84
6.4. Pemanfaatan IoT, Drone, dan Sensor untuk Petani Kecil 85
6.5. Studi Kasus Implementasi TTG 87
6.6. Tantangan dan Rekomendasi 88

6.7. Transfer Teknologi dan Pelatihan Masyarakat 89
6.8. Hilirisasi dan Model Bisnis Teknologi Tepat Guna 90
6.9. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan dari TTG 91
6.10. Tantangan dan Rekomendasi 92
6.11. Penutup 94
DAFTAR PUSTAKA 95
BIODATA PENULIS 96
BAB 7. PENGUATAN KELEMBAGAAN TANI DAN EKOSISTEM AGRIBISNIS LOKAL
Maimunah, S.P., M.Agr , Agroteknologi, Universitas Sunan Bonang, Tuban 97
7.1. Pendahuluan 97
7.2. Pendampingan Kelembagaan: Poktan, Gapoktan, dan BUMDes 99
7.3. Akses Pasar dan Digitalisasi Agribisnis 104
7.4. Model Integrasi Hulu-Hilir Berbasis Kampus–Desa 106
7.5. Penutup 108
DAFTAR PUSTAKA 110
BIODATA PENULIS 112
BAB 8. REVITALISASI LAHAN TIDUR DAN PERTANIAN PERKOTAAN
Anis Rosyidah, Agroteknologi, Universitas Islam Malang, Malang 113
8.1. Program Konversi Lahan Nonproduktif Menjadi Lahan Pangan 113
8.1.1. Pengertian dan Konsep Lahan Nonproduktif 113
8.1.2. Urgensi dan Manfaat Program Konversi Lahan Nonproduktif 114
8.1.3. Strategi dan Model Konversi Lahan Nonproduktif Menjadi Lahan Pangan 115
8.2. Urban Farming: Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur 117
8.2.1. Pendahuluan 117

8.2.2. Hidroponik: Pertanian Tanpa Tanah yang Efisien dan Berkelanjutan 118
8.2.3. Akuaponik: Sinergi Budidaya Ikan dan Tanaman untuk Pertanian Perkotaan Berkelanjutan 119
8.2.4. Vertikultur: Optimalisasi Ruang melalui Pertanian Vertikal di Perkotaan 120
8.3. Kontribusi Terhadap Ketahanan Pangan RT dan Kota 120
8.3.1. Integrasi Pertanian Perkotaan (*Urban Agriculture*) dalam Sistem Ketahanan Pangan Kota 122
8.3.2. Kontribusi Pekarangan dan Pertanian Skala Kecil bagi Ketahanan Pangan Keluarga 123
8.4. Penutup 124
DAFTAR PUSTAKA 125
BIODATA PENULIS 127
BAB 9. KETAHANAN IKLIM DAN PERTANIAN BERKELANJUTAN
Retno Sulistiyowati, Agroteknologi, Universitas Panca Marga, Probolinggo 128
9.1. Adaptasi Pertanian Terhadap Perubahan Iklim 128
9.2. Agroforestri, Pertanian Konservasi, dan Pertanian Organik 130
9.3. Program Kampus Hijau dan Penurunan Emisi Karbon 132
9.4. Penutup 138
DAFTAR PUSTAKA 139
BIODATA PENULIS 142
BAB 10. KEWIRAUSAHAAN SOSIAL DAN INKUBASI BISNIS PERTANIAN SEBAGAI PILAR KAMPUS BERDAMPAK
Bambang Siswadi, Agribisnis, Universitas Islam Malang, Malang 143
10.1. Pendahuluan 143
10.2. Pembentukan Unit Usahatani Berbasis Mahasiswa dan Alumni 144
10.2.1. Landasan dan Urgensi Pembentukan 144
10.2.2. Model dan Struktur Organisasi Unit Usahatani 145
10.2.3. Tahapan Pembentukan dan Implementasi 145

10.2.4. Tantangan dan Rekomendasi 146
10.3. Inkubasi Startup Pertanian dan Foodpreneur 148
10.3.1. Peran Kampus dalam Ekosistem Inkubasi Agribisnis 149
10.3.2. Tahapan Inkubasi Startup Pertanian dan Foodpreneur... 149
10.3.3. Tantangan dan Strategi Keberlanjutan 149
10.4. Skema Pembiayaan: KUR, CSR, dan *Crowdfunding* Agribisnis 152
10.4.1. Kredit Usaha Rakyat (KUR) Agribisnis 152
10.4.2. CSR dalam Pemberdayaan Agribisnis Kampus..... 153
10.4.3. Crowdfunding Agribisnis..... 153
10.5. Manfaat KUR, CSR, dan Crowdfunding Agribisnis bagi Kampus dalam Penguatan Kewirausahaan Sosial dan Inkubasi Bisnis 154
10.5.1. Manfaat KUR: Akses Modal dan Pengembangan Usaha Tani Mahasiswa 155
10.5.2. Manfaat CSR: Kolaborasi Bisnis dan Kampus..... 155
10.5.3. Manfaat *Crowdfunding*: Demokratisasi Akses Modal dan Literasi Digital 155
10.5.4. Efek Multiplikasi Bagi Ekosistem Kampus 156
10.5.5. Transformasi Digital dan Kesiapan Pasar..... 156
10.6 Penutup..... 156
DAFTAR PUSTAKA 157
BIODATA PENULIS..... 159

DAFTAR TABEL

Tabel 10.1. Business Model Canvas (BMC) Unit Usaha Mahasiswa dan Alumni, Agropreneur 146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Roadmap Pengembangan Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan dalam Program Kampus Berdampak.....14
Gambar 2.1. Bagan Peran Fakultas Pertanian pada Kampus Berdampak Melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi (Amalia, 2024) 22
Gambar 4.1. Alur Kerangka Berpikir Peran Riset Terapan dalam mendukung Ketahanan Pangan Lokal.....50
Gambar 4.2. Alat tanam jajar legowo.....56
Gambar 4.3. Mesin perajang atau penepung.....56
Gambar 4.4. Mesin pengering bertenaga surya.....56
Gambar 4.5. Komposter Tabung Vertikal 57
Gambar 4.6. Teknologi Irigasi Tetes.....57
Gambar 4.7. Alur Kolaborasi (Rantai Interaksi) Riset Terapan.....62
Gambar 4.8. Hubungan Sinergis Kolaborasi Riset antar Lembaga Untuk Mendukung Ketahanan Pangan.....61
Gambar 4.9. Skema Alur Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat.....64
Gambar 4.10. Mekanisme Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat 65
Gambar 5.1. Siklus Desain Pengabdian Partisipatif.....73
Gambar 10.1. Business Model Canvas (BMC), Agropreneur 147
Gambar 10.2. Foodpreneur..... 151
Gambar 10.3. Skema Pembiayaan KUR, CSR, dan Crowdfunding Agribisnis..... 154

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku istimewa ini dapat hadir sebagai sumber inspirasi dan wawasan bagi kita semua.

Buku merupakan pintu ilmu yang memiliki kedudukan tinggi dan mulia. Allah SWT akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu. Ilmu bukan sekadar deretan teori yang tertuang di atas kertas, melainkan cahaya yang menuntun tindakan, menggerakkan perubahan, memberikan dampak nyata bagi kemaslahatan umat manusia, serta menjadi fondasi utama bagi lahirnya karya-karya monumental.

Sebagai Wakil Ketua APTISI Pusat Bidang Pembelajaran dan Akademik, saya memberikan apresiasi setinggi-tingginya atas penerbitan buku *"Bunga Rampai Peran Fakultas Pertanian Dalam Program Kampus Berdampak: Kontribusi Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta Ilmu Pertanian Indonesia Dalam Membangun Dampak Untuk Masyarakat"*. Buku ini hadir pada momentum yang sangat tepat, ketika dunia akademik dituntut untuk meruntuhkan sekat-sekat menara gading dan mulai menapakkan langkah nyata di tengah masyarakat.

Dalam kapasitas saya sebagai Wakil Ketua APTISI Pusat Bidang Pembelajaran dan Akademik, saya mengajak Fakultas Pertanian untuk senantiasa proaktif dan mengambil peran nyata dalam mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Peran tersebut diharapkan tidak berhenti pada tataran akademik semata, tetapi juga diwujudkan melalui berbagai kontribusi nyata yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat serta menjawab berbagai tantangan pembangunan.

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama dalam mewujudkan kedaulatan dan ketahanan bangsa. Melalui konsep *"Kampus Berdampak"*, transformasi pembelajaran dan pengembangan akademik di perguruan tinggi swasta harus mampu melahirkan inovasi yang manfaatnya dapat dirasakan secara langsung oleh para petani, masyarakat, dan sektor agraris di Indonesia. Kurikulum tidak lagi semata-mata berorientasi pada kelulusan, tetapi harus dirancang untuk mencetak generasi inovator yang adaptif, solutif, kompeten, dan berintegritas.

Buku ini secara komprehensif mengulas peta jalan, strategi, serta praktik baik dalam menyelaraskan Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan kebutuhan nyata di lapangan. Di dalamnya, kita diajak untuk melihat bagaimana ilmu pengetahuan, sains, teknologi pertanian, dan kearifan lokal dapat berpadu

menjadi kekuatan transformatif yang mampu mendorong kemajuan sektor pertanian sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Akhir kata, saya berharap buku ini dapat menjadi pemantik inspirasi bagi para pimpinan perguruan tinggi, dosen, praktisi, mahasiswa, dan seluruh sivitas akademika dalam mengimplementasikan kebijakan serta praktik akademik yang transformatif dan berdampak nyata. Semoga setiap ikhtiar ilmiah yang tertuang dalam buku ini bernilai ibadah di sisi Allah SWT serta membawa keberkahan bagi kemajuan pendidikan tinggi, sektor pertanian, dan bangsa Indonesia.

Selamat membaca, mengambil inspirasi, dan bersama-sama menghadirkan kontribusi nyata bagi Indonesia dan dunia.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Juli 2026

Dr. Ir. Paristiyanti Nurwardani, MP
Wakil Ketua APTISI Pusat Bidang Pembelajaran dan Akademik

BAB 1. ARAH DAN ROADMAP FAKULTAS PERTANIAN DALAM MEWUJUDKAN PROGRAM KAMPUS BERDAMPAK TAHUN 2026–2030

Endah Sri Redjeki, Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Gresik

1.1. Pendahuluan

Transformasi pendidikan tinggi pada abad ke-21 ditandai oleh pergeseran paradigma dari *teaching university* menuju *impact-oriented university*. Perguruan tinggi tidak lagi dinilai semata berdasarkan capaian akademik, seperti jumlah lulusan, publikasi ilmiah, maupun akreditasi institusi, tetapi juga berdasarkan kontribusinya dalam menghasilkan solusi inovatif bagi persoalan masyarakat, memperkuat pembangunan ekonomi, meningkatkan kualitas lingkungan, serta mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) (UNESCO, 2021).

Di Indonesia, transformasi tersebut diwujudkan melalui kebijakan **Kampus Berdampak** yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi sebagai penguatan implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Paradigma Kampus Berdampak menempatkan perguruan tinggi sebagai aktor strategis dalam pembangunan yang mampu mengintegrasikan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, inovasi, dan kemitraan multipihak untuk menghasilkan manfaat nyata bagi masyarakat. Keberhasilan perguruan tinggi tidak lagi diukur hanya melalui luaran akademik, tetapi juga berdasarkan kontribusinya dalam penyelesaian persoalan pembangunan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, penguatan daya saing bangsa, serta penciptaan inovasi berkelanjutan (Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, 2025).

Perubahan paradigma tersebut memiliki implikasi yang sangat penting bagi fakultas-fakultas yang bergerak di bidang pertanian. Sektor pertanian saat ini menghadapi tantangan multidimensional yang semakin kompleks, meliputi peningkatan jumlah penduduk dunia, perubahan iklim, degradasi lahan, keterbatasan sumber daya air, konversi lahan pertanian, hilangnya keanekaragaman hayati, fluktuasi harga komoditas, hingga disrupsi rantai pasok pangan global. Pada saat yang sama, masyarakat menuntut sistem pertanian yang mampu menghasilkan pangan secara berkelanjutan tanpa mengorbankan kualitas lingkungan dan kesejahteraan generasi mendatang. Oleh karena itu, pembangunan pertanian tidak lagi hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga harus memperhatikan dimensi keberlanjutan ekologis, efisiensi ekonomi, keadilan sosial, serta ketahanan terhadap perubahan iklim (Food and Agriculture Organization, 2022; IPCC, 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi turut mengubah landskap pembangunan pertanian modern. Pemanfaatan *artificial intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *big data analytics*, *remote sensing*, *unmanned aerial vehicles* (drone), *digital twins*, serta teknologi presisi telah meningkatkan kemampuan sistem pertanian dalam mengoptimalkan penggunaan input, meningkatkan produktivitas, mengurangi risiko produksi, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Transformasi digital tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memperkuat ketahanan sistem pangan melalui pemanfaatan informasi secara real time dan pengelolaan sumber daya yang lebih adaptif (Klerkx et al., 2020; Verdouw et al., 2021).

Selain transformasi teknologi, pembangunan pertanian global juga bergerak menuju pendekatan yang lebih holistik melalui penerapan *climate-smart agriculture*, agroekologi, intensifikasi berkelanjutan (*sustainable intensification*), ekonomi sirkular, dan pertanian regeneratif. Pendekatan-pendekatan tersebut menekankan pentingnya keseimbangan antara peningkatan produktivitas, adaptasi terhadap perubahan iklim, mitigasi emisi gas rumah kaca, konservasi sumber daya alam, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Dengan demikian, keberhasilan pembangunan pertanian pada masa mendatang sangat bergantung pada kemampuan berbagai pemangku kepentingan dalam membangun sistem inovasi yang terintegrasi, adaptif, dan berkelanjutan (Rockström et al., 2020; Anderson et al., 2021).

Dalam konteks tersebut, Fakultas Pertanian memiliki posisi strategis sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, inovasi, dan pemberdayaan masyarakat melalui pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi. Perannya tidak hanya menghasilkan lulusan dan publikasi ilmiah, tetapi juga mengembangkan solusi inovatif yang dapat dihilirisasi, diadopsi masyarakat, dan memberikan dampak ekonomi, sosial, maupun lingkungan secara berkelanjutan.

Transformasi tersebut memerlukan model tata kelola perguruan tinggi yang kolaboratif. Model *Triple Helix* menempatkan universitas, pemerintah, dan industri sebagai tiga aktor utama dalam pembangunan berbasis inovasi. Perkembangannya kemudian melahirkan pendekatan *Quadruple Helix* dan *Quintuple Helix* yang memasukkan masyarakat dan lingkungan sebagai bagian integral dari sistem inovasi. Pendekatan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan pembangunan tidak dapat dicapai hanya melalui kapasitas akademik, tetapi memerlukan sinergi multipihak yang mampu mempercepat hilirisasi hasil penelitian, memperkuat kewirausahaan berbasis teknologi, serta memberdayakan masyarakat secara berkelanjutan (Carayannis & Campbell, 2010; Etzkowitz & Zhou, 2021).

Berbagai perkembangan tersebut menuntut Fakultas Pertanian untuk memiliki arah pengembangan institusi yang jelas, adaptif, dan berorientasi pada dampak. Penyusunan roadmap strategis menjadi instrumen penting untuk

menyelaraskan visi, kebijakan, program, indikator kinerja, dan tahapan implementasi agar seluruh aktivitas pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, inovasi, dan tata kelola institusi dapat bergerak secara sinergis menuju tujuan yang sama. Roadmap tidak hanya berfungsi sebagai dokumen perencanaan, tetapi juga sebagai instrumen pengendalian, evaluasi, dan keberlanjutan program sehingga pengembangan institusi tidak bergantung pada perubahan kepemimpinan, melainkan pada visi jangka panjang yang disepakati bersama.

Berdasarkan landasan tersebut, bab ini menyajikan arah strategis dan roadmap pengembangan Fakultas Pertanian untuk lima tahun ke depan, dengan asumsi periode 2026 hingga 2030, dalam kerangka Program Kampus Berdampak. Pembahasan meliputi visi pengembangan fakultas, landasan strategis pembangunan, arah kebijakan institusi, serta roadmap implementasi yang diharapkan menjadi pedoman untuk memperkuat kontribusi Fakultas Pertanian terhadap pembangunan pertanian berkelanjutan, ketahanan pangan nasional, pemberdayaan masyarakat, serta pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.

1.2. Visi Fakultas Pertanian Tahun 2026–2030

Transformasi pendidikan tinggi menuju paradigma *Kampus Berdampak* menuntut setiap fakultas memiliki arah pengembangan yang jelas, terukur, dan adaptif terhadap dinamika pembangunan nasional maupun global. Dalam konteks tersebut, visi Fakultas Pertanian tidak hanya berfungsi sebagai pernyataan ideal mengenai kondisi masa depan institusi, tetapi juga sebagai komitmen strategis yang menjadi landasan bagi penyelenggaraan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, inovasi, serta tata kelola kelembagaan. Visi yang dirumuskan harus mampu mengintegrasikan keunggulan akademik dengan kebutuhan pembangunan pertanian berkelanjutan, sehingga setiap aktivitas tridharma memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa.

Sejalan dengan arah pembangunan pendidikan tinggi Indonesia dan agenda global menuju *Sustainable Development Goals* (SDGs), Fakultas Pertanian menetapkan visi sebagai berikut:

"Menjadi Fakultas Pertanian yang unggul, inovatif, dan berdaya saing global dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan pemberdayaan masyarakat berbasis pertanian berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan, ekonomi hijau, dan pembangunan berkelanjutan."

Visi tersebut merepresentasikan transformasi Fakultas Pertanian dari institusi yang berorientasi pada proses akademik menjadi institusi yang

berorientasi pada dampak (*impact-oriented faculty*). Keunggulan tidak hanya dimaknai sebagai capaian akademik melalui akreditasi, publikasi ilmiah, maupun peringkat institusi, tetapi juga sebagai kemampuan menghasilkan inovasi yang dapat disebarluaskan, diadopsi oleh masyarakat, serta memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan. Dengan demikian, keberhasilan fakultas tidak hanya diukur melalui *keunggulan akademik*, tetapi juga melalui kontribusinya terhadap pembangunan wilayah, penguatan sistem pangan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Penguatan inovasi menjadi elemen fundamental dalam mewujudkan visi tersebut. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengubah paradigma pembangunan pertanian dari pendekatan berbasis peningkatan produksi menjadi sistem inovasi yang mengintegrasikan teknologi digital, bioteknologi, kecerdasan buatan, serta pengelolaan sumber daya berbasis data. Perguruan tinggi memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan inovasi yang tidak berhenti pada publikasi ilmiah, tetapi juga mampu dikembangkan menjadi teknologi tepat guna, model pemberdayaan masyarakat, maupun produk komersial yang memberikan nilai tambah bagi sektor pertanian dan agribisnis (Etzkowitz & Zhou, 2021).

Orientasi pada daya saing global juga menuntut Fakultas Pertanian untuk memperluas jejaring kolaborasi dengan perguruan tinggi, lembaga penelitian, pemerintah, industri, organisasi masyarakat, serta mitra internasional. Kolaborasi tersebut merupakan prasyarat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, memperkuat kapasitas penelitian, mempercepat hilirisasi inovasi, serta memperluas pengakuan internasional atas kontribusi institusi. Dalam perspektif *Triple Helix* dan *Quintuple Helix*, sinergi multipihak merupakan fondasi utama pembangunan ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*) yang mampu mendorong terciptanya inovasi berkelanjutan serta pembangunan wilayah yang inklusif (Carayannis & Campbell, 2010; Etzkowitz & Zhou, 2021).

Implementasi visi tersebut diarahkan untuk menghasilkan empat karakter utama Fakultas Pertanian di masa depan. Pertama, menjadi pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian yang unggul melalui pendidikan berkualitas, penelitian inovatif, serta pengembangan sumber daya manusia yang kompetitif. Kedua, menjadi motor transformasi sistem pangan yang mampu mendukung ketahanan pangan nasional melalui pengembangan teknologi pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim dan dinamika pasar. Ketiga, menjadi pusat pemberdayaan masyarakat yang memperkuat kapasitas petani, kelembagaan agribisnis, dan kewirausahaan berbasis sumber daya lokal. Keempat, menjadi institusi pendidikan tinggi yang mampu memberikan dampak nyata terhadap pembangunan ekonomi hijau, pelestarian lingkungan, serta peningkatan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan.

Dengan demikian, visi Fakultas Pertanian Tahun 2026–2030 menjadi arah strategis yang menuntun seluruh aktivitas tridharma dalam menghasilkan dampak nyata bagi masyarakat. **Untuk mewujudkan visi tersebut diperlukan landasan strategis yang mampu mengintegrasikan perkembangan ilmu pengetahuan, kebutuhan pembangunan nasional, serta dinamika global sebagai dasar penyusunan program dan roadmap pengembangan fakultas.**

1.3. Landasan Strategis Pengembangan Fakultas Pertanian dalam Program Kampus Berdampak

1.3.1. Pertanian Berkelanjutan dan Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan merupakan salah satu isu strategis yang menjadi perhatian utama masyarakat internasional. Pertumbuhan penduduk, perubahan pola konsumsi, degradasi lahan, perubahan iklim, serta meningkatnya tekanan terhadap sumber daya alam menyebabkan sistem pangan global menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Oleh karena itu, pembangunan pertanian masa depan harus diarahkan pada sistem yang mampu meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem (Barrett, 2021).

Pendekatan *sustainable intensification*, agroekologi, dan pertanian regeneratif berkembang sebagai paradigma baru dalam pembangunan pertanian karena mampu mengintegrasikan produktivitas, konservasi sumber daya alam, efisiensi penggunaan input, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pendekatan tersebut tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil produksi, tetapi juga memperhatikan keberlanjutan fungsi ekologis, pengurangan emisi gas rumah kaca, serta peningkatan resiliensi terhadap perubahan iklim (Rockström et al., 2020; Anderson et al., 2021).

Sebagai institusi akademik, Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan inovasi yang mendukung transformasi sistem pangan nasional melalui pengembangan varietas unggul, teknologi budidaya adaptif, konservasi sumber daya genetik, diversifikasi pangan lokal, serta model pembangunan pertanian berbasis keberlanjutan.

1.3.2. Transformasi Digital Pertanian

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 telah mendorong digitalisasi sektor pertanian melalui pemanfaatan *artificial intelligence (AI)*, *Internet of Things*, sensor cerdas, drone, *cloud computing*, serta *analisis big data*. Integrasi teknologi tersebut memungkinkan pengelolaan pertanian secara presisi, meningkatkan efisiensi

penggunaan input, meningkatkan produktivitas, serta mendukung sistem pengambilan keputusan berbasis data (Javaid et al., 2022).

Digitalisasi pertanian tidak hanya mengubah teknologi produksi, tetapi juga mempercepat transformasi rantai nilai agribisnis, pemasaran digital, sistem logistik, serta akses informasi bagi petani. Oleh karena itu, Fakultas Pertanian perlu menjadi pusat pengembangan *digital agriculture*, *smart farming*, *precision agriculture*, dan *agritech entrepreneurship* melalui penguatan kurikulum, laboratorium, pusat inovasi, serta kolaborasi dengan industri teknologi pertanian (Klerkx et al., 2020; Verdouw et al., 2021).

1.3.3. Sistem Inovasi Pertanian

Keberhasilan pembangunan pertanian modern tidak hanya ditentukan oleh kemajuan teknologi, tetapi juga oleh efektivitas sistem inovasi yang menghubungkan perguruan tinggi, pemerintah, industri, petani, dan masyarakat. Pendekatan *Agricultural Innovation Systems* (AIS) menekankan bahwa inovasi merupakan hasil interaksi dinamis antar pemangku kepentingan yang saling berbagi pengetahuan, kapasitas, dan sumber daya untuk mempercepat adopsi teknologi serta mendorong pembangunan pertanian berkelanjutan (Hall et al., 2006; Klerkx et al., 2012). Melalui pendekatan tersebut, perguruan tinggi berperan sebagai penghasil pengetahuan, pemerintah sebagai regulator dan fasilitator, industri sebagai pengembang teknologi dan pasar, sedangkan masyarakat berperan sebagai pengguna sekaligus sumber inovasi lokal. Sinergi tersebut mempercepat hilirisasi hasil penelitian, meningkatkan adopsi teknologi, memperkuat kapasitas kelembagaan petani, serta mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis inovasi.

1.3.4. Pendidikan Tinggi Berdampak dan Pencapaian SDGs

Perguruan tinggi memiliki tanggung jawab strategis dalam mendukung pencapaian SDGs melalui penyelenggaraan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta tata kelola institusi yang berorientasi pada keberlanjutan. Dalam paradigma Kampus Berdampak, setiap aktivitas tridharma harus mampu menghasilkan perubahan terukur dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat, kualitas lingkungan, serta pembangunan ekonomi yang inklusif (UNESCO, 2021).

Oleh karena itu, proses pembelajaran di Fakultas Pertanian perlu diarahkan pada pengembangan kompetensi abad ke-21 melalui pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*), penguatan kewirausahaan, kepemimpinan, kemampuan berpikir kritis, serta kolaborasi multidisiplin. Pendekatan tersebut akan

menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga mampu menjadi agen perubahan dalam pembangunan pertanian berkelanjutan.

1.3.5. Pemberdayaan Masyarakat melalui Kolaborasi Pentahelix

Pemberdayaan masyarakat merupakan implementasi nyata tridharma perguruan tinggi dalam menghasilkan dampak sosial yang berkelanjutan. Keberhasilan program pemberdayaan sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif berbagai pemangku kepentingan melalui model kolaborasi *Pentahelix* yang mengintegrasikan perguruan tinggi, pemerintah, dunia usaha, komunitas, media, dan masyarakat (Carayannis et al., 2012).

Dalam konteks Fakultas Pertanian, model tersebut dapat diwujudkan melalui pengembangan desa inovasi, sekolah lapang, inkubator agribisnis, pendampingan UMKM pangan, penguatan kelembagaan petani, hilirisasi hasil penelitian, serta pengembangan kewirausahaan berbasis sumber daya lokal. Pendekatan kolaboratif tersebut memungkinkan terciptanya proses pembelajaran dua arah, yaitu perguruan tinggi mentransfer ilmu pengetahuan kepada masyarakat sekaligus memperoleh umpan balik yang memperkaya pengembangan penelitian dan inovasi.

Berdasarkan kelima landasan strategis tersebut, Fakultas Pertanian memiliki kerangka konseptual yang kuat untuk mengembangkan institusi yang adaptif terhadap perubahan global, menghasilkan inovasi yang berdaya guna, memperkuat ketahanan pangan nasional, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui implementasi Program Kampus Berdampak. Landasan ini sekaligus menjadi dasar dalam penyusunan arah strategis dan roadmap pengembangan Fakultas Pertanian untuk lima tahun ke depan.

1.4. Arah Strategis Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan

Transformasi menuju Fakultas Pertanian yang berdampak memerlukan arah strategis yang mampu menjawab tantangan pembangunan pertanian pada tingkat lokal, nasional, maupun global. Arah strategis tersebut tidak hanya menjadi pedoman dalam penyelenggaraan tridharma perguruan tinggi, tetapi juga menjadi instrumen untuk memperkuat kapasitas institusi dalam menghasilkan inovasi, meningkatkan daya saing sumber daya manusia, mempercepat hilirisasi hasil penelitian, serta memperluas kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, pengembangan Fakultas Pertanian Lima Tahun ke depan diarahkan pada lima strategi utama yang saling terintegrasi dan mendukung pencapaian visi institusi.

1.4.1. Pengembangan Pertanian Cerdas dan Tangguh terhadap Perubahan Iklim

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan terbesar dalam pembangunan pertanian modern karena berdampak langsung terhadap produktivitas tanaman, ketersediaan air, stabilitas produksi pangan, serta keberlanjutan sistem pertanian. Kondisi tersebut menuntut transformasi sistem budidaya menuju pendekatan yang lebih adaptif, efisien, dan berbasis teknologi.

Fakultas Pertanian diarahkan untuk menjadi pusat pengembangan *Climate-Smart Agriculture* (CSA) melalui integrasi teknologi digital, pemuliaan tanaman adaptif, konservasi sumber daya genetik, sistem peringatan dini iklim, serta pengembangan teknologi budidaya yang efisien dalam penggunaan air, energi, dan input produksi. Implementasi strategi ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas pertanian, memperkuat ketahanan terhadap perubahan iklim, sekaligus menurunkan jejak karbon sektor pertanian. Selain menghasilkan inovasi teknologi, strategi ini juga bertujuan untuk membangun kapasitas petani dalam mengelola risiko iklim melalui penyediaan informasi, pendampingan teknis, dan pengembangan sistem pengambilan keputusan berbasis data (Lipper et al., 2014; FAO, 2022).

1.4.2. Penguatan Agroekosistem Berkelanjutan

Pembangunan pertanian masa depan harus mampu menjaga keseimbangan antara peningkatan produksi dan pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, Fakultas Pertanian mengembangkan pendekatan agroekosistem berkelanjutan yang menempatkan konservasi tanah, air, keanekaragaman hayati, dan kualitas lingkungan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari peningkatan produktivitas.

Implementasi strategi ini dilakukan melalui pengembangan pertanian regeneratif, agroforestri, konservasi lahan, pengelolaan limbah pertanian berbasis ekonomi sirkular, serta penerapan praktik budidaya yang ramah lingkungan. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kesehatan tanah, efisiensi pemanfaatan sumber daya alam, mengurangi degradasi lingkungan, serta memperkuat resiliensi agroekosistem terhadap tekanan perubahan iklim. Selain itu, pengembangan laboratorium lapang (*living laboratory*) dan kawasan percontohan menjadi wahana pembelajaran bagi mahasiswa, peneliti, petani, dan masyarakat dalam menerapkan inovasi pertanian berkelanjutan.

1.4.3. Pengembangan Agribisnis Inklusif dan Kewirausahaan Berbasis Inovasi

Keberhasilan pembangunan pertanian tidak hanya ditentukan oleh kemampuan menghasilkan komoditas primer, tetapi juga oleh kemampuan menciptakan nilai tambah melalui inovasi, hilirisasi, dan kewirausahaan. Oleh karena itu, Fakultas Pertanian perlu memperkuat ekosistem agribisnis yang mampu mendorong lahirnya usaha berbasis inovasi dan teknologi.

Strategi ini diarahkan pada pengembangan *startup* agritech, inkubator bisnis, penguatan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berbasis pangan, hilirisasi hasil penelitian, serta pengembangan produk bernilai tambah tinggi yang mampu meningkatkan daya saing komoditas pertanian. Melalui kolaborasi dengan pemerintah, dunia usaha, lembaga keuangan, dan komunitas, Fakultas Pertanian diharapkan menjadi pusat lahirnya wirausahawan muda yang mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan petani, serta memperkuat ekonomi hijau berbasis sumber daya lokal.

1.4.4. Penguatan Sistem Pangan Lokal dan Pertanian Perkotaan

Ketahanan pangan tidak hanya ditentukan oleh kemampuan meningkatkan produksi, tetapi juga oleh keberhasilan membangun sistem pangan yang tangguh, beragam, dan mudah diakses oleh masyarakat. Oleh karena itu, penguatan pangan lokal menjadi salah satu prioritas strategis bagi Fakultas Pertanian.

Program pengembangan diarahkan pada diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal, urban farming, hidroponik, pertanian pekarangan, pengembangan pangan fungsional, serta penguatan rantai nilai pangan lokal. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan pangan, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas gizi masyarakat, mengurangi ketergantungan pada komoditas impor, dan memperkuat ekonomi lokal. Pengembangan sistem pangan lokal juga menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa untuk menerapkan konsep pertanian berkelanjutan secara langsung di masyarakat.

1.4.5. Pendidikan Transformatif dan Tata Kelola Kampus Hijau

Sebagai institusi pendidikan tinggi, Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan perubahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan dunia kerja. Oleh karena itu, transformasi pembelajaran diarahkan pada pengembangan kurikulum berbasis luaran (*Outcome-Based Education*), pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran

kolaboratif, *microcredential*, pembelajaran digital, serta penguatan kompetensi kepemimpinan, kewirausahaan, komunikasi, dan pemecahan masalah.

Sejalan dengan itu, tata kelola kelembagaan dikembangkan melalui implementasi konsep *Green Campus* yang mencakup efisiensi energi, pengelolaan limbah, konservasi air, penghijauan kawasan kampus, serta penerapan prinsip *zero waste* (Leal Filho et al., 2021). Strategi tersebut diharapkan mampu membangun budaya akademik yang berorientasi pada keberlanjutan sekaligus memperkuat reputasi Fakultas Pertanian sebagai institusi yang menerapkan praktik pembangunan berkelanjutan secara nyata.

Kelima arah strategis tersebut saling melengkapi dan menjadi fondasi transformasi Fakultas Pertanian menuju institusi yang unggul, inovatif, adaptif, dan berorientasi pada dampak. Integrasi pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, inovasi, dan tata kelola kelembagaan menjadi kunci untuk menghasilkan kontribusi nyata terhadap ketahanan pangan, pembangunan ekonomi hijau, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat.

1.5. Roadmap Pengembangan Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan

Roadmap merupakan instrumen strategis yang menjabarkan tahapan implementasi visi dan arah pengembangan institusi secara sistematis, terukur, dan berkelanjutan. Keberadaan roadmap sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh program tridharma, tata kelola, penelitian, inovasi, serta pengabdian kepada masyarakat berjalan secara sinergis dan konsisten menuju sasaran yang telah ditetapkan. Selain berfungsi sebagai pedoman implementasi, roadmap juga menjadi instrumen untuk pemantauan dan evaluasi guna mengukur tingkat keberhasilan pengembangan institusi.

Roadmap Fakultas Pertanian lima tahun ke depan (2026–2030), disusun berdasarkan prinsip keberlanjutan (*sustainability*), inovasi (*innovation*), kolaborasi (*collaboration*), dan dampak (*impact*). Keempat prinsip tersebut menjadi dasar dalam merancang tahapan pengembangan institusi sehingga setiap program tidak hanya menghasilkan keluaran (*output*), tetapi juga memberikan manfaat nyata (*outcome*) bagi masyarakat.

Tahap I (2026): Penguatan Fondasi Institusi

Tahun pertama diarahkan pada penguatan kapasitas kelembagaan melalui penyempurnaan kurikulum berbasis Outcome-Based Education, peningkatan kompetensi dosen, penguatan laboratorium, digitalisasi proses pembelajaran, serta penyusunan kebijakan penelitian dan pengabdian yang berorientasi pada penyelesaian masalah masyarakat. Pada tahap ini juga dilakukan pemetaan potensi

wilayah, penguatan jejaring kemitraan, serta pembangunan sistem informasi yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Tahap II (2027–2028): Integrasi Tridharma dan Hilirisasi Inovasi

Tahap kedua difokuskan pada integrasi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat melalui pengembangan desa binaan, laboratorium lapang, pusat inovasi pertanian, serta program pemberdayaan masyarakat berbasis hasil penelitian. Fakultas mulai memperkuat hilirisasi inovasi melalui pengembangan teknologi tepat guna, inkubator bisnis, serta kolaborasi dengan pemerintah daerah, dunia usaha, dan komunitas. Mahasiswa didorong untuk terlibat aktif dalam proyek-proyek pemberdayaan sebagai bagian dari implementasi pembelajaran berbasis pengalaman.

Tahap III (2029): Penguatan Daya Saing Nasional

Pada tahap ini, fokus pengembangan diarahkan pada peningkatan kualitas riset unggulan, publikasi internasional, perolehan hak kekayaan intelektual, pengembangan varietas unggul, serta komersialisasi hasil penelitian. Fakultas juga memperluas kerja sama nasional dengan lembaga penelitian, kementerian, industri, dan organisasi profesi untuk meningkatkan kontribusinya terhadap pembangunan pertanian nasional.

Tahap IV (2030): Pengakuan Nasional dan Internasional

Tahap akhir diarahkan pada penguatan reputasi institusi sebagai pusat unggulan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi di bidang pertanian berkelanjutan. Indikator keberhasilan pada tahap ini meliputi meningkatnya pengakuan nasional dan internasional, bertambahnya kerja sama global, meningkatnya adopsi inovasi oleh masyarakat, berkembangnya usaha berbasis teknologi hasil penelitian, serta meningkatnya kontribusi Fakultas Pertanian terhadap pencapaian ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan.

Untuk memastikan implementasi roadmap berjalan efektif, diperlukan sistem pemantauan dan evaluasi berbasis indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators/KPI*). Indikator tersebut mencakup peningkatan kualitas pembelajaran, jumlah publikasi bereputasi, perolehan hak kekayaan intelektual, jumlah inovasi yang dihilirisasi, kemitraan strategis, serapan lulusan, kepuasan masyarakat, serta kontribusi terhadap pencapaian indikator pembangunan berkelanjutan. Evaluasi dilakukan secara berkala sebagai dasar penyempurnaan kebijakan dan

penyesuaian strategi terhadap dinamika lingkungan eksternal. Dengan roadmap yang terstruktur, Fakultas Pertanian diharapkan mampu berkembang menjadi institusi pendidikan tinggi yang adaptif terhadap perubahan global, unggul dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memberikan dampak nyata dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat, ketahanan pangan nasional, dan keberlanjutan lingkungan. Roadmap ini menjadi pedoman strategis bagi seluruh sivitas akademika dalam mewujudkan Fakultas Pertanian sebagai pusat inovasi yang berkontribusi pada pembangunan Indonesia yang berdaya saing dan berkelanjutan. Roadmap Fakultas Pertanian untuk lima tahun ke depan disajikan pada Gambar 1.

1.6. Penutup

Transformasi pendidikan tinggi menuju paradigma *Kampus Berdampak* merupakan respons strategis terhadap meningkatnya kompleksitas tantangan pembangunan global yang menuntut perguruan tinggi untuk memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat. Dalam konteks pembangunan pertanian, peran perguruan tinggi tidak lagi terbatas pada penyelenggaraan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi telah berkembang menjadi pusat inovasi, pemberdayaan masyarakat, serta penggerak pembangunan ekonomi berkelanjutan. Oleh karena itu, Fakultas Pertanian dituntut mampu mengintegrasikan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, inovasi, dan tata kelola kelembagaan ke dalam suatu ekosistem yang menghasilkan manfaat nyata bagi pembangunan daerah maupun nasional.

Roadmap Fakultas Pertanian Tahun 2026–2030 yang disusun dalam bab ini merupakan instrumen strategis untuk mengarahkan transformasi institusi secara sistematis, adaptif, dan berkelanjutan. Melalui penguatan pertanian cerdas dan tangguh terhadap perubahan iklim, pembangunan agroekosistem berkelanjutan, pengembangan agribisnis berbasis inovasi, penguatan sistem pangan lokal, serta implementasi pendidikan transformatif, Fakultas Pertanian diharapkan mampu memperkuat kontribusinya dalam peningkatan ketahanan pangan, pengembangan ekonomi hijau, dan pelestarian lingkungan. Seluruh strategi tersebut dirancang secara terpadu sehingga setiap aktivitas tridharma menghasilkan luaran akademik sekaligus dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan yang dapat diukur.

Keberhasilan implementasi roadmap tidak hanya bergantung pada kapasitas internal fakultas, tetapi juga pada efektivitas kolaborasi dengan pemerintah, dunia usaha, lembaga penelitian, organisasi masyarakat, media, dan komunitas lokal. Sinergi multipihak tersebut menjadi prasyarat penting untuk mempercepat hilirisasi inovasi, memperluas adopsi teknologi, meningkatkan kualitas sumber daya manusia, serta memperkuat daya saing sektor pertanian. Dengan demikian, Fakultas Pertanian berperan sebagai simpul utama dalam

ekosistem inovasi yang mampu menghubungkan pengembangan ilmu pengetahuan dengan kebutuhan nyata masyarakat.

Di sisi lain, dinamika perubahan iklim, transformasi digital, disrupsi teknologi, dan perubahan sistem pangan global mengharuskan roadmap ini dipandang sebagai dokumen yang adaptif. Evaluasi berkala terhadap capaian indikator kinerja, efektivitas program, serta perkembangan kebijakan nasional dan internasional merupakan bagian penting dalam menjaga relevansi arah pengembangan institusi. Pendekatan adaptif tersebut memungkinkan Fakultas Pertanian untuk terus menyempurnakan strategi agar tetap responsif terhadap berbagai tantangan dan peluang yang muncul di masa mendatang.

Pada akhirnya, implementasi Program Kampus Berdampak di Fakultas Pertanian tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi, tetapi juga untuk memperkuat kontribusi perguruan tinggi dalam mewujudkan pembangunan pertanian yang berkelanjutan, sistem pangan yang tangguh, lingkungan yang lestari, serta masyarakat yang lebih sejahtera. Melalui komitmen terhadap inovasi, kolaborasi, dan keberlanjutan, Fakultas Pertanian diharapkan berkembang menjadi pusat unggulan (*centre of excellence*) yang menghasilkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan solusi inovatif bagi pembangunan nasional sekaligus memberikan kontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*).



Gambar 1.1 Roadmap Pengembangan Fakultas Pertanian Lima Tahun ke Depan dalam Program Kampus Berdampak

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, C. R., Bruil, J., Chappell, M. J., Kiss, C., & Pimbert, M. P. (2021). From transition to domains of transformation: Getting to sustainable and just food systems through agroecology. *Agronomy for Sustainable Development, 41*, Article 72. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00699-1

Barrett, C. B. (2021). Overcoming global food security challenges through science and solidarity. *American Journal of Agricultural Economics, 103*(2), 422–447. https://doi.org/10.1111/ajae.12160

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, 1*(1), 41–69. https://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105

Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. J. (2012). The Quintuple Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship, 1*, Article 2. https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2

Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2021). *Triple Helix innovation: University–industry–government interaction*. *Research Policy, 50*(1), 104112. https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104112

FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems*. FAO. https://doi.org/10.4060/cb9479en

Hall, A., Janssen, W., Pehu, E., & Rajalahti, R. (2006). *Enhancing Agricultural Innovation*. World Bank.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157896

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R., & Gonzalez, E. S. (2022). Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental sustainability. *Sustainable Operations and Computers, 3*, 203–217. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.10.001

Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi. (2025). *Panduan Program Kampus Berdampak*. Jakarta, Indonesia.

Klerkx, L., Hall, A., & Leeuwis, C. (2012). Strengthening agricultural innovation capacity. *International Journal of Agricultural Sustainability, 10*(1), 1–12. https://doi.org/10.1504/IJARGE.2009.032643

Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2020). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0. *Agricultural Systems, 180*, 102763. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102763

Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Veiga Ávila, L., Brandli, L., Molthan-Hill, P., Pace, P., Azeiteiro, U. M., Vargas, V. R., & Caeiro, S. (2021). Sustainability in higher education: Reviewing needs and challenges for the future. *Journal of Cleaner Production, 280*, 124140. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124140

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Pretty, J. (2020). Participatory approaches. Agricultural Systems, 178, 102–109. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102764

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change, 4*(12), 1068–1072. https://doi.org/10.1038/nclimate2437Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change, 4*(12), 1068–1072. https://doi.org/10.1038/nclimate2437

Rockström, J., Williams, J., Daily, G., Noble, A., Matthews, N., Gordon, L., DeClerck, F., Shah, M., Steduto, P., & Smith, J. (2020). Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Nature Food, 1*(1), 2–5. https://doi.org/10.1038/s43016-019-0011-0

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.

Verdouw, C., Tekinerdogan, B., Beulens, A., & Wolfert, S. (2021). Digital twins in smart farming. *Agricultural Systems, 189*, 103046. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103046

BIODATA PENULIS



Ir. Endah Sri Redjeki, M.P., M.Phil., putri kedua dari tujuh bersaudara, lahir di Kediri, Jawa Timur. Hobi belajar, menebar ilmu, dan menadabburi alam. Pendidikan, mulai dari SD hingga SMA di Kediri, Jawa Timur. Studi lanjut di IPB, Bogor, Universitas Brawijaya, Malang, University of Nottingham, UK, dan CDI-Wageningen University, Netherlands. Ketua Pusat Penelitian dan Pengembangan Kacang Bambara (Bambara Groundnut Research Centre) Faperta UMG. Dekan Fakultas Pertanian (2001-2004; 2017-2021). Aktif di APTSIPI sebagai Dewan Pembina Wilayah Jawa Timur (2025-2029). Reviewer Scopus (*volunteer*), Editor Journal Nasional Indonesia Tropicrops. Email: endah.sriredjeki@gmail.com

BAB 2. TRANSFORMASI PENDIDIKAN TINGGI MELALUI KAMPUS BERDAMPAK

Palupi Puspitorini, Agroteknologi, Universitas Islam Balitar, Blitar

2.1. Pendahuluan

Pendidikan tinggi sebagai institusi pencetak sumber daya manusia unggul memiliki peran strategis dalam pembangunan suatu bangsa (Bappenas, 2020). Di tengah kompleksitas persoalan global dan nasional, transformasi pendidikan tinggi menjadi suatu keniscayaan. Salah satu paradigma transformasional yang mulai berkembang dan diadopsi secara luas di berbagai perguruan tinggi di Indonesia adalah konsep *Kampus Berdampak*. Konsep ini mendorong universitas untuk tidak hanya berfokus pada pencapaian akademik, melainkan turut menjadi katalisator perubahan sosial, ekonomi, dan lingkungan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat sekitar. Dengan demikian, Kampus Berdampak menjadi jembatan antara dunia akademik dan realitas pembangunan.

Transformasi menuju Kampus Berdampak didorong oleh kesadaran bahwa perguruan tinggi memiliki tanggung jawab sosial yang melampaui batas kampus. Lulusan yang dihasilkan tidak cukup hanya dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga sensitivitas sosial, kepedulian terhadap lingkungan, dan kemampuan memecahkan persoalan riil masyarakat. Seiring dengan itu, kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat—yang merupakan elemen Tri Dharma Perguruan Tinggi—harus dikembangkan dalam kerangka yang lebih integratif, kolaboratif, dan berdampak langsung terhadap pembangunan lokal.

Konsep Kampus Berdampak merupakan respons terhadap sejumlah tantangan yang dihadapi bangsa Indonesia, antara lain krisis pangan, perubahan iklim, kemiskinan struktural, ketimpangan akses terhadap pendidikan dan layanan dasar, serta lemahnya integrasi antara hasil penelitian dan kebijakan publik (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2022). Dalam konteks tersebut, universitas dipandang sebagai institusi yang memiliki kapasitas intelektual, sumber daya manusia, dan jejaring yang mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan.

Kampus Berdampak menjadi tugas perguruan tinggi yang menjadikan institusi berdampak sosial, ekonomi, dan lingkungan sebagai indikator utama keberhasilan, di samping pencapaian akademik. Kampus tidak hanya dinilai dari

jumlah publikasi ilmiah dan akreditasi, tetapi juga dari kontribusi riilnya dalam menyelesaikan persoalan masyarakat. Konsep ini sejalan dengan pendekatan *engaged university* yang telah berkembang di negara-negara maju, di mana universitas berperan sebagai mitra strategis dalam pembangunan komunitas. Latar belakang kemunculan konsep ini juga tidak terlepas dari berbagai dinamika yang terjadi di tingkat global. Munculnya Agenda Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) menegaskan pentingnya peran semua sektor, termasuk pendidikan tinggi, dalam mewujudkan dunia yang lebih adil, setara, dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, pendidikan tinggi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga memiliki orientasi etis, inklusif, dan kolaboratif dalam pembangunan.

Di Indonesia, konsep Kampus Berdampak semakin relevan dalam kerangka kebijakan *Merdeka Belajar – Kampus Merdeka* (MBKM). Program ini membuka ruang bagi mahasiswa untuk belajar di luar kampus, berinteraksi langsung dengan masyarakat dan dunia usaha, serta terlibat dalam proyek pembangunan daerah. Hal ini memperkuat posisi perguruan tinggi sebagai aktor pembangunan yang berbasis pada kekuatan lokal dan kebutuhan nyata masyarakat. Pendekatan ini juga menekankan pentingnya *experiential learning*, yaitu pembelajaran yang bersumber dari pengalaman lapangan yang autentik.

Pendidikan tinggi yang berdampak harus didukung oleh kurikulum yang kontekstual, riset yang aplikatif, dan pengabdian kepada masyarakat yang partisipatif. Kurikulum harus dirancang tidak semata-mata untuk mengejar akumulasi kredit, tetapi juga untuk membentuk kompetensi holistik mahasiswa (Mulyanto, 2023). Riset-riset yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa harus diarahkan untuk menjawab persoalan konkret yang dihadapi komunitas, baik di bidang pertanian, lingkungan, kesehatan, ekonomi lokal, maupun sosial budaya. Demikian pula, pengabdian kepada masyarakat perlu dimaknai bukan hanya sebagai kewajiban administratif, tetapi sebagai proses pemberdayaan yang dialogis, berbasis kebutuhan, dan berorientasi pada keberlanjutan. Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam kerangka Kampus Berdampak bukanlah tiga kegiatan yang berjalan terpisah, melainkan satu kesatuan integral yang saling memperkuat. Pendidikan berkontribusi pada pembangunan kapasitas sumber daya manusia; penelitian menyumbang pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi; sementara pengabdian masyarakat menjadi ruang penerapan dan penguatan dampak. Integrasi ketiganya menuntut perubahan dalam tata kelola universitas, terutama terkait sistem insentif, evaluasi kinerja, dan kemitraan strategis.

Pengembangan model kampus berdampak memerlukan transformasi budaya akademik yang lebih terbuka, adaptif, dan kolaboratif (Widodo, 2021).

Di tingkat lokal, sinergi antara Tri Dharma Perguruan Tinggi dan pembangunan daerah menjadi sangat penting. Banyak daerah di Indonesia menghadapi tantangan serius, seperti ketimpangan pembangunan, kerentanan terhadap bencana, dan rendahnya produktivitas sektor pertanian. Dalam konteks ini, universitas dapat berperan sebagai pusat inovasi lokal, fasilitator pembangunan berbasis data, serta motor penggerak pemberdayaan masyarakat. Melalui program-program seperti Kuliah Kerja Nyata (KKN) tematik, proyek riset partisipatif, dan inkubasi UMKM, perguruan tinggi dapat berkontribusi dalam mengakselerasi pembangunan daerah secara inklusif. Maka Kampus Berdampak juga harus mampu membangun jejaring dan kemitraan lintas sektor. Kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, sektor swasta, lembaga swadaya masyarakat, dan komunitas lokal menjadi kunci untuk mewujudkan pembangunan yang partisipatif dan berkelanjutan. Dalam ekosistem seperti ini, universitas tidak hanya menjadi penghasil solusi, tetapi juga ruang diskursus dan koproduksi pengetahuan yang relevan dengan konteks lokal.

Fakultas Pertanian memiliki posisi strategis dalam kerangka Kampus Berdampak, mengingat tantangan pembangunan pertanian di Indonesia masih sangat kompleks. Ketahanan pangan nasional, dampak perubahan iklim, dan kesejahteraan petani merupakan isu krusial yang memerlukan pendekatan ilmiah, teknologi, dan pemberdayaan secara simultan. Fakultas Pertanian dapat memainkan peran penting dalam menyediakan teknologi tepat guna, membangun sistem pertanian berkelanjutan, serta mengembangkan model bisnis pertanian yang inklusif dan adaptif terhadap perubahan pasar. Isu krisis pangan, misalnya, tidak hanya terkait dengan ketersediaan bahan pangan, tetapi juga distribusi, aksesibilitas, dan stabilitas harga. Fakultas Pertanian dapat merespons dengan mengembangkan riset-riset inovatif di bidang produktivitas tanaman, pengelolaan pascapanen, teknologi irigasi, dan diversifikasi pangan lokal (Taiz et al., 2018). Mahasiswa dan dosen dapat dilibatkan dalam proyek-proyek kolaboratif untuk meningkatkan efisiensi rantai nilai pangan dari hulu ke hilir. Fakultas Pertanian perlu memperkuat riset adaptasi dan mitigasi, termasuk pengembangan varietas tahan cekaman, sistem pertanian konservasi, serta pemanfaatan data iklim untuk perencanaan budidaya. Selain itu, integrasi teknologi digital dalam pertanian presisi dapat membantu petani dalam mengambil keputusan berbasis informasi.

Kesejahteraan petani adalah indikator akhir dari keberhasilan pembangunan pertanian. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak petani masih berada dalam lingkaran kemiskinan, terpinggirkan dari akses teknologi, dan menghadapi tekanan pasar yang tidak menguntungkan. Dalam kerangka Kampus Berdampak, Fakultas Pertanian harus memosisikan diri sebagai mitra strategis bagi petani melalui program pendampingan, pelatihan kewirausahaan, dan fasilitasi akses pasar. Model desa binaan, sekolah lapang, dan koperasi tani berbasis kampus dapat menjadi instrumen konkret untuk meningkatkan kapasitas serta posisi tawar petani. Untuk mewujudkan semua itu, peran mahasiswa menjadi sangat penting. Mereka adalah agen perubahan yang memiliki energi, idealisme, dan kedekatan dengan masyarakat. Keterlibatan mahasiswa dalam proyek-proyek pemberdayaan, riset aplikatif, dan pengembangan teknologi tepat guna dapat menjadi pengalaman belajar yang bermakna sekaligus berkontribusi pada pembangunan lokal. Penguatan kurikulum berbasis proyek dan integrasi pengalaman lapangan ke dalam proses pembelajaran menjadi langkah strategis untuk mencetak lulusan yang berdampak.

Transformasi pendidikan tinggi menuju Kampus Berdampak tidak hanya soal perubahan struktur dan program, tetapi juga perubahan paradigma. Perguruan tinggi harus mulai mengukur keberhasilannya tidak hanya dari indikator administratif, tetapi juga dari sejauh mana ia mampu mengubah kehidupan masyarakat menjadi lebih baik. Dalam hal ini, *impact* menjadi kata kunci, dan *dampak sosial* menjadi kompas utama (Fathurrohman dan Suryadi, 2022). Dengan semangat ini, Fakultas Pertanian dan perguruan tinggi pada umumnya memiliki kesempatan emas untuk meneguhkan perannya sebagai penjaga peradaban dan pembangun masa depan yang lebih adil dan berkelanjutan. Pendidikan tinggi yang berdampak adalah pendidikan yang hidup bersama rakyat, bekerja bersama komunitas, dan tumbuh bersama realitas sosial. Kampus bukan lagi menara gading, tetapi rumah bersama bagi peradaban yang lebih manusiawi.



Gambar 2.1. Bagan Peran Fakultas Pertanian pada Kampus Berdampak Melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi (Amalia, 2024)

2.2. Konsep Kampus Berdampak: Definisi, Latar Belakang, dan Urgensi

Transformasi pendidikan tinggi saat ini menuntut pendekatan baru yang lebih kontekstual, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan masyarakat. Paradigma yang sebelumnya menekankan pencapaian akademik semata mulai bergeser ke arah penguatan peran sosial universitas, yang tidak hanya menghasilkan ilmu, tetapi juga menyumbangkan solusi nyata bagi persoalan bangsa. Dalam konteks ini, lahirlah konsep *Kampus Berdampak*, sebuah pendekatan strategis yang menempatkan perguruan tinggi sebagai aktor pembangunan dengan tanggung jawab sosial dan kontribusi langsung terhadap transformasi masyarakat, khususnya di tingkat lokal.

Kampus Berdampak merupakan respon terhadap berbagai tantangan yang dihadapi oleh pendidikan tinggi di era globalisasi, revolusi industri 4.0, serta dinamika pembangunan nasional (Widodo, 2021). Sejumlah persoalan seperti ketimpangan sosial, krisis pangan, kemiskinan struktural, degradasi lingkungan,

dan perubahan iklim telah menunjukkan bahwa pendekatan akademik konvensional belum cukup untuk menjawab kompleksitas permasalahan yang dihadapi masyarakat. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu mendefinisikan kembali misinya, bukan hanya sebagai institusi penghasil ilmu, tetapi juga sebagai motor perubahan sosial yang bekerja secara aktif di tengah masyarakat.

Secara definisional, *Kampus Berdampak* dapat dimaknai sebagai institusi pendidikan tinggi yang tidak hanya berorientasi pada keberhasilan akademik internal (seperti akreditasi, peringkat, dan publikasi), tetapi juga secara aktif menciptakan perubahan nyata di masyarakat melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian. Dampak yang dimaksud mencakup aspek sosial, ekonomi, lingkungan, budaya, dan politik yang dirasakan secara langsung oleh komunitas lokal maupun regional. Perguruan tinggi yang berdampak adalah yang kehadirannya dirasakan, kontribusinya nyata, dan intervensinya membawa kemajuan bagi wilayah sekitarnya. Konsep ini sejalan dengan semangat *engaged university,* atau universitas yang berjejaring dan terlibat aktif dalam dinamika komunitas. Di negara-negara maju, model *civic university* telah berkembang sebagai bentuk universitas yang terhubung secara strategis dengan kebutuhan sosial serta menjadi mitra pembangunan yang kredibel bagi pemerintah daerah dan masyarakat. Pendekatan ini menekankan pentingnya kemitraan, kolaborasi lintas sektor, dan co-creation knowledge antara akademisi dan komunitas sebagai pilar pengembangan solusi. Latar belakang lahirnya konsep Kampus Berdampak di Indonesia tidak lepas dari kebijakan *Merdeka Belajar – Kampus Merdeka* (MBKM) yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. MBKM mendorong pembelajaran berbasis pengalaman langsung di luar kampus melalui program seperti KKN tematik, magang industri, proyek desa, dan penelitian terapan. Inisiatif ini bertujuan untuk memperkuat keterkaitan antara dunia akademik dan kebutuhan riil masyarakat. Kampus Berdampak menjadi manifestasi konkret dari semangat MBKM, di mana proses pembelajaran dan riset diarahkan untuk menciptakan nilai tambah bagi masyarakat (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2021). Urgensi kampus berdampak semakin tinggi mengingat krisis multidimensi yang tengah dihadapi oleh bangsa Indonesia. Krisis pangan, misaya, tiak hanya terkait dengan produktivitas pertanian, tetapi juga distribusi, akses, ketahanan rumah tangga, dan ketergantungan terhadap impor. Sementara itu, perubahan iklim memperparah kondisi dengan mengubah pola musim, meningkatkan frekuensi bencana, serta menurunkan daya dukung lahan (FAO, 2021). Dalam konteks ini, perguruan tinggi tidak boleh lagi berada di menara gading, melainkan harus hadir di tengah masyarakat dengan solusi

berbasis sains, teknologi, dan kearifan lokal. *Kampus Berdampak* juga merupakan jawaban atas rendahnya relevansi hasil riset terhadap kebutuhan pembangunan. Selama bertahun-tahun, riset di universitas didominasi oleh orientasi akademik dan publikasi, tanpa mekanisme yang cukup kuat untuk mentransfer teknologi ke masyarakat. Banyak hasil penelitian yang berhenti di rak perpustakaan, tidak terimplementasikan karena tidak sesuai dengan konteks lapangan. Melalui pendekatan Kampus Berdampak, riset diarahkan untuk menyelesaikan masalah konkret masyarakat, dengan melibatkan mereka sebagai mitra aktif dalam seluruh proses. Konsep ini juga berdampak pada desain kurikulum dan strategi pembelajaran. Mahasiswa sebagai agen perubahan tidak hanya dididik untuk kompeten secara teknis, tetapi juga dilatih untuk memahami konteks sosial, bekerja secara kolaboratif, dan memiliki empati terhadap permasalahan rakyat. Kampus Berdampak menuntut pengembangan soft skill yang kuat: komunikasi, kepemimpinan, kolaborasi lintas disiplin, dan etika sosial. Model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), dan pembelajaran kolaboratif merupakan metode yang relevan untuk mengembangkan profil mahasiswa yang berdampak.

Dari sisi kelembagaan, Kampus Berdampak menuntut restrukturisasi tata kelola universitas yang lebih terbuka, fleksibel, dan mendukung kolaborasi lintas sektor. Hal ini mencakup penyusunan indikator kinerja dosen dan lembaga yang tidak hanya menilai output akademik, tetapi juga mengakui kontribusi nyata terhadap pembangunan. Dosen yang terlibat dalam pendampingan masyarakat, transfer teknologi, dan pembangunan wilayah harus mendapatkan pengakuan yang setara dengan mereka yang memproduksi jurnal internasional bereputasi. Skema insentif, penilaian, dan promosi jabatan akademik harus direformulasi agar selaras dengan semangat Kampus Berdampak.

Secara geografis, Indonesia memiliki keragaman wilayah yang luar biasa, dengan tantangan dan potensi yang berbeda-beda. Di sinilah letak pentingnya kampus daerah dan fakultas-fakultas berbasis wilayah, seperti pertanian, kehutanan, peternakan, dan perikanan, untuk memimpin inisiatif berdampak. Kampus di wilayah tertinggal, perbatasan, dan kepulauan memiliki peluang besar untuk membuktikan bahwa ilmu pengetahuan dapat menjadi kekuatan perubahan yang adil dan merata. Melalui pemetaan potensi lokal, inovasi berbasis sumber daya lokal, dan penguatan ekonomi masyarakat, kampus diharapkan menjadi katalisator transformasi wilayah. Keberhasilan Kampus Berdampak sangat ditentukan oleh kolaborasi. Perguruan tinggi tidak dapat bekerja sendiri. Kemitraan dengan pemerintah daerah, sektor swasta, komunitas, dan lembaga

donor menjadi sangat penting. Dalam sinergi ini, universitas dapat berperan sebagai *knowledge hub*, penyedia data dan informasi, pelatih kapasitas SDM lokal, serta fasilitator integrasi program pembangunan. Kolaborasi ini harus dibangun atas dasar saling percaya, transparansi, dan kepedulian terhadap masyarakat. Salah satu nilai inti Kampus Berdampak adalah keberlanjutan. Program dan intervensi kampus harus dirancang bukan hanya untuk proyek jangka pendek, tetapi sebagai bagian dari ekosistem pembangunan jangka panjang. Pendekatan partisipatif, penguatan kelembagaan lokal, dan integrasi program ke dalam rencana pembangunan daerah merupakan kunci keberlanjutan. Evaluasi dampak harus dilakukan secara berkala dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, serta melibatkan masyarakat sebagai evaluator utama.

Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Banyak indikator SDGs yang secara langsung berkaitan dengan kerja perguruan tinggi, seperti penghapusan kemiskinan (SDG 1), ketahanan pangan (SDG 2), pendidikan berkualitas (SDG 4), pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (SDG 8), hingga aksi terhadap perubahan iklim (SDG 13). Perguruan tinggi berperan penting sebagai agen akselerator SDGs melalui pengembangan kurikulum, riset terapan, dan program pengabdian kepada masyarakat (Alisyahbana & Murniningtyas, 2018). Urgensi penguatan Kampus Berdampak juga tercermin dari kebutuhan untuk membangun kembali kepercayaan masyarakat terhadap dunia akademik. Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi kesenjangan antara masyarakat dan kampus akibat eksklusivitas wacana akademik, ketidakhadiran dalam persoalan masyarakat, serta bias struktural dalam alokasi pengetahuan. Kampus Berdampak menawarkan jalan pemulihan kepercayaan dengan menghadirkan kampus yang humanis, relevan, dan berpihak pada rakyat. Kampus yang bukan sekadar ruang kelas dan laboratorium, melainkan bagian dari denyut kehidupan sosial di sekitarnya. *Kampus Berdampak* bukan sekadar jargon atau program jangka pendek namun merupakan kerangka kerja filosofis, metodologis, dan strategis untuk mentransformasikan peran pendidikan tinggi di abad ke-21. Konsep ini membutuhkan keberanian institusional untuk berubah, keteladanan pimpinan, keterlibatan seluruh sivitas akademika, serta komitmen jangka panjang. Jika dilaksanakan secara konsisten, Kampus Berdampak dapat menjadi motor penggerak pembangunan nasional yang inklusif, berkeadilan, dan berkelanjutan.

2.3. Sinergi antara Tri Dharma Perguruan Tinggi dan Pembangunan Lokal

Dalam sistem pendidikan tinggi di Indonesia, Tri Dharma Perguruan Tinggi merupakan landasan filosofis dan operasional yang menjadi ciri khas serta kekuatan utama. Ketiga pilar tersebut—pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat—mencerminkan esensi misi perguruan tinggi sebagai institusi penghasil ilmu, pencetak generasi penerus, serta agen pembangunan. Dalam kerangka *Kampus Berdampak*, Tri Dharma tidak dipahami sebagai tugas yang berdiri sendiri-sendiri, melainkan sebagai sistem yang saling terkait, menyatu, dan diarahkan pada penciptaan dampak konkret bagi pembangunan masyarakat, terutama di tingkat lokal.

Pilar pertama yaitu pendidikan dan pengajaran, merupakan fungsi pertama dari Tri Dharma yang bertujuan membentuk karakter dan kompetensi mahasiswa agar mampu menjawab tantangan zaman. Dalam pendekatan Kampus Berdampak, proses pembelajaran tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga dibawa keluar untuk bersentuhan langsung dengan dinamika masyarakat. Hal ini diwujudkan melalui model pembelajaran berbasis proyek, kolaborasi di lapangan, kuliah kerja nyata, serta magang yang menghubungkan teori dan praktik. Konsep experiential learning menjadi strategi pembelajaran utama yang menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif dalam proses pembangunan masyarakat. Pembelajaran berbasis proyek atau *project-based learning* mengarahkan mahasiswa untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memberikan solusi atas permasalahan riil di masyarakat. Mahasiswa belajar tidak hanya dari dosen atau buku teks, tetapi juga dari petani, pelaku usaha kecil, aparatur desa, dan elemen masyarakat lainnya. Interaksi ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual mahasiswa, tetapi juga membentuk nilai-nilai empati, solidaritas sosial, dan tanggung jawab sebagai warga negara. Ketika mahasiswa mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas usaha tani, efisiensi pengelolaan air, atau diversifikasi produk lokal, maka pendidikan telah menjadi instrumen pembangunan.

Pilar kedua, yaitu penelitian dan pengembangan, juga berperan penting dalam kerangka pembangunan lokal. Di berbagai daerah, tantangan pembangunan seringkali bersifat spesifik dan kompleks. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ilmiah untuk memahami akar masalah dan merancang solusi yang relevan. Penelitian yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa harus diarahkan untuk menjawab kebutuhan lokal, bukan semata-mata untuk

memenuhi kewajiban publikasi. Dengan kata lain, riset perguruan tinggi harus bersifat transformatif, aplikatif, dan kolaboratif. Pendekatan *community-based research* dan *participatory action research* menjadi sangat relevan. Riset tidak lagi diposisikan sebagai aktivitas akademik yang eksklusif, melainkan sebagai proses kolaboratif antara universitas dan masyarakat. Masyarakat tidak hanya menjadi objek penelitian, tetapi juga menjadi mitra pengetahuan. Pendekatan ini menjembatani kesenjangan antara laboratorium dan lapangan, serta antara data ilmiah dan pengalaman empirik. Hasil-hasil penelitian yang aplikatif dapat mendorong inovasi teknologi, perbaikan sistem produksi, dan penguatan kelembagaan masyarakat lokal (Gibbons et al., 1994).

Sebagai contoh, penelitian tentang sistem tanam padi organik yang melibatkan kelompok tani, penelitian tentang model bisnis pertanian keluarga, atau pengembangan pupuk hayati dari limbah organik lokal dapat secara langsung meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di desa. Dengan demikian, kegiatan riset tidak berhenti pada publikasi jurnal, tetapi juga diterjemahkan menjadi dampak nyata yang dirasakan masyarakat.

Pilar ketiga, pengabdian kepada masyarakat, menjadi jembatan antara ilmu pengetahuan dan pembangunan. Dalam kerangka Kampus Berdampak, pengabdian kepada masyarakat bukan lagi sekadar kegiatan rutin berupa penyuluhan atau seminar, melainkan menjadi proses pemberdayaan berkelanjutan berbasis keilmuan, data, dan kolaborasi multipihak. Bentuk pengabdian dapat berupa pendampingan petani, pengembangan produk unggulan desa, pelatihan teknologi tepat guna, hingga fasilitasi pembentukan koperasi atau BUMDes. Model-model pengabdian yang bersifat partisipatif memungkinkan masyarakat berperan aktif dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi kegiatan pembangunan. Pendekatan ini memperkuat posisi masyarakat sebagai subjek pembangunan, bukan sebagai penerima manfaat pasif. Ketika pengetahuan akademik bersatu dengan pengalaman lapangan, maka akan lahir inovasi sosial yang relevan, adaptif, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penting bagi perguruan tinggi untuk membangun ekosistem pengabdian yang terintegrasi, dampaknya terukur, dan didukung oleh kebijakan institusional.

Keterpaduan antara pendidikan, penelitian, dan pengabdian sangat penting untuk mewujudkan sinergi Tri Dharma yang berorientasi pada pembangunan lokal. Hal ini menuntut perubahan paradigma dan tata kelola perguruan tinggi. Sistem penilaian kinerja dosen, misalnya, perlu memberikan bobot yang lebih besar terhadap kontribusi nyata dalam pembangunan

masyarakat. Insentif akademik harus diberikan tidak hanya berdasarkan jumlah artikel ilmiah, tetapi juga berdasarkan keberhasilan dalam mendampingi desa, menciptakan teknologi yang aplikatif, atau mengembangkan model pemberdayaan berbasis komunitas. Dalam dimensi kelembagaan, kampus harus membangun kemitraan strategis dengan pemerintah daerah, dunia usaha, organisasi masyarakat sipil, dan komunitas lokal. Kolaborasi ini sangat penting untuk menjamin kesinambungan dan keberlanjutan program-program pembangunan. Ketika universitas berperan sebagai pusat pengetahuan, maka pemerintah daerah dapat berperan sebagai penggerak kebijakan, dunia usaha sebagai penyedia sumber daya dan pasar, serta masyarakat sebagai pengelola hasil pembangunan. Kolaborasi ini akan menciptakan ekosistem pembangunan yang saling menguatkan.

Salah satu contoh keberhasilan sinergi ini dapat dilihat dari berbagai model desa binaan perguruan tinggi yang melibatkan mahasiswa lintas program studi. Desa yang awalnya mengalami stagnasi pertumbuhan ekonomi, setelah menjadi lokasi KKN tematik berbasis riset dan pengembangan produk lokal, berhasil meningkatkan pendapatan masyarakat, mengurangi angka pengangguran, serta meningkatkan literasi digital. Di sisi lain, mahasiswa dan dosen memperoleh pengalaman lapangan yang memperkaya proses belajar dan pengembangan teori. Model sinergi ini merupakan manifestasi konkret dari Kampus Berdampak. Selain desa binaan, strategi penguatan sinergi dapat dilakukan melalui skema *Living Laboratory* di mana suatu wilayah menjadi ruang eksperimentasi sosial, ekologis, dan ekonomi yang dikelola bersama oleh universitas dan masyarakat. Dalam laboratorium hidup ini, konsep Tri Dharma dikontekstualisasikan menjadi intervensi nyata yang menghasilkan inovasi berbasis lokal. Konsep ini dapat diterapkan di bidang pertanian, pengelolaan sampah, energi terbarukan, hingga pelestarian budaya. Wilayah yang menjadi *living lab* dapat menjadi referensi nasional bahkan internasional tentang praktik baik sinergi antara pendidikan tinggi dan pembangunan lokal.

Kesadaran akan pentingnya integrasi Tri Dharma dalam pembangunan lokal harus menjadi komitmen bersama seluruh sivitas akademika. Rektor, dekan, dosen, mahasiswa, dan tenaga kependidikan harus memiliki visi yang sama tentang peran transformasional perguruan tinggi. Visi ini harus dijabarkan dalam strategi jangka panjang, kebijakan operasional, serta budaya organisasi yang mendukung kolaborasi dan orientasi pada dampak. Dalam konteks ini, diperlukan kepemimpinan akademik yang progresif dan keberanian untuk keluar dari zona nyaman administratif menuju medan aksi pembangunan. Transformasi

pendidikan tinggi melalui sinergi Tri Dharma dan pembangunan lokal juga sejalan dengan kerangka pembangunan nasional berbasis wilayah. Pemerintah melalui berbagai regulasi seperti UU Desa, Dana Desa, dan RPJMN telah memberikan ruang bagi peran aktif universitas dalam pembangunan daerah. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu membangun sinergi kebijakan, mendukung penguatan kapasitas kelembagaan lokal, serta mengembangkan sistem pemantauan dan evaluasi berbasis indikator dampak (Syahyuti, 2020).

Sinergi antara Tri Dharma Perguruan Tinggi dan pembangunan lokal bukan hanya memperkuat fungsi akademik universitas, tetapi juga memperluas makna keilmuan sebagai alat untuk memanusiakan manusia dan memperbaiki kondisi sosial (UNESCO, 2022). Tri Dharma bukan hanya fondasi akademik, tetapi juga jembatan menuju keadilan sosial, kesejahteraan masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks ini, Kampus Berdampak menjadi visi besar yang menggerakkan seluruh komponen universitas untuk hadir, bekerja, dan bertransformasi bersama masyarakat.

2.4. Peran Strategis Fakultas Pertanian dalam Konteks Krisis Pangan, Perubahan Iklim, dan Kesejahteraan Petani

Pertanian adalah tulang punggung ketahanan nasional. Pertanian menyediakan pangan dan lapangan kerja serta menjadi penyangga stabilitas sosial ekonomi masyarakat Indonesia. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, sektor pertanian menghadapi tekanan luar biasa, mulai dari alih fungsi lahan, degradasi sumber daya, hingga perubahan iklim yang mengancam produktivitas dan daya saing komoditas. Lebih dari itu, kesejahteraan petani sebagai aktor utama dalam sistem pangan nasional masih berada dalam kondisi yang rentan. Fakta ini menunjukkan bahwa transformasi pertanian tidak dapat ditunda. Di sinilah Fakultas Pertanian memainkan peran strategis, bukan hanya sebagai pusat pendidikan dan riset, tetapi juga sebagai agen perubahan yang menjawab tantangan ketahanan pangan, krisis iklim, dan ketimpangan kesejahteraan di perdesaan (Purwanto, 2022). Krisis pangan adalah ancaman nyata. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) telah berulang kali mengingatkan bahwa pertumbuhan penduduk yang tidak seimbang dengan produktivitas pangan dapat menimbulkan tekanan besar pada sistem pangan global. Di Indonesia, meskipun ketahanan pangan secara makro dapat dikendalikan, ketimpangan akses pangan, ketergantungan pada impor, serta tingginya kerugian pascapanen masih menjadi tantangan serius. Dalam konteks ini, Fakultas Pertanian tidak hanya berperan

dalam menghasilkan lulusan agronom yang kompeten, tetapi juga menjadi pusat inovasi teknologi pertanian, pendamping masyarakat tani, serta pembangun sistem pangan lokal yang tangguh.

Melalui pendidikan, fakultas pertanian dapat membentuk generasi petani muda dan pelaku agribisnis yang adaptif terhadap perubahan zaman. Kurikulum berbasis ekosistem pertanian yang berkelanjutan, penguasaan teknologi digital, dan kewirausahaan pertanian menjadi kunci untuk menghasilkan lulusan yang mampu membangun sistem pangan dari hulu ke hilir. Praktikum lapang, program magang di lahan petani, serta pembelajaran interdisipliner memberikan pengalaman nyata yang memperkuat keterkaitan antara ilmu dan praktik. Dengan pendekatan ini, pendidikan pertanian tidak hanya menghasilkan gelar akademik, tetapi juga menghasilkan pelaku perubahan di lapangan.

Dalam bidang penelitian, Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab besar untuk menjawab tantangan-tantangan agronomis, ekologi, dan sosial-ekonomi yang dihadapi oleh petani dan masyarakat desa. Riset tentang varietas unggul lokal, biofertilizer, sistem pertanian organik, digitalisasi pertanian, hingga ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik menjadi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan (Fuglie et al., 2020). Penelitian tidak boleh hanya bertujuan untuk publikasi, tetapi harus memiliki kontribusi langsung dalam memperbaiki praktik pertanian dan memperkuat daya saing petani. Lebih jauh lagi, integrasi antara riset dasar dan riset terapan memungkinkan fakultas pertanian menghasilkan teknologi tepat guna yang dapat diterapkan oleh petani secara langsung. Perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi pertanian Indonesia. Cuaca yang tidak menentu, peningkatan suhu rata-rata, perubahan pola curah hujan, dan meningkatnya frekuensi bencana alam telah menyebabkan penurunan hasil panen, serangan organisme pengganggu tanaman, serta kerusakan lingkungan yang luas. Kondisi ini mengharuskan dunia akademik, khususnya Fakultas Pertanian, untuk mengembangkan strategi mitigasi dan adaptasi yang inovatif. Pengembangan varietas adaptif, manajemen air konservatif, sistem agroforestri, serta penggunaan teknologi pemantauan cuaca dan tanah berbasis IoT (Internet of Things) merupakan contoh langkah ilmiah yang dapat memperkuat ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim. Pada aspek sosial ekonomi yang berkaitan dengan kesejahteraan petani. Meskipun petani merupakan aktor utama dalam sistem pangan, banyak di antara mereka masih hidup dalam kemiskinan struktural. Harga komoditas yang fluktuatif, akses terhadap pembiayaan yang rendah, ketergantungan pada tengkulak, serta minimnya dukungan pasar membuat petani sulit meningkatkan

pendapatan (Nalim & Pranowo, 2023). Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab moral dan ilmiah untuk turut membangun sistem agribisnis yang inklusif. Hal ini dapat dilakukan melalui pendampingan kelompok tani, pelatihan manajemen usaha tani, fasilitasi koperasi petani, serta penguatan akses pasar berbasis digital.

Dalam kerangka Kampus Berdampak, Fakultas Pertanian dapat bertransformasi menjadi pusat pemberdayaan petani dan inovasi di desa. Program desa binaan, laboratorium lapang, inkubasi agribisnis mahasiswa, dan pengabdian berbasis teknologi pertanian merupakan strategi yang dapat diintegrasikan ke dalam Tri Dharma. Mahasiswa dan dosen harus terlibat aktif di lapangan, belajar dari komunitas petani, sekaligus mengimplementasikan solusi berbasis pengetahuan. Kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan sektor swasta juga penting untuk memperkuat jejaring dukungan bagi petani dan komunitas agraris. Teknologi digital pertanian menjadi elemen strategis dalam mempercepat transformasi sektor pertanian. Fakultas Pertanian harus menjadi pelopor dalam pemanfaatan big data, artificial intelligence (AI), dan aplikasi pertanian cerdas (smart farming) untuk meningkatkan efisiensi produksi serta manajemen risiko. Sistem informasi cuaca, aplikasi pengendalian hama digital, pemantauan pertumbuhan tanaman berbasis drone, hingga e-commerce untuk hasil pertanian merupakan contoh konkret integrasi teknologi di sektor ini. Keterlibatan mahasiswa dalam pengembangan *start-up* pertanian menjadi langkah penting untuk mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis inovasi di pedesaan.

Peran Fakultas Pertanian juga sangat krusial dalam pengembangan kebijakan pertanian berbasis bukti (*evidence-based policy*). Banyak kebijakan publik di bidang pangan dan pertanian masih belum sepenuhnya didasarkan pada data dan analisis ilmiah yang memadai. Dosen dan peneliti pertanian dapat menyediakan basis data, hasil evaluasi program, serta rekomendasi kebijakan untuk mendukung pengambilan keputusan di tingkat lokal maupun nasional. Dengan demikian, fakultas pertanian tidak hanya berfungsi sebagai pusat akademik, tetapi juga sebagai *think tank kebijakan* bagi pembangunan pertanian berkelanjutan.

Kesejahteraan petani juga harus dilihat dari dimensi kultural dan sosiologis. Selama ini narasi tentang petani seringkali dibatasi dalam konteks produksi, padahal mereka juga adalah penjaga kearifan lokal, pewaris tradisi ekologis, dan aktor budaya. Fakultas Pertanian dapat menjadi ruang artikulasi bagi suara petani dengan mendokumentasikan praktik baik, melestarikan benih

lokal, serta mempromosikan sistem pertanian tradisional yang terbukti tangguh secara ekologis. Dalam konteks perubahan zaman, penting bagi fakultas pertanian untuk menjembatani antara tradisi dan inovasi agar transformasi pertanian tetap berpijak pada nilai-nilai lokal.

Peran Fakultas Pertanian dalam konteks Kampus Berdampak adalah menjembatani antara ilmu pengetahuan dan kemaslahatan publik. Fakultas ini tidak hanya menghasilkan lulusan dan publikasi, tetapi juga membangun perubahan struktural dan kultural dalam sistem pangan dan pertanian. Dengan komitmen terhadap Tri Dharma yang berdampak, Fakultas Pertanian dapat menjadi pusat transformasi sosial di wilayah perdesaan, memperkuat ketahanan pangan nasional, serta membangun masa depan pertanian yang berkelanjutan dan berkeadilan.

2.5. Penutup

Transformasi pendidikan tinggi melalui konsep Kampus Berdampak merupakan langkah strategis dalam menjawab berbagai tantangan pembangunan yang semakin kompleks dan multidimensional. Perguruan tinggi tidak lagi cukup berperan sebagai pusat produksi ilmu pengetahuan semata, tetapi harus hadir sebagai agen perubahan yang mampu memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat. Dalam konteks ini, integrasi Tri Dharma Perguruan Tinggi menjadi fondasi utama untuk menciptakan dampak yang berkelanjutan, baik dalam aspek sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Sinergi antara pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat harus diarahkan pada penyelesaian persoalan riil yang dihadapi masyarakat, khususnya di tingkat lokal. Pendekatan ini menuntut perubahan paradigma, dari yang semula berorientasi pada output akademik menjadi berorientasi pada outcome dan impact. Oleh karena itu, diperlukan komitmen kelembagaan, dukungan kebijakan, serta perubahan budaya akademik yang lebih terbuka, kolaboratif, dan adaptif terhadap kebutuhan zaman.

Fakultas Pertanian, sebagai bagian integral dari perguruan tinggi, memiliki peran yang sangat strategis dalam mewujudkan Kampus Berdampak, terutama dalam menghadapi isu krisis pangan, perubahan iklim, dan kesejahteraan petani. Melalui inovasi teknologi, riset aplikatif, serta pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan, fakultas ini dapat menjadi motor penggerak transformasi sektor pertanian yang berkelanjutan dan berkeadilan. Keberhasilan Kampus Berdampak tidak hanya diukur dari capaian akademik, tetapi dari sejauh mana perguruan

tinggi mampu meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan memberikan solusi atas berbagai tantangan pembangunan. Dengan komitmen bersama seluruh sivitas akademika dan dukungan berbagai pihak, Kampus Berdampak dapat menjadi pilar penting dalam mewujudkan pembangunan nasional yang inklusif, berkelanjutan, dan berorientasi pada kesejahteraan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

Alisyahbana AS, Endah Murniningtyas. (2018). Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia: Konsep Target dan strategi Implementasi. Universitas Padjadjaran Press. Bandung. 319 p

Amalia, N. (2024). *Tridharma perguruan tinggi untuk membangun akademik dan masyarakat berpradaban*. *Jurnal Karimah Tauhid*, 3(4). https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i4.12886

Bappenas. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. (2021). *Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Fathurrohman, P., & Suryadi, D. (2022). Perguruan tinggi dan pembangunan lokal: Perspektif kampus berdampak. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 6(3), 210–225. https://doi.org/10.36312/jisp.v6i3.1114

FAO. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). *Strategi Nasional Ketahanan Pangan Menghadapi Krisis Global*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.

Mulyanto, H. (2023). Peran riset kampus dalam sistem pangan lokal berkelanjutan. *Jurnal Inovasi Sosial dan Pemberdayaan*, 4(2), 88–102.

Nalim, A., & Pranowo, D. (2023). Revitalisasi peran perguruan tinggi dalam pembangunan desa: Studi penerapan Tri Dharma berbasis impact. *Jurnal Pembangunan Desa dan Inovasi Sosial*, 5(1), 45–60.

Purwanto, E. A. (2022). Sinergi Tri Dharma dan pembangunan desa dalam konteks kampus berdampak. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 2(1), 20–33.

Syahyuti (2020). *Pembangunan Pertanian Berbasis Kelembagaan Lokal*. IAARD Press.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2018). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates.

UNESCO. (2022). *Higher Education and Sustainable Development Goals: Policy Brief*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Widodo, T. (2021). Kampus berdampak dan transformasi pendidikan tinggi: Sebuah refleksi kritis. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 26(2), 90–105.

Fuglie, K., Gautam, M., Goyal, A., & Maloney, W. F. (2020). *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*. World Bank Group. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1393-1

BIODATA PENULIS



Ir. Palupi Puspitorini, M.P. Saya putri dari ayah Koelaimi Soetjipto dan ibu Sarmini yang telah merestui semua yang terbaik untuk saya. Setelah menyelesaikan kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang di tahun 1989 meniti karir sebagai staf Riset di Perusahaan Multi Nasional PT Great Giant Pineapple Company Lampung (Great Giant Food) hingga akhir 2002 dan sebagai senior riset pada PT Sampoerna Strategic hingga 2010. Melanjutkan studi Magister Pertanian di Universitas Brawijaya Malang dan lulus tahun 2006 selanjutnya akhirnya mengabdi sebagai Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Islam Balitar Blitar dan mengampu beberapa mata kuliah diantaranya matakuliah Pengantar Ilmu Pertanian, Dasar Ilmu Tanah, Analisis Pertumbuhan Tanaman, Teknologi Benih, Nutrisi Tanaman, Fisiologi Tumbuhan. Menulis buku tentang Hormon Tanaman, Pengantar Ilmu Pertanian, Konsorsium PBRM dalam Nutrient Use Efficiency pada Tanaman Jagung, Perlindungan Tanaman, Dasar Ilmu Tanah, Teknologi Produksi Tanaman Pangan dan Buah, Tanaman Pakan Ternak, Sistem Pertanian Terpadu, Pupuk dan Rekomendasi Pupuk. Buku Ajar Etika Profesi, Buku ajar Ekologi Pertanian, Biokimia Tanaman, Dasar Budidaya Tanaman, Pupuk Organik Cair, Digital Marketing Desa Wisata. Artikel ilmiah selama dalam karir dosen tercacat 40 artikel ilmiah dalam Google Scholar. Dalam karir sebagai peneliti pada tahun 2002 merilis varietas ubikayu unggul nasional yaitu UJ3 dan UJ5 yang saat ini digunakan oleh mayoritas kebun tapioka di Indonesia. Penulis juga aktif menjadi narasumber di Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Blitar dan Dinas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Kota Blitar dalam rangka sosialisasi Pekarangan Pangan Lestari (P2L), Toko Tani Indonesia, Budidaya Tanaman Alpukat, Pisang, Pepaya, Jambu Biji, Markisa.

Email: *puspitorini.palupi@gmail.com*

BAB 3. PENDIDIKAN YANG MEMBERDAYAKAN: KURIKULUM ADAPTIF DAN KONTEKSTUAL

Yuhanin Zamrodah, Agribisnis, Universitas Islam Balitar, Blitar

3.1. Integrasi MBKM dan Kompetensi Lokal Agraris dan Kurikulum OBE berbasis PBL-SCL

Integrasi MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) merupakan proses strategis untuk menyelaraskan program pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja dan masyarakat melalui pendekatan kurikulum yang fleksibel dan adaptif. Dalam konteks ini, mahasiswa diberikan kebebasan untuk menempuh pembelajaran di luar program studi, baik di perguruan tinggi yang sama maupun di perguruan tinggi lain, dengan tetap mengacu pada sistem akademik yang berlaku (Yunus, 2022). Pendekatan ini selaras dengan prinsip kurikulum berbasis OBE (Outcome-Based Education), yang menekankan bahwa seluruh proses pembelajaran harus berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran lulusan (CPL) secara terukur (Harden, 2020; Biggs & Tang, 2022).

Dalam perspektif OBE, kegiatan MBKM seperti pertukaran pelajar, magang, proyek desa, penelitian, dan kewirausahaan bukan hanya aktivitas tambahan, melainkan bagian integral dari strategi pencapaian CPL (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2020; Kemendikbudristek, 2021). Hal ini sejalan dengan pendekatan Student-Centered Learning (SCL), di mana mahasiswa menjadi subjek utama dalam proses pembelajaran yang aktif, mandiri, dan reflektif (O'Neill & McMahon, 2021). Melalui SCL, mahasiswa tidak hanya menerima pengetahuan, tetapi juga membangun pemahaman melalui pengalaman langsung. Sementara itu, pendekatan Problem-Based Learning (PBL) memperkuat proses tersebut dengan menempatkan permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran, sehingga mahasiswa terlatih untuk berpikir kritis, analitis, dan solutif (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021). Adapun beberapa komponen kunci yang mendukung integrasi MBKM dan kurikulum OBE berbasis PBL-SCL akan diuraikan lebih lanjut.

1. Kurikulum. Aspek integrasi MBKM dalam kurikulum dalam kerangka OBE menuntut perancangan kurikulum yang fleksibel dan berbasis capaian. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengambil hingga tiga semester di luar program studi, dengan setiap kegiatan MBKM

dikonversi menjadi bobot SKS yang setara dan terukur (Nizam, 2020; Kemendikbudristek, 2021). Dalam pendekatan PBL, kegiatan seperti magang atau proyek desa dapat dirancang sebagai bentuk pembelajaran berbasis masalah, misalnya mahasiswa diminta menyelesaikan persoalan distribusi hasil pertanian atau efisiensi produksi di tingkat petani (Savery, 2020). Sementara itu, dalam kerangka SCL, mahasiswa diberi ruang untuk memilih kegiatan yang sesuai dengan minat dan kebutuhan kompetensinya, sehingga proses belajar menjadi lebih personal dan bermakna (O'Neill & McMahon, 2021).

2. Capaian Pembelajaran. Keselarasan antara kegiatan MBKM dan capaian pembelajaran lulusan (CPL) merupakan inti dari pendekatan OBE. CPL tidak hanya mencakup aspek kognitif, tetapi juga keterampilan abad ke-21 seperti komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis (Trilling & Fadel, 2020). Melalui PBL, mahasiswa dihadapkan pada masalah nyata di sektor agraria, seperti konflik lahan, perubahan iklim, atau rendahnya produktivitas pertanian. Proses pemecahan masalah ini mendorong mahasiswa untuk mengintegrasikan teori dan praktik (Dolmans et al., 2021). Dalam konteks SCL, mahasiswa berperan aktif dalam merancang solusi, berdiskusi, dan merefleksikan proses belajar yang dijalani (O'Neill & McMahon, 2021).

3. Rekognisi. Rekognisi SKS dalam MBKM juga sejalan dengan prinsip OBE, yaitu pengakuan terhadap capaian belajar yang diperoleh melalui berbagai jalur (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2020). Setiap kegiatan MBKM dinilai berdasarkan outcome atau hasil belajar yang dicapai, bukan hanya prosesnya (Biggs & Tang, 2022). Dalam implementasi PBL, penilaian dapat dilakukan berdasarkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis masalah dan menghasilkan solusi yang relevan (Savery, 2020). Sedangkan dalam SCL, penilaian juga mencakup aspek partisipasi aktif, kemandirian belajar, dan kemampuan refleksi diri (O'Neill & McMahon, 2021). Dengan demikian, sistem rekognisi SKS tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga mencerminkan pencapaian kompetensi secara holistik.

4. Kemitraan. Kemitraan dalam MBKM menjadi elemen penting dalam mendukung implementasi OBE berbasis PBL–SCL. Kerja sama dengan dunia usaha, dunia industri (DUDI), pemerintah, dan masyarakat memungkinkan mahasiswa belajar secara langsung dari konteks nyata

(Kemendikbudristek, 2021; Suryana, 2022). Dalam pendekatan PBL, mitra eksternal dapat menjadi sumber masalah autentik yang harus diselesaikan oleh mahasiswa (Dolmans et al., 2021). Sementara itu, dalam SCL, kemitraan membuka ruang pembelajaran yang lebih luas dan kontekstual, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan adaptif dan profesional (O'Neill & McMahon, 2021).

5. Manajemen dan Evaluasi. Manajemen dan evaluasi program MBKM dalam kerangka OBE harus berbasis pada pengukuran capaian pembelajaran (Harden, 2020). Evaluasi tidak hanya menilai keberhasilan program secara umum, tetapi juga sejauh mana kegiatan tersebut berkontribusi terhadap pencapaian CPL. Dalam pendekatan PBL, evaluasi dapat dilakukan melalui penilaian terhadap proyek atau solusi yang dihasilkan oleh mahasiswa (Savery, 2020). Sedangkan dalam SCL, evaluasi juga mencakup umpan balik dari mahasiswa terkait pengalaman belajar yang diperoleh (O'Neill & McMahon, 2021). Dengan sistem evaluasi yang komprehensif, kualitas program MBKM dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan.

Kompetensi lokal agraria berperan penting dalam memperkuat implementasi MBKM berbasis OBE. Kompetensi ini mencakup pengetahuan dan keterampilan masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya pertanian sesuai dengan kondisi lingkungan setempat (Altieri & Nicholls, 2020; FAO, 2021). Dalam pendekatan PBL, kompetensi lokal dapat dijadikan sumber masalah sekaligus solusi, misalnya bagaimana mengoptimalkan teknik pertanian tradisional untuk meningkatkan produktivitas. Dalam kerangka SCL, mahasiswa belajar langsung dari masyarakat sebagai sumber pengetahuan, sehingga terjadi proses pembelajaran yang kolaboratif dan kontekstual.

Integrasi MBKM dengan kompetensi lokal agraria memungkinkan mahasiswa memahami permasalahan agraria secara lebih mendalam dan kontekstual. Mahasiswa dapat terlibat dalam kegiatan seperti proyek desa, penelitian lapangan, atau pengembangan inovasi berbasis kearifan lokal. Hal ini sejalan dengan prinsip OBE yang menekankan relevansi pembelajaran terhadap kebutuhan nyata (Biggs & Tang, 2022). Menurut Sumodiningrat (2022), kurikulum yang efektif harus mampu menyentuh akar rumput, sehingga pembelajaran tidak hanya bersifat teoretis tetapi juga aplikatif. Berbagai kompetensi lokal agraria, seperti kemampuan menentukan jenis tanaman yang sesuai, teknik pengolahan tanah, pengendalian hama alami, serta teknik

pascapanen, dapat diintegrasikan ke dalam skenario pembelajaran PBL. Mahasiswa dapat diberikan studi kasus nyata dari petani lokal untuk dianalisis dan diselesaikan. Dalam pendekatan SCL, mahasiswa didorong untuk mengeksplorasi, berdiskusi, dan merefleksikan pengalaman belajar tersebut secara mandiri maupun berkelompok. Proses ini tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik, tetapi juga membangun empati sosial dan kepedulian terhadap masyarakat (FAO, 2021).

Dengan demikian, integrasi MBKM, kompetensi lokal agraria, dan kurikulum OBE berbasis PBL–SCL merupakan pendekatan yang komprehensif untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan lulusan yang kompeten secara akademik, tetapi juga adaptif, inovatif, dan memiliki kepedulian sosial. Selain itu, integrasi ini juga memberikan kontribusi nyata terhadap pemberdayaan masyarakat, pembangunan pertanian berkelanjutan, serta penguatan ketahanan pangan.

3.2. Kurikulum Berbasis Proyek dalam Kerangka OBE (PBL–SCL) di Desa

Kurikulum berbasis proyek atau *Project-Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan mahasiswa sebagai pusat proses belajar (*Student-Centered Learning/SCL*) melalui keterlibatan aktif dalam proyek yang nyata dan kontekstual. Dalam kerangka Kurikulum Berbasis OBE (*Outcome-Based Education*), PBL menjadi strategi utama untuk memastikan bahwa proses pembelajaran berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang terukur, khususnya pada aspek keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi (Biggs & Tang, 2022; Harden, 2020). Secara konseptual, PBL adalah model pembelajaran yang menuntut mahasiswa untuk menyelesaikan tugas-tugas kompleks berbasis permasalahan nyata melalui proses investigasi, pengambilan keputusan, serta penyusunan produk atau solusi yang autentik. Dalam pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi sebagai pembelajar aktif yang mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021). Hal ini sejalan dengan prinsip SCL, di mana pembelajaran dirancang untuk mendorong kemandirian, refleksi, dan partisipasi aktif mahasiswa dalam seluruh tahapan pembelajaran (O'Neill & McMahon, 2021).

Implementasi di desa menuntut mahasiswa mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan riil sebagai dasar penyusunan solusi berbasis proyek,

kurikulum berbasis PBL–SCL dalam kerangka OBE menjadi sangat relevan karena memungkinkan mahasiswa belajar langsung dari permasalahan riil yang dihadapi masyarakat. Desa sebagai laboratorium sosial memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan berbagai persoalan, seperti produktivitas pertanian, pengelolaan sumber daya alam, pemberdayaan ekonomi lokal, hingga ketahanan pangan. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga kontekstual dan aplikatif (Kemendikbudristek, 2021; FAO, 2021). Pendekatan ini juga mendukung pencapaian CPL secara holistik, karena mahasiswa dituntut untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam menyelesaikan proyek berbasis desa. Dalam kerangka OBE, setiap proyek dirancang dengan *learning outcomes* yang jelas dan terukur, serta dievaluasi berdasarkan capaian kompetensi yang dihasilkan, bukan sekadar penyelesaian tugas (Biggs & Tang, 2022). Misalnya, mahasiswa dapat mengerjakan proyek pengembangan sistem pertanian berkelanjutan berbasis kearifan lokal, yang tidak hanya mengasah kemampuan teknis, tetapi juga meningkatkan kepedulian sosial dan lingkungan.

PBL dalam konteks desa juga memperkuat integrasi antara pendidikan tinggi dan kebutuhan masyarakat. Mahasiswa dapat berperan sebagai agen perubahan melalui kegiatan seperti proyek desa, penelitian terapan, atau kewirausahaan berbasis potensi lokal. Proses ini sejalan dengan prinsip MBKM yang mendorong pembelajaran di luar kampus sebagai bagian dari pengalaman belajar yang diakui secara akademik (Kemendikbudristek, 2021). Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena menghasilkan dampak nyata bagi masyarakat. Lebih lanjut, penerapan SCL dalam PBL di desa memberikan ruang bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri maupun secara kolaboratif. Mahasiswa didorong untuk merancang solusi berbasis data lapangan, berdiskusi dengan masyarakat, serta merefleksikan hasil yang dicapai. Peran dosen dalam hal ini bergeser dari *teacher-centered* menjadi fasilitator yang membimbing proses belajar mahasiswa (O'Neill & McMahon, 2021). Hal ini memperkuat kualitas pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada proses. Dengan demikian, kurikulum berbasis proyek dalam kerangka OBE (PBL–SCL) di desa merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk menghasilkan lulusan yang kompeten, adaptif, dan relevan dengan konteks setempat. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas akademik mahasiswa, tetapi juga memperkuat kontribusi perguruan tinggi dalam pemberdayaan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, implementasi model ini perlu terus dikembangkan sebagai bagian dari

transformasi pendidikan tinggi yang relevan dengan kebutuhan zaman (Harden, 2020; Biggs & Tang, 2022).

Kurikulum berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) yang diimplementasikan melalui pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) dan *Student-Centered Learning* (SCL) bertujuan untuk memastikan pencapaian capaian pembelajaran lulusan (CPL) secara optimal, terukur, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja serta masyarakat (Biggs & Tang, 2022; Harden, 2020). Secara lebih rinci, tujuan kurikulum ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Meningkatkan keterampilan mahasiswa

Kurikulum berbasis PBL–SCL mengembangkan keterampilan esensial mahasiswa, seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas melalui keterlibatan langsung dalam proyek nyata. Proses ini mendorong mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara holistik (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021).

b. Meningkatkan motivasi belajar

Pendekatan PBL–SCL meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dengan menghadirkan proyek yang kontekstual, menarik, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Keterlibatan aktif dalam pembelajaran membuat mahasiswa lebih antusias dan memiliki rasa kepemilikan terhadap proses belajar (O'Neill & McMahon, 2021).

c. Memperdalam pemahaman konsep

Kurikulum ini mendorong mahasiswa menerapkan konsep teoritis dalam situasi nyata melalui proyek berbasis masalah, sehingga pemahaman menjadi lebih mendalam dan bermakna. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip OBE yang menekankan pencapaian hasil belajar berbasis aplikasi (Biggs & Tang, 2022).

d. Mempersiapkan mahasiswa untuk dunia kerja

Implementasi PBL–SCL membekali mahasiswa dengan pengalaman praktis dan keterampilan profesional yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Mahasiswa terbiasa menghadapi situasi kompleks, bekerja dalam tim, dan menghasilkan solusi inovatif (Kemendikbudristek, 2021).

e. Mendorong pembelajaran aktif dan kolaboratif

Kurikulum ini menempatkan mahasiswa sebagai pusat pembelajaran yang aktif, mandiri, dan kolaboratif. Mahasiswa bekerja sama dalam tim, berbagi pengetahuan, serta merefleksikan pengalaman belajar untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajaran (O'Neill & McMahon, 2021; Savery, 2020).

3.3. Implementasi Kurikulum OBE berbasis PBL–SCL oleh Mahasiswa di Desa

Mahasiswa menerapkan kurikulum *Outcome-Based Education* (OBE) berbasis *Project-Based Learning* (PBL) dan *Student-Centered Learning* (SCL) dalam berbagai konteks, termasuk di desa, untuk menghasilkan pembelajaran yang berdampak nyata bagi masyarakat. Pendekatan ini menekankan pencapaian capaian pembelajaran lulusan (CPL) melalui pengalaman belajar yang kontekstual, partisipatif, dan berbasis masalah nyata (Biggs & Tang, 2022; Kemendikbudristek, 2021). Implementasi PBL–SCL di desa memungkinkan mahasiswa mengintegrasikan pengetahuan akademik dengan praktik lapangan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif (Savery, 2020).

Adapun tahapan penerapan *Project-Based Learning* (PBL) oleh mahasiswa di desa dalam kerangka OBE–SCL dapat dilakukan sebagai berikut:

a. **Mengidentifikasi kebutuhan dan potensi desa**

Mahasiswa mengidentifikasi kebutuhan, permasalahan, dan potensi desa sebagai dasar penyusunan proyek pembelajaran. Kegiatan ini melibatkan observasi lapangan, wawancara dengan masyarakat, serta analisis terhadap kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan. Proses identifikasi ini mencerminkan pendekatan PBL yang berangkat dari masalah nyata serta mendukung pencapaian CPL berbasis konteks (Dolmans et al., 2021; FAO, 2021).

b. **Merancang proyek berbasis kebutuhan local**

Mahasiswa merancang proyek yang relevan berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan desa, seperti pengembangan potensi wisata, pengolahan sampah, atau pelatihan keterampilan bagi masyarakat. Perancangan proyek dilakukan secara kolaboratif dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan dampaknya dalam jangka panjang. Tahap ini sejalan dengan prinsip OBE

yang menekankan perencanaan pembelajaran berbasis *learning outcomes* yang jelas dan terukur (Biggs & Tang, 2022).

c. **Melaksanakan proyek secara partisipatif**

Mahasiswa melaksanakan proyek dengan melibatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengembangan kegiatan. Mahasiswa berperan sebagai fasilitator yang mendorong partisipasi, kolaborasi, dan pemberdayaan masyarakat. Implementasi ini mencerminkan prinsip SCL yang menempatkan mahasiswa sebagai pembelajar aktif sekaligus agen perubahan sosial (O'Neill & McMahon, 2021).

d. **Melakukan evaluasi dan refleksi pembelajaran**

Mahasiswa melakukan evaluasi terhadap hasil dan dampak proyek, baik dari aspek akademik maupun manfaat bagi masyarakat. Selain itu, mahasiswa merefleksikan pengalaman belajar untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam proses pembelajaran. Tahap ini penting dalam OBE karena menilai ketercapaian CPL secara komprehensif serta mendorong pembelajaran berkelanjutan (Harden, 2020; Savery, 2020).

3.4. Manfaat Kegiatan OBE berbasis PBL–SCL bagi Mahasiswa di Desa

Implementasi kurikulum *Outcome-Based Education* (OBE) melalui pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) dan *Student-Centered Learning* (SCL) di desa memberikan berbagai manfaat strategis, baik bagi mahasiswa maupun bagi masyarakat. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran lulusan (CPL), tetapi juga pada kontribusi nyata terhadap pemberdayaan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan (Biggs & Tang, 2022; Kemendikbudristek, 2021). Adapun beberapa manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan keterampilan mahasiswa

Kegiatan PBL–SCL di desa mendorong mahasiswa mengembangkan keterampilan esensial, seperti pemecahan masalah, kerja tim, komunikasi, dan keterampilan teknis yang relevan dengan kondisi lokal. Mahasiswa belajar secara langsung melalui pengalaman lapangan yang menuntut integrasi antara teori dan praktik (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021).

b. Meningkatkan pengetahuan kontekstual

Pelaksanaan proyek di desa memungkinkan mahasiswa memperdalam pemahaman konsep pembelajaran melalui penerapan langsung dalam situasi nyata. Proses ini memperkuat pencapaian *learning outcomes* dalam kerangka OBE karena mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara kontekstual (Biggs & Tang, 2022).

c. Mendorong pemberdayaan masyarakat

Kegiatan PBL–SCL memberikan dampak langsung bagi masyarakat desa melalui peningkatan kapasitas, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta perbaikan kondisi lingkungan. Mahasiswa berperan sebagai agen perubahan yang membantu masyarakat mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi berbasis potensi lokal (FAO, 2021; Kemendikbudristek, 2021).

d. Meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi social

Proyek yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa sekaligus mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi langsung ini menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan berkelanjutan (O'Neill & McMahon, 2021).

e. Mengembangkan soft skills mahasiswa

Kegiatan berbasis proyek di desa mengembangkan berbagai *soft skills*, seperti kepemimpinan, kemampuan bekerja sama, adaptasi terhadap lingkungan baru, serta kepekaan sosial. Keterampilan ini menjadi bagian penting dalam mendukung kesiapan mahasiswa untuk menghadapi dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021).

3.5. Studi Kasus: Program Pembelajaran Agroekologi Kontekstual dalam Kurikulum OBE (PBL–SCL)

Pengembangan program pembelajaran agroekologi kontekstual merupakan salah satu bentuk implementasi kurikulum berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) yang diintegrasikan dengan pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) dan *Student-Centered Learning* (SCL). Program ini dirancang untuk menghubungkan konsep agroekologi dengan praktik pertanian lokal serta memberdayakan mahasiswa dan masyarakat agar mampu menjadi pelaku

pertanian berkelanjutan. Pendekatan kontekstual menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan kondisi lokal, baik dari aspek sosial, budaya, ekonomi, maupun ekologi (Biggs & Tang, 2022; FAO, 2021). Dalam kerangka OBE, program ini bertujuan memastikan mahasiswa mencapai capaian pembelajaran lulusan (CPL) melalui pengalaman belajar langsung di lapangan. Mahasiswa tidak hanya memahami konsep agroekologi secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks nyata, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan kolaborasi dan komunikasi (Savery, 2020; Dolmans et al., 2021). Pendekatan SCL menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, sedangkan PBL menjadikan permasalahan riil sebagai dasar kegiatan belajar.

Pelaksanaan program pembelajaran agroekologi kontekstual dalam kerangka OBE–PBL–SCL dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Pemetaan konteks local

Mahasiswa melakukan observasi langsung ke lahan pertanian masyarakat untuk mengidentifikasi kondisi agroekosistem setempat, seperti penggunaan pestisida, erosi tanah, jenis tanah, pola tanam, keanekaragaman hayati, serta budaya pertanian lokal. Kegiatan ini merupakan tahap awal dalam PBL yang berorientasi pada identifikasi masalah nyata sebagai dasar pembelajaran (Dolmans et al., 2021).

b. Integrasi materi agroekologi dalam pembelajaran

Dosen mengintegrasikan materi agroekologi, seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, serta konservasi tanah dan air, ke dalam perkuliahan dan praktikum. Integrasi ini memastikan bahwa materi pembelajaran selaras dengan CPL dalam kurikulum OBE serta relevan dengan kebutuhan di lapangan (Biggs & Tang, 2022).

c. **Penerapan melalui studi kasus nyat**

Mahasiswa menerapkan prinsip agroekologi melalui kegiatan praktik lapangan, termasuk magang di lahan petani mitra. Kegiatan ini memungkinkan mahasiswa memahami secara langsung tantangan dan solusi dalam praktik pertanian berkelanjutan, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan aplikatif (FAO, 2021).

d. Refleksi dan presentasi hasil

Mahasiswa mendokumentasikan hasil kegiatan, menganalisis dampak yang dihasilkan, serta mempresentasikan temuan mereka kepada dosen, petani, dan masyarakat. Tahap refleksi ini penting dalam OBE untuk menilai ketercapaian pembelajaran serta meningkatkan kualitas proses belajar secara berkelanjutan (Harden, 2020).

Beberapa Studi Kasus Implementasi kurikulum OBE berbasis PBL-SCL

1. **Program KKN Desa Maliaya (2025)**

Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Mamuju melaksanakan program KKN dengan fokus pada pemberdayaan masyarakat melalui integrasi nilai spiritual dan ekologis di bidang sosial, pendidikan, dan pertanian. Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat adalah rendahnya produktivitas pertanian akibat penggunaan media tanam yang kurang optimal.Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan tersebut sebagai bagian dari tahapan PBL, kemudian merancang dan melaksanakan pelatihan pembuatan media tanam organik berbasis campuran tanah, kompos, dan arang sekam. Kegiatan ini dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara langsung dalam praktik pembuatan media tanam. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip SCL yang menekankan keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran (O'Neill & McMahon, 2021). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta mampu mengadopsi teknik baru dan meningkatkan keberhasilan pembibitan tanaman hortikultura. Program ini juga memperkenalkan konsep agroekologi sebagai sistem pertanian berkelanjutan yang mengurangi ketergantungan pada input kimia dan meningkatkan ketahanan pangan lokal (Altieri & Nicholls, 2020; FAO, 2021).

2. **Program Penguatan Ketahanan Pangan di Kabupaten Merauke (2025)**

Program pengabdian yang dilakukan oleh Pakidi dkk. (2025) berfokus pada optimalisasi lahan tidur dan budidaya tanaman pangan adaptif berbasis kearifan lokal. Program ini menggunakan metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA), yang menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi (Sulaeman et al., 2023). Mahasiswa dan tim pengabdi melakukan pemetaan lahan tidur secara partisipatif, kemudian melaksanakan pelatihan budidaya tanaman adaptif seperti ubi, keladi, jagung lokal, dan sorgum dengan pendekatan *learning by doing*. Pembangunan

demplot menjadi media pembelajaran berbasis PBL yang mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan pendekatan ilmiah modern. Hasil program menunjukkan peningkatan pemanfaatan lahan tidur, peningkatan produksi pangan lokal, serta peningkatan kapasitas ekonomi masyarakat. Program ini juga berhasil mengurangi ketergantungan pada pasokan pangan dari luar daerah serta memperkuat ketahanan pangan lokal (Utami & Arsi, 2022; Soedarto & Ainiyah, 2022).

Implementasi pembelajaran agroekologi kontekstual dalam kerangka OBE berbasis PBL–SCL terbukti mampu meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa sekaligus memberikan dampak nyata bagi masyarakat desa. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan lulusan yang kompeten secara akademik, tetapi juga adaptif, kontekstual, dan memiliki kepedulian sosial. Integrasi antara teori, praktik, dan kearifan lokal menjadi kunci untuk menciptakan sistem pembelajaran yang relevan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the emergence of sustainable agriculture. *Agriculture and Human Values, 37*(3), 525–526.

Biggs, J., & Tang, C. (2022). *Teaching for quality learning at university* (5th ed.). McGraw-Hill.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. (2020). *Buku panduan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.

Dolmans, D. H. J. M., Loyens, S. M. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2021). Deep and surface learning in problem-based learning: A review. *Advances in Health Sciences Education, 26*, 1243–1260.

Food and Agriculture Organization. (2021). *The state of food and agriculture 2021*. FAO.

Harden, R. M. (2020). Outcome-based education: A practical guide. *Medical Teacher, 42*(5), 507–509.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Panduan implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka*.

Nizam. (2020). *Merdeka belajar: Kampus merdeka*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

O'Neill, G., & McMahon, T. (2021). Student-centered learning: What does it mean for students and lecturers? *AISHE Journal, 13*(1).

Savery, J. R. (2020). Comparative pedagogical models of problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 14*(1).

Soedarto, T., & Ainiyah, N. (2022). *Ketahanan pangan berbasis lokal*.

Sulaeman, A., et al. (2023). *Participatory rural appraisal dalam pemberdayaan masyarakat*.

Sumodiningrat, G. (2022). *Pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal*.

Suryana. (2022). *Kewirausahaan: Pedoman praktis*. Salemba Empat.

Trilling, B., & Fadel, C. (2020). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

Utami, R., & Arsi, F. (2022). *Pemanfaatan lahan tidur dalam peningkatan ekonomi masyarakat*.

Yunus, M. (Ed.). (2022). *Implementasi kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka*.

BIODATA PENULIS



Yuhanin Zamrodah. Dosen Program Studi Agribisnis. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Balitar, Blitar. Penulis lahir di Blitar pada tanggal 09 Mei 1983. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Balitar, Blitar. Menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Malang (2002 – 2006). Pada tahun 2006 penulis mengikuti Pendidikan Magister Agribisnis (S2) di perguruan tinggi yang sama (2006 – 2008). Pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan Doktor Ilmu Pertanian di Universitas Brawijaya, Malang (2016 – 2019).

Penulis mengampu mata kuliah Perilaku Konsumen, Manajemen Agribisnis, Akuntansi Agribisnis, Matematika Ekonomi, Perdagangan Internasional dan Perilaku Konsumen pada Program Studi Agribisnis. Penulis pernah mengikuti seminar internasional di Taiwan bertema "Global Land Programme Asia Conference - Transitioning to Sustainable Development of Land Systems through Teleconnections and Telecouplings" pada tahun 2018, serta seminar nasional di UGM pada tahun 2019. Menulis beberapa buku, di antaranya Sumber Daya Manusia (SDM) (2022), Pemasaran Agribisnis (2023), Integrated Farming (2024), dan Perilaku Konsumen (2024 dan 2025). Aktif menulis jurnal ilmiah dan melakukan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga pernah mendapatkan hibah bersaing, seperti Kedaireka (2021-2022) dan Kosabangsa, untuk penelitian mengenai diversifikasi beras analog.

BAB 4. RISET TERAPAN DAN INOVATIF UNTUK KETAHANAN PANGAN LOKAL

Nurhidayati, Agroteknologi, Universitas Islam Malang, Malang

4.1. Pendahuluan

Ketahanan pangan lokal merupakan elemen krusial dalam menjamin keberlanjutan hidup masyarakat di tengah tantangan global seperti perubahan iklim, krisis energi, dan gejolak geopolitik. Riset terapan dan inovatif memainkan peran strategis dalam mengembangkan sistem pangan lokal yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan. Riset terapan merupakan penelitian yang berorientasi pada penyelesaian suatu masalah dan penerapannya, dengan profil penelitian interdisipliner yang memiliki perbedaan jelas antara penelitian dasar dan penelitian terapan. Pendekatan riset terapan harus berorientasi pada pemanfaatan sumber daya lokal, teknologi tepat guna, serta sinergi kelembagaan untuk meningkatkan produksi, distribusi, dan konsumsi pangan lokal. Inovasi-inovasi seperti pertanian presisi, diversifikasi komoditas, serta pengembangan model agribisnis lokal menjadi kunci untuk mendukung ketahanan pangan berbasis komunitas. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu riset terapan dibutuhkan indikator-indikator tertentu yang mengarah pada kebermanfaatannya bagi masyarakat, sehingga hasil riset terapan ini benar-benar memberikan dampak perubahan masyarakat yang lebih baik

Meningkatnya faktor-faktor pendorong utama kerawanan pangan dan konflik —malnutrisi, kondisi iklim ekstrem, guncangan ekonomi—ditambah dengan meningkatnya kesenjangan yang sering terjadi secara bersamaan, terus menantang kuantitas dan kualitas pangan yang dapat diakses masyarakat. Kondisi ini membuat situasi ekonomi di banyak negara semakin menantang bagi pemerintah untuk mengurangi dampak faktor-faktor pendorong ini. Dampak perubahan iklim dan laju pertumbuhan penduduk dunia yang pesat mengancam ketahanan pangan global. Krisis energi, inflasi harga pangan, dan resesi ekonomi global baru-baru ini menunjukkan kerentanan masyarakat di mana pun mereka berada. Kondisi ini menghadirkan serangkaian tantangan yang sangat berat sekaligus peluang yang sangat besar bagi sektor pertanian untuk terus dikembangkan (FAO, 2022)

Ketahanan pangan merupakan isu strategis bagi semua negara di dunia ini yang menyangkut ketersediaan, aksesibilitas, dan stabilitas pangan bagi seluruh masyarakat. Ketersediaan pangan berarti produksi pangan di dalam negeri, impor pangan, serta stok pangan dari tahun-tahun sebelumnya yang disimpan di logistik pemerintah. Aksesibilitas berarti pangan berada dalam jangkauan setiap orang, di mana pun mereka tinggal, dan setiap orang memiliki cukup uang untuk membeli pangan yang cukup, aman, dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan pangan

mereka. Dengan demikian, ketahanan pangan di suatu negara terjamin hanya jika (1) tersedia pangan yang cukup bagi semua orang, (2) semua orang memiliki kapasitas untuk membeli pangan dengan kualitas yang dapat diterima, dan (3) tidak ada hambatan dalam mengakses pangan (Kumar et al., 2024).

Di tengah meningkatnya tekanan terhadap sistem pangan global akibat perubahan iklim, urbanisasi, dan krisis energi, penguatan ketahanan pangan lokal menjadi urgensi nasional. Pemerintah dan lembaga riset dituntut untuk mendorong riset terapan dan inovatif yang dapat memberikan solusi nyata bagi masyarakat, khususnya petani, nelayan, dan pelaku UMKM pangan.

Riset terapan berbeda dari riset dasar karena berfokus pada penyelesaian masalah praktis di lapangan, sedangkan inovasi merupakan hasil pemikiran kreatif untuk mengembangkan teknologi, metode, atau kebijakan baru. Keduanya diperlukan untuk menjawab tantangan pangan lokal yang kompleks dan multidimensi. Riset terapan memiliki peran sentral dalam menjawab tantangan nyata yang dihadapi sektor pangan, terutama dalam konteks ketahanan pangan berkelanjutan. Dalam kerangka inilah riset terapan menjadi penghubung antara ilmu pengetahuan dan kebutuhan praktis di lapangan (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Alur Kerangka Berpikir Peran Riset Terapan dalam mendukung Ketahanan Pangan Lokal

Riset terapan berangkat dari persoalan riil yang dihadapi petani, nelayan, pelaku UMKM pangan, serta masyarakat umum, kemudian menawarkan solusi berbasis teknologi, inovasi, dan pendekatan sosial ekonomi. riset terapan juga memperkuat pengambilan keputusan berbasis data, baik di tingkat desa, daerah, maupun nasional. Melalui riset ini, dapat disusun peta potensi pangan lokal, model distribusi logistik yang efisien, serta strategi intervensi gizi yang tepat sasaran. Yang tidak kalah penting, riset terapan mendorong tumbuhnya inovasi sosial dan kelembagaan, seperti pembentukan kelompok tani wanita, koperasi pangan, hingga model kewirausahaan berbasis pangan lokal. Inovasi-inovasi ini tidak hanya menyasar peningkatan produksi, tetapi juga memperkuat kemandirian dan ketahanan sosial masyarakat.

Dengan demikian, riset terapan bukan sekadar kegiatan akademik, melainkan motor penggerak transformasi sistem pangan yang lebih adil, inklusif, dan berdaya saing. Dukungan terhadap riset terapan, baik dalam bentuk anggaran, kelembagaan, maupun regulasi, merupakan investasi strategis untuk masa depan ketahanan pangan Indonesia.

4.2. Tujuan dan Manfaat Riset Terapan untuk Ketahanan Pangan

Riset terapan dalam konteks ketahanan pangan bertujuan untuk:

a. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi sistem pertanian lokal

Sistem pertanian lokal memiliki potensi besar untuk menjamin ketahanan pangan, namun kerap terhambat oleh rendahnya produktivitas dan efisiensi usahatani. Tantangan seperti keterbatasan akses teknologi, kurangnya pemahaman tentang pengelolaan lahan berkelanjutan, serta pola tanam tradisional yang kurang optimal menjadi hambatan utama. Di sinilah peran riset terapan menjadi sangat krusial. Riset terapan memungkinkan pengembangan solusi berbasis data dan kebutuhan spesifik di wilayah tersebut. Melalui uji coba langsung di lapangan, peneliti dapat mengidentifikasi kombinasi teknologi, metode budidaya, dan praktik agronomi yang paling sesuai dengan kondisi agroekologi setempat. Contohnya, penggunaan varietas unggul lokal yang adaptif terhadap kekeringan, penerapan sistem tanam jajar legowo untuk meningkatkan efisiensi lahan, atau pemanfaatan pupuk organik dari limbah pertanian untuk meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Lebih dari itu, efisiensi sistem pertanian juga ditingkatkan melalui pendekatan digital, seperti pemanfaatan aplikasi pemantauan cuaca, sensor tanah, atau sistem irigasi tetes berbasis otomatisasi. Inovasi-inovasi ini secara nyata dapat mengurangi pemborosan air, pupuk, dan tenaga kerja, sehingga menekan biaya produksi serta meningkatkan hasil panen.

Riset terapan juga berperan dalam perbaikan rantai pasok (supply chain) dan pascapanen, dengan merancang teknologi penyimpanan, pengolahan, dan distribusi hasil pertanian agar nilai ekonominya lebih tinggi dan tidak mudah rusak. Dengan demikian, riset terapan tidak hanya menjawab aspek produksi, tetapi juga efisiensi sistem secara menyeluruh, dari hulu hingga hilir.

b. Menyesuaikan teknologi dengan karakteristik agroekologis lokal

Setiap wilayah memiliki kondisi agroekologis yang unik, seperti jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, suhu, kelembapan, hingga pola musim yang khas. Perbedaan ini sangat memengaruhi keberhasilan penerapan teknologi pertanian. Oleh karena itu, pendekatan satu teknologi untuk semua wilayah sering kali tidak

efektif, bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen atau kerusakan lingkungan. Di sinilah riset terapan memainkan peran strategis dalam menyesuaikan teknologi dengan konteks lokal secara ilmiah dan terukur.

Riset terapan bekerja langsung di lapangan dengan mengidentifikasi karakteristik agroekologis suatu wilayah, kemudian mengadaptasi atau merekayasa teknologi yang paling sesuai. Misalnya, di lahan gambut yang asam dan miskin hara, riset terapan akan mengembangkan formulasi pupuk organik yang spesifik serta metode penanaman yang mampu mengurangi emisi sekaligus meningkatkan produktivitas. Di dataran tinggi dengan curah hujan tinggi, sistem tanam berteras dan varietas tahan lembap menjadi prioritas dalam pengembangan teknologi. Riset terapan juga mendorong pemanfaatan sumber daya lokal—seperti bahan organik setempat, mikroorganisme endemik, atau varietas tanaman lokal yang adaptif—untuk menciptakan teknologi pertanian yang murah, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan oleh petani. Teknologi yang telah disesuaikan melalui riset terapan lebih efektif dan lebih mudah diterima oleh masyarakat lokal karena berbasis pada pengetahuan, nilai, dan praktik budaya yang sudah mereka kenal. Dengan pendekatan ini, risiko kegagalan teknologi dapat ditekan, sementara adopsi dan dampak positifnya dapat meningkat secara signifikan.

c. Mengembangkan sistem distribusi dan logistik pangan yang efisien

Salah satu tantangan besar dalam ketahanan pangan bukan hanya pada produksi, tetapi juga pada bagaimana pangan didistribusikan secara adil, cepat, dan efisien dari produsen ke konsumen. Di berbagai daerah, hasil panen petani kerap melimpah, namun tidak terserap dengan baik oleh pasar, sementara di daerah lain justru mengalami kekurangan pasokan. Ketimpangan ini mencerminkan lemahnya sistem distribusi dan logistik pangan, baik di tingkat nasional maupun lokal. Riset terapan hadir sebagai solusi strategis untuk membangun sistem distribusi pangan yang efisien, adaptif, dan berbasis kebutuhan di lapangan.

Riset terapan memanfaatkan pendekatan ilmiah untuk memetakan jalur distribusi, waktu tempuh, infrastruktur pendukung, titik-titik surplus dan defisit pangan, serta pola konsumsi masyarakat. Berdasarkan data tersebut, dikembangkan model logistik yang mempercepat alur pergerakan pangan, menekan biaya distribusi, mengurangi tingkat susut pascapanen, serta memastikan stabilitas pasokan di wilayah rawan pangan.

Contohnya, riset terapan dapat menghasilkan desain sistem "rantai dingin" (cold chain system) untuk produk hortikultura yang mudah rusak, dengan memanfaatkan teknologi pendingin sederhana berbasis energi terbarukan. Di wilayah terpencil, riset juga mendorong penggunaan kendaraan roda tiga atau perahu kecil untuk mengakses pasar lokal secara lebih efisien. Selain itu, riset

digital memungkinkan pengembangan platform daring (e-commerce pertanian) yang menghubungkan petani secara langsung ke konsumen, koperasi, atau pedagang, sehingga memperpendek rantai distribusi. Tidak hanya aspek teknis, riset terapan juga melihat sisi kelembagaan dan sosial, seperti penguatan kelompok tani dalam pengelolaan logistik kolektif, pembentukan lumbung pangan desa, hingga sistem informasi harga pasar yang transparan dan real-time.

d. Memperkuat kelembagaan dan jejaring antar pelaku pangan lokal.

Ketahanan pangan lokal tidak hanya bergantung pada teknologi dan produksi, tetapi juga pada kekuatan kelembagaan serta jejaring antarpelaku yang terlibat dalam sistem pangan. Petani, nelayan, pelaku UMKM pangan, koperasi, penyuluh, pemerintah desa, hingga konsumen memiliki peran yang saling terkait dan perlu diorganisasi secara efektif. Riset terapan hadir untuk menjembatani kolaborasi ini melalui pendekatan partisipatif, berbasis data, dan kontekstual.

Riset terapan mampu mengidentifikasi kelemahan dan potensi dalam struktur kelembagaan pangan lokal, misalnya minimnya koordinasi antarkelompok tani, lemahnya akses terhadap informasi pasar, atau ketergantungan petani pada tengkulak. Berdasarkan temuan ini, riset kemudian merancang model penguatan kelembagaan yang sesuai dengan karakter sosial budaya masyarakat setempat.

Riset terapan harus dapat memetakan dan menghubungkan berbagai pelaku melalui pengembangan jejaring kolaboratif, seperti:

a. Kemitraan antara petani dan pelaku UMKM pangan lokal untuk hilirisasi produk;

b. Koneksi antar desa melalui klaster agribisnis;

c. Keterkaitan antara komunitas produsen dan pasar melalui platform digital atau jejaring sosial pangan.

Dengan jejaring ini, proses produksi, distribusi, pengolahan, dan konsumsi pangan menjadi lebih terkoordinasi, transparan, dan saling menguntungkan. Riset juga dapat membantu menyusun mekanisme tata kelola kolektif yang adil, seperti sistem harga minimum, kontrak pertanian, dan distribusi risiko dalam rantai pasok.

Melalui pendekatan riset terapan yang partisipatif dan berbasis solusi lokal, kelembagaan pangan tidak hanya diperkuat secara struktural, tetapi juga secara sosial dengan menumbuhkan rasa kepemilikan, kepercayaan, dan solidaritas di antara para pelaku pangan lokal. Hal ini menjadi fondasi penting bagi sistem pangan yang tangguh, berkelanjutan, dan berkeadilan.

4.3. Contoh Inovasi Riset Terapan Berbasis Potensi Lokal

Dalam beberapa dekade terakhir, cakupan evaluasi penelitian menjadi lebih luas seiring dengan semakin luasnya cakupan luaran riset yang dibutuhkan masyarakat, pemanfaatannya, serta perubahan yang diharapkan masyarakat dari penelitian tersebut. Masyarakat dapat memperoleh manfaat dari suatu riset yang berhasil hanya jika hasilnya dikonversi menjadi produk yang dapat dipasarkan dan dikonsumsi atau menjadi layanan bagi masyarakat. Oleh karena itu, kualitas riset dinilai dari dampak sosial yang ditimbulkannya (Bornmann, 2013). Berikut disajikan beberapa contoh inovasi riset berbasis potensi lokal.

a. Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna

Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan teknologi yang dirancang agar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat. Dalam konteks ketahanan pangan lokal, pemanfaatan TTG menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan sistem pertanian serta pengolahan hasil tani, tanpa menimbulkan ketergantungan pada teknologi mahal atau sumber daya dari luar daerah.

Teknologi Tepat Guna bersifat sederhana namun fungsional, mudah dioperasikan dan dirawat oleh petani atau pelaku usaha kecil, serta memanfaatkan bahan-bahan lokal yang tersedia. Contohnya antara lain:

- Alat tanam jajar legowo sederhana, yang meningkatkan populasi tanaman dan memudahkan pemeliharaan;
- Pengering hasil panen bertenaga surya, untuk mengurangi kehilangan hasil akibat pengeringan konvensional;
- Mesin perajang atau penepung serbaguna untuk pengolahan hasil pertanian menjadi produk bernilai tambah;
- Komposter tabung vertikal, yang membantu mengolah limbah organik rumah tangga dan pertanian menjadi pupuk dalam waktu singkat.



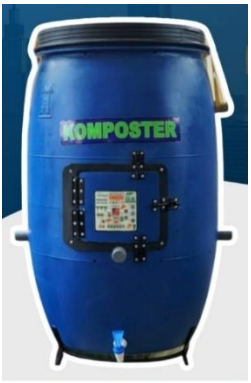
Gambar 4.2 Alat tanam jajar legowo
(Sumber:https://www.kompasiana.com/masfathan66/58e4a5918523bd691c3b535b/kreatif-penyuluh-pertanian-bpp-celala-ciptakan-alat-bantu-tanam-jajar-legowo)



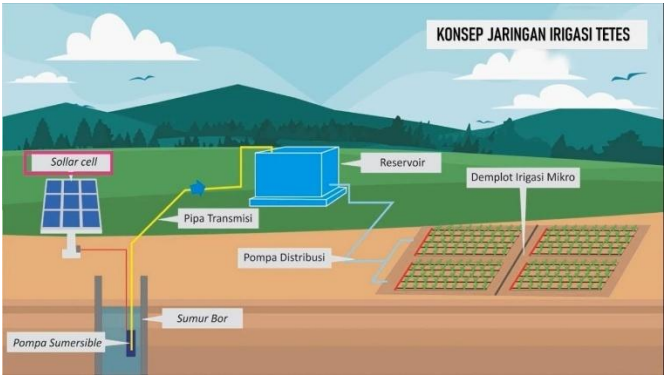
Gambar 4.3 Mesin perajang atau penepung
(Sumber: https://www.tokomesin.com/product-category/mesin-pertanian/mesin-penepung-hammer-mill)



Gambar 4.4 Mesin pengering bertenaga surya
(Sumber: Hurairah, M., Yujian, S., Eliza, Barlian, T. (2023) 'Uji Kerja Alat Pengering Makanan Berbasis Sumber Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya', *Jurnal Surya Energy* 7(2), pp. 60-66.)



Gambar 4.5 Komposter Tabung Vertikal
(Sumber: https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/jenis-komposter/)



Gambar 4.6 Teknologi Irigasi Tetes
(Sumber : https://id.yby-irrigation.com/drip-irrigation-system/components-of-drip-irrigation-system.html)

Pemanfaatan TTG juga mendorong efisiensi sumber daya alam, misalnya melalui sistem irigasi tetes yang menghemat air dan tenaga kerja, atau teknologi biofermentor yang mengubah limbah ternak menjadi pupuk cair organik dan energi biogas.

TTG tidak hanya sekadar alat, tetapi juga menjadi bagian dari transformasi sosial ekonomi di desa. Dengan pendampingan yang tepat melalui riset terapan dan program pelatihan, masyarakat tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga mampu melakukan inovasi mandiri, memproduksi, bahkan menjual alat tersebut secara lokal.

Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan Teknologi Tepat Guna harus menjadi bagian integral dari strategi pembangunan pertanian dan ketahanan pangan di tingkat lokal. Dengan prinsip keberlanjutan, kemandirian, dan keterjangkauan, TTG menjembatani kesenjangan antara inovasi teknologi dan realitas di lapangan—membawa manfaat nyata bagi petani, lingkungan, dan generasi mendatang.

b. Pertanian Presisi dan Digitalisasi

Pertanian presisi dan digitalisasi menjadi wajah baru transformasi pertanian pada abad ke-21. Keduanya menawarkan pendekatan berbasis data, teknologi, dan efisiensi tinggi yang dapat meningkatkan produktivitas, menekan pemborosan sumber daya, serta membantu petani membuat keputusan yang lebih cerdas dan lebih cepat. Dalam konteks ketahanan pangan lokal, inovasi ini menjadi alat penting untuk menjawab tantangan keterbatasan lahan, perubahan iklim, fluktuasi harga, serta meningkatnya kebutuhan pangan.

Pertanian presisi merupakan metode pertanian yang memanfaatkan teknologi untuk mengelola variabilitas lahan secara tepat dan spesifik. Teknologi seperti sensor tanah, drone, GPS, dan citra satelit memungkinkan petani mengetahui kondisi mikro di lahan mereka—seperti kadar air, tingkat hara tanah, atau serangan hama—secara real-time. Dengan informasi ini, input pertanian seperti pupuk, air, dan pestisida dapat diaplikasikan hanya pada lokasi dan jumlah yang dibutuhkan, sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan (Gebbers dan Adamchuk, 2010).

Sementara itu, digitalisasi pertanian mencakup pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam berbagai aspek usahatani, mulai dari perencanaan tanam, pemantauan cuaca, pencatatan hasil panen, hingga pemasaran digital. Aplikasi pertanian pintar, platform e-commerce, dan sistem informasi harga pasar dapat meningkatkan keterhubungan langsung antara petani, penyuluh, dan konsumen (Lioutas et al., 2021).

Riset terapan memainkan peran penting dalam menyesuaikan teknologi ini dengan karakteristik lokal, baik dari segi infrastruktur digital, kapasitas petani, maupun kebijakan daerah. Di wilayah pedesaan yang belum memiliki jaringan yang kuat, misalnya, riset dapat mengembangkan sistem digital berbasis SMS atau aplikasi ringan yang dapat diakses melalui ponsel sederhana.

Pertanian presisi dan digitalisasi tidak hanya merupakan bentuk modernisasi pertanian, tetapi juga merupakan langkah strategis menuju pertanian yang adaptif, inklusif, dan berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, petani kecil tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menjadi pelaku utama dalam ekosistem pertanian digital yang mandiri dan berdaya saing.

c. Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal

Pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) menjadi salah satu pendekatan riset terapan yang semakin penting dalam mewujudkan pertanian yang ramah lingkungan, berbiaya rendah, dan berbasis potensi sumber daya hayati setempat. MOL adalah mikroba-mikroba bermanfaat seperti bakteri, jamur, dan aktinomisetes yang ditemukan di lingkungan sekitar—seperti tanah, daun busuk, limbah ternak, atau bonggol pisang—yang dapat dikembangkan menjadi biofertilizer dan biopestisida alami (Koskey et al., 2021).

Berbeda dengan produk hayati komersial yang sering kali mahal dan tidak selalu sesuai dengan kondisi lokal, MOL menawarkan keunggulan karena telah beradaptasi secara alami dengan ekosistem pertanian setempat. Dengan riset terapan, MOL dapat dikultur dan diformulasikan menjadi pupuk organik cair, dekomposer, atau agen pengendali hayati yang efektif dan mudah diaplikasikan.

Riset terapan dalam bidang ini tidak hanya berfokus pada identifikasi dan kultur mikroorganisme, tetapi juga pada edukasi masyarakat tani tentang cara produksi, penyimpanan, serta penerapan yang aman dan efisien. Hal ini memperkuat kemandirian petani dalam mengelola nutrisi dan melindungi tanaman, sekaligus mengurangi ketergantungan pada input pertanian sintetis.

Pemanfaatan MOL juga berdampak ekologis yang signifikan. Dengan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas biologis, dan menurunkan residu kimia, MOL berkontribusi langsung terhadap keberlanjutan agroekosistem. Secara ekonomi, MOL membantu menekan biaya produksi dan membuka peluang inovasi lokal, seperti produksi pupuk organik cair skala rumah tangga atau skala desa. Pemanfaatan mikroorganisme lokal bukan hanya teknologi alternatif, tetapi juga strategi kunci dalam membangun pertanian berbasis kearifan lokal yang berkelanjutan dan tangguh menghadapi krisis (Bhardwaj et al., 2014).

d. Diversifikasi Komoditas Lokal

Diversifikasi komoditas lokal merupakan strategi penting untuk memperkuat ketahanan pangan, meningkatkan nilai ekonomi pertanian, serta mengurangi ketergantungan pada bahan pangan utama seperti beras dan gandum. Dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal yang beragam—baik dari sisi agroekologi, budaya pangan, maupun ketersediaan varietas—diversifikasi membuka peluang untuk mengembangkan sistem pangan yang lebih tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.

Di banyak wilayah Indonesia, sebenarnya sudah lama dikenal berbagai komoditas lokal yang kaya gizi dan memiliki potensi ekonomi tinggi, seperti sorgum, jagung lokal, ubi kayu, sukun, talas, porang, ganyong, hingga pisang.

Sayangnya, modernisasi pangan dan orientasi pasar yang sempit telah menyebabkan sebagian besar komoditas ini terpinggirkan dari pola konsumsi sehari-hari masyarakat. Melalui pendekatan riset terapan, diversifikasi komoditas lokal dapat digerakkan secara sistematis dan sesuai konteks. Riset dapat mengidentifikasi varietas unggul lokal yang adaptif terhadap iklim dan tanah setempat, mengembangkan teknik budidaya yang efisien, serta menciptakan inovasi produk olahan yang sesuai dengan selera dan kebiasaan masyarakat modern.

Selain itu, diversifikasi komoditas juga memperkuat ketahanan ekonomi petani. Dengan tidak bergantung pada satu jenis tanaman, petani lebih terlindungi dari risiko gagal panen, fluktuasi harga, dan perubahan iklim. Riset juga mendorong terbentuknya rantai nilai baru melalui hilirisasi produk—misalnya tepung sukun, keripik porang, atau minuman berbasis sorgum—yang membuka peluang usaha bagi pelaku UMKM pangan lokal.

Diversifikasi perlu didukung oleh kebijakan daerah, edukasi konsumen, dan penguatan pasar lokal. Riset terapan berperan dalam menyusun peta potensi komoditas alternatif di setiap daerah, mendukung kampanye gizi berbasis pangan lokal, serta mendorong lahirnya ekosistem agribisnis berbasis keberagaman pangan (Amanto et al., 2019). Dengan demikian, diversifikasi komoditas lokal merupakan langkah konkret menuju sistem pangan yang inklusif, mandiri, dan berakar kuat pada kekayaan lokal.

4.4. Kolaborasi Riset Lintas Disiplin Melalui Lembaga Penelitian, Pemerintah, Industri dan Masyarakat

Kolaborasi riset lintas disiplin dan jejaring mitra menjadi fondasi penting untuk menjawab tantangan kompleks di era modern. Masalah-masalah strategis seperti ketahanan pangan, perubahan iklim, energi terbarukan, dan transformasi digital tidak dapat diselesaikan oleh satu bidang ilmu saja. Diperlukan sinergi antara berbagai disiplin ilmu, seperti pertanian, teknik, sosial-humaniora, ekonomi, dan teknologi informasi, untuk menghasilkan solusi yang holistik, inovatif, dan aplikatif.

Melalui kolaborasi lintas disiplin, para peneliti dapat saling melengkapi dalam hal perspektif, metodologi, dan sumber daya. Sementara itu, penguatan jejaring mitra, baik dengan pemerintah, industri, komunitas, maupun lembaga internasional, memungkinkan transfer pengetahuan, pemanfaatan hasil riset, serta pengembangan kebijakan berbasis bukti yang lebih relevan dengan kebutuhan di lapangan. Dalam praktiknya, kolaborasi ini diwujudkan melalui platform riset bersama, program hibah lintas sektor, hingga pusat unggulan riset terpadu yang mempertemukan berbagai aktor. Kegiatan semacam ini tidak hanya

meningkatkan kualitas dan dampak penelitian, tetapi juga mempercepat alih teknologi serta pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan.

Alur kolaborasi riset terapan lintas disiplin memungkinkan pengembangan solusi yang lebih adaptif dan aplikatif (Gambar 7). Misalnya, penerapan pertanian presisi yang menggabungkan teknologi sensor, drone, dan kecerdasan buatan dengan praktik budidaya konvensional memerlukan keterlibatan ilmuwan dari bidang teknik elektro, sistem informasi, dan agronomi secara bersamaan. Sementara itu, pendekatan sosial-ekonomi diperlukan untuk merancang model usaha tani yang berkelanjutan dan inklusif bagi petani kecil.

Jejaring mitra menjadi elemen strategis dalam mendukung implementasi hasil riset di lapangan. Kolaborasi dengan pemerintah daerah dapat memperkuat kebijakan berbasis data, seperti dalam program pengembangan komoditas unggulan lokal atau pemberdayaan petani milenial. Kerja sama dengan BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) membuka peluang riset bersama, pendanaan inovasi, hingga fasilitasi paten dan hilirisasi teknologi pertanian. Sementara itu, kolaborasi dengan dunia kerja dan industri—seperti perusahaan benih, pabrik pupuk, dan startup agritech—mempercepat transfer teknologi dan adopsi inovasi di tingkat petani.

Sebagai contoh, pengembangan pupuk hayati berbasis mikroorganisme lokal, hasil kolaborasi antara peneliti perguruan tinggi, BRIN, dan pelaku industri, telah diujicobakan bersama Dinas Pertanian Kabupaten sebagai bagian dari model diseminasi teknologi ramah lingkungan. Di sisi lain, kemitraan dengan koperasi tani dan UMKM mendorong penguatan sistem agribisnis dari hulu ke hilir secara terpadu.

Dengan memperkuat kolaborasi lintas disiplin dan jejaring mitra strategis, riset pertanian dapat berperan lebih besar dalam menciptakan sistem pertanian yang tangguh, inklusif, dan berkelanjutan, sekaligus mendorong kedaulatan pangan nasional berbasis potensi lokal serta inovasi teknologi.



Gambar 4.7 Alur Kolaborasi (Rantai Interaksi) Riset Terapan



Gambar 4.8 Hubungan Sinergis Kolaborasi Riset antar Lembaga Untuk Mendukung Ketahanan Pangan

Kolaborasi riset ketahanan pangan yang menggambarkan hubungan sinergis antara empat pilar utama (Gambar 8):

1. Lembaga Penelitian

Meliputi perguruan tinggi, BRIN, balai penelitian, dan pusat inovasi. Bertugas melakukan riset dasar dan terapan, menghasilkan inovasi teknologi, serta menyediakan data ilmiah.

2. Pemerintah

Mewakili Kementerian, Dinas Pertanian, Dinas Ketahanan Pangan, dan Pemerintah Daerah. Lembaga-lembaga ini menyediakan kebijakan berupa regulasi dan dukungan pendanaan, serta memfasilitasi adopsi hasil riset ke masyarakat.

3. Industri

Termasuk perusahaan benih, pupuk, agroindustri, dan startup pertanian. Lembaga ini berperan dalam hilirisasi, produksi massal hasil riset, serta pembukaan pasar dan investasi.

4. Masyarakat

Petani, nelayan, peternak, UMKM pangan, serta komunitas lokal. Masyarakat adalah pelaku utama dalam implementasi teknologi, mitra uji coba di lapangan, serta sumber umpan balik untuk riset.

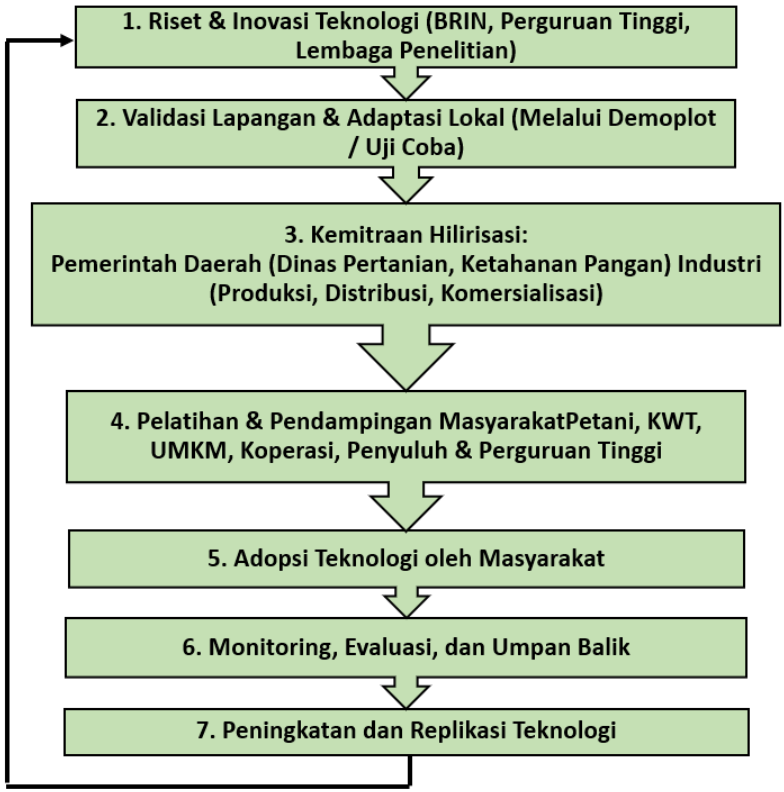
Diagram ini menunjukkan bahwa untuk membangun ketahanan pangan yang kuat, diperlukan kolaborasi lintas sektor. Semua pihak saling melengkapi dan membentuk sistem terpadu yang adaptif terhadap tantangan pangan di masa depan. Pendekatan partisipatif dan transdisipliner menjadi kunci keberhasilan dalam implementasi inovasi.

4.5. Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat

Hilirisasi hasil riset merupakan proses strategis untuk mengalihkan inovasi dan temuan ilmiah dari laboratorium ke penerapan nyata di tingkat masyarakat, khususnya bagi petani, nelayan, peternak, dan pelaku UMKM pangan. Proses ini tidak sekadar memindahkan teknologi, tetapi juga melibatkan adaptasi, penyederhanaan, validasi di lapangan, serta penguatan kapasitas masyarakat agar mampu mengadopsi dan mengelola inovasi tersebut secara mandiri dan berkelanjutan.

Tahapan hilirisasi diawali dari pengembangan teknologi melalui kolaborasi riset lintas disiplin. Setelah teknologi siap, dilakukan validasi atau uji coba lapangan melalui program percontohan bersama mitra lokal, seperti kelompok tani, KWT, atau koperasi. Pemerintah daerah dan dinas terkait berperan dalam mendampingi uji coba serta menyusun kebijakan pendukung. Selanjutnya, industri dan dunia usaha berperan dalam memproduksi dan mendistribusikan alat, benih, atau bahan inovasi hasil riset dalam skala besar. Sementara itu, perguruan tinggi dan lembaga penyuluhan mendampingi masyarakat melalui

pelatihan, modul edukatif, serta pemantauan penggunaan teknologi. Evaluasi dampak dan umpan balik dari masyarakat menjadi dasar untuk meningkatkan riset dan pengembangan kebijakan lanjutan, sehingga tercipta siklus inovasi yang terus berkembang.



Gambar 4.9 Skema Alur Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat



Gambar 4.10 Mekanisme Hilirisasi Hasil Riset ke Masyarakat

Kunci Keberhasilan Hilirisasi

* Kemitraan lintas aktor (Triple Helix: Akademisi – Pemerintah – Industri – Masyarakat)

* Dukungan regulasi dan insentif daerah

* Penyederhanaan teknologi agar sesuai konteks lokal

* Partisipasi aktif dan penguatan kelembagaan masyarakat

* Pendampingan berkelanjutan

4.6. Penutup

Riset terapan dan inovatif menjadi fondasi penting dalam membangun ketahanan pangan lokal yang adaptif, mandiri, dan berkelanjutan. Keberhasilan program ini sangat ditentukan oleh kolaborasi antarpemangku kepentingan dan keberanian untuk mengadopsi pendekatan baru yang sesuai dengan kondisi setempat. Ke depan, riset harus lebih berorientasi pada solusi nyata di tingkat akar rumput agar manfaatnya dapat segera dirasakan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Amanto, B.S., Umanailo, M.C.B., Wulandari, R.S., Taufik, T. & Susiati, S. (2019). 'Local consumption diversification', *International Journal of Science and Technology Research*, 8(8), pp. 1865–1869.

Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian (2023). *Strategi Ketahanan Pangan Nasional*. Jakarta: Kementerian Pertanian.

Bappenas (2020). *Peta Jalan Pangan Lokal Indonesia 2020–2045*. Jakarta: Bappenas.

Bhardwaj, D., Ansari, M.W., Sahoo, R.K. & Tuteja, N. (2014). 'Biofertilizers function as key players in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity', *Microbial Cell Factories*, 13(1), p.66.

Bornmann, L. (2013). 'What is the societal impact of research, and how can it be assessed? A literature survey, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(2), pp. 217–233.

FAO (2022). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations.

Gebbers, R. & Adamchuk, V.I. (2010). 'Precision agriculture and food security', *Science*, 327(5967), pp. 828–831.

Hurairah, M., Yujian, S., Eliza, B., T. (2023).'Uji Kerja Alat Pengering Makanan Berbasis Sumber Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Jurnal Surya Energy* 7(2), pp. 60–66.

Koskey, G., Mburu, S.W., Awino, R., Njeru, E.M. & Maingi, J.M. (2021). 'Potential use of beneficial microorganisms for soil amelioration, phytopathogen biocontrol, and sustainable crop production in smallholder agroecosystems', *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, p.606308.

Kumar, S., Devi, C.U., Choudhury, S. & Rakesh, A.P. (2024). *Food Security*. Varanasi: Mahima Research Foundation and Social Welfare. ISBN: 978-81-965883-2-8.

Lioutas, E.D., Charatsari, C. & De Rosa, M. (2021). 'Digitalisation of agriculture: A way to solve the food problem or a trolley dilemma?', *Technology in Society*, 67, p.101744.

Supriyadi, E. & Hidayat, N. (2021). 'Inovasi pertanian berkelanjutan dalam konteks ketahanan pangan desa', *Jurnal Agroinovasi*, 10(2), pp. 45–58.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr Ir. Nurhidayati, M.P., lahir di Bangkalan, 1 Maret 1967. Beliau menamatkan pendidikan S1 jurusan Ilmu Tanah di Universitas Brawijaya (1985-1989), Program Pascasarjana di Universitas yang sama jurusan Pengelolaan Tanah & Air (1996-1998) dan studi S3 di Universitas Brawijaya jurusan Manajemen Sumberdaya lahan (2009-2013). Penulis menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian UNISMA dari tahun 2015 hingga 2024. Penulis juga merupakan Guru Besar Bidang Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang, serta mengampu mata kuliah Dasar Ilmu Tanah, Kesuburan dan Kesehatan Tanah, Pertanian Berkelanjutan, Manajemen Nutrisi dan Air, Manajemen Tanah dan Tanaman, serta Teknik Analisis Tanah dan Tanaman. Karya-karya yang telah dihasilkan telah dipublikasikan dalam Jurnal Nasional Terakreditasi dan Terindeks SINTA, Jurnal Internasional terindeks Database Internasional, Jurnal Internasional bereputasi, Paten Sederhana, dan Hak Cipta. Di antara buku Beliau yang telah terbit adalah "Buku Ajar Ilmu & Pengelolaan Tanah" (2008), "Buku Ajar Kesuburan dan Kesehatan Tanah" (2017), "Buku Ajar Kesuburan dan Kesehatan Tanah" Edisi Revisi (2022), "Biodiversitas Cacing Tanah dan Dampaknya terhadap Kualitas Tanah di Lahan Tebu" (2013), "Biodiversitas Cacing Tanah, Spesies dan Dampak Cacing Tanah pada lahan Tebu" (2018), "Peluang dan Prospek Teknologi Nano dalam Sistem Produksi Pertanian di Indonesia", Strategi Sukses Perkebunan Kelapa Sawit: Teknik dan Manajemen Produksi". Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan aplikasi pupuk organik, manajemen kesuburan tanah, serta peningkatan hasil dan kualitas tanaman melalui aplikasi kompos dan vermikompos yang diperkaya dengan berbagai bahan aditif alami, serta penelitian tentang kompos yang diperkaya dengan nanopartikel. Saat ini sedang meneliti pengolahan limbah sawit berupa Tandan Kosong Sawit menjadi nanokompos dan diaplikasikan pada pembibitan utama tanaman sawit serta tanaman sawit muda.

Email: nurhidayati@unisma.ac.id

BAB 5. PENGABDIAN MASYARAKAT BERBASIS SOLUSI DAN KOLABORASI

Rini Purwatiningsih, Agribisnis, Universitas Bondowoso, Bondowoso

5.1. Pendahuluan

Fakultas Pertanian memiliki peran strategis dalam mendukung transformasi pendidikan tinggi menuju perguruan tinggi yang memberikan dampak nyata bagi masyarakat. Dalam kerangka besar program *Kampus Berdampak*, pengabdian kepada masyarakat tidak lagi dipandang sebagai aktivitas pelengkap, tetapi menjadi unsur utama dalam menjembatani sains dan kebutuhan riil di lapangan. Di sinilah Fakultas Pertanian hadir sebagai institusi yang tidak hanya mendidik mahasiswa, tetapi juga berperan sebagai katalisator perubahan sosial dan ekonomi melalui pendekatan berbasis solusi dan kolaborasi. Tantangan global seperti perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan ketahanan pangan semakin menuntut institusi pendidikan tinggi, khususnya yang bergerak di bidang pertanian, untuk membangun kemitraan yang inklusif dan adaptif dalam menyusun intervensi yang relevan dan berkelanjutan.

Program *Kampus Berdampak* menekankan pentingnya peran aktif sivitas akademika dalam memberdayakan masyarakat melalui pengabdian berbasis potensi lokal dan teknologi yang aplikatif. Dalam konteks ini, Fakultas Pertanian menjadi aktor utama dalam mentransformasikan hasil riset menjadi solusi nyata bagi permasalahan petani, kelompok tani, pelaku UMKM pangan, serta komunitas agraris lainnya. Inovasi pertanian presisi, diversifikasi pangan lokal, pengembangan pertanian ramah lingkungan, serta penguatan kelembagaan petani merupakan contoh nyata bagaimana Fakultas Pertanian menjalankan mandat Tridharma Perguruan Tinggi secara transformatif. Dengan pendekatan kolaboratif, Fakultas Pertanian bekerja sama dengan pemerintah daerah, sektor swasta, LSM, dan komunitas lokal untuk merancang dan melaksanakan program yang tidak hanya bersifat top-down, tetapi juga memperhatikan aspirasi dan kebutuhan masyarakat secara partisipatif (Sutrisno et al., 2022).

Perubahan paradigma pengabdian masyarakat menuju pendekatan berbasis solusi (*solution-based approach*) mendorong perlunya integrasi antara pengetahuan ilmiah dan kearifan lokal. Fakultas Pertanian, melalui program studi yang dimilikinya seperti agroteknologi, agribisnis, ilmu tanah, dan penyuluhan pertanian, memiliki kapasitas keilmuan yang memadai untuk mengembangkan model intervensi yang adaptif terhadap dinamika lokal. Penguatan kapasitas petani melalui pelatihan teknologi budidaya, penyediaan bibit unggul, pemupukan berimbang, hingga pemanfaatan teknologi informasi dalam pemasaran hasil pertanian merupakan bagian dari pengabdian berbasis solusi yang dijalankan oleh banyak fakultas pertanian di Indonesia. Model-model pengabdian ini menjadi semakin relevan ketika dikaitkan dengan pencapaian

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya tujuan nomor 1 (tanpa kemiskinan), 2 (tanpa kelaparan), dan 13 (penanganan perubahan iklim) (United Nations, 2015).

Salah satu keunggulan Fakultas Pertanian dalam mendukung program *Kampus Berdampak* terletak pada kemampuannya mengintegrasikan aspek teknis, sosial, dan ekologis dalam setiap intervensi yang dilakukan. Misalnya, dalam program pemberdayaan petani hortikultura di daerah pegunungan, fakultas tidak hanya berfokus pada produktivitas, tetapi juga mempertimbangkan aspek konservasi lahan dan air, penguatan kelembagaan petani, serta pengembangan jaringan pemasaran. Kolaborasi lintas disiplin ilmu, baik dengan fakultas ekonomi, sosial, maupun teknik, memperkaya desain dan pelaksanaan pengabdian agar lebih komprehensif dan kontekstual. Hal ini sejalan dengan semangat kolaboratif dalam *Kampus Berdampak* yang mendorong keterlibatan multipihak untuk mencapai hasil yang lebih optimal (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023).

Peran aktif dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian masyarakat berbasis kolaborasi juga membuka ruang pembelajaran transformatif bagi mahasiswa. Mereka tidak hanya belajar teori di dalam kelas, tetapi juga menerapkan pengetahuan tersebut secara langsung dalam konteks nyata di masyarakat. Pengalaman ini sangat penting untuk membentuk karakter mahasiswa sebagai *pemecah masalah* dan *agen perubahan* di masa depan. Dalam beberapa kasus, keterlibatan mahasiswa dalam proyek pengabdian telah melahirkan inovasi baru, seperti aplikasi pemantauan kesuburan tanah, sistem irigasi otomatis berbasis sensor, atau platform digital untuk pemasaran produk pertanian lokal. Kegiatan ini juga memperkuat *soft skills* mahasiswa dalam komunikasi lintas budaya, kerja tim, dan kepemimpinan berbasis empati (Yuniarti & Prasetyo, 2021).

Fakultas Pertanian juga menjadi ruang lahirnya inovasi sosial dan teknologi tepat guna yang dapat direplikasi secara luas. Teknologi pengolahan limbah organik menjadi kompos, pengembangan pupuk hayati berbasis mikroorganisme lokal, serta teknik konservasi tanah dan air di lahan kering merupakan hasil riset aplikatif yang terbukti berdampak pada peningkatan produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian. Dalam kerangka *Kampus Berdampak*, teknologi semacam ini bukan hanya menjadi milik akademisi, tetapi juga harus ditransfer kepada masyarakat melalui proses pelatihan, pendampingan, dan pemantauan berkelanjutan. Transfer teknologi yang efektif membutuhkan proses komunikasi yang baik antara dosen, mahasiswa, dan masyarakat, sehingga inovasi tersebut dapat diterima dan diadopsi sesuai dengan konteks lokal (Handoko & Mulyadi, 2020).

Keberhasilan program pengabdian masyarakat berbasis solusi dan kolaborasi tentu tidak lepas dari dukungan kelembagaan fakultas. Banyak fakultas

pertanian kini memiliki unit khusus, seperti Pusat Studi Pemberdayaan Masyarakat, Laboratorium Lapang, atau Agro Techno Park, yang berfungsi sebagai jembatan antara kampus dan masyarakat. Unit ini memfasilitasi proses diseminasi inovasi, pelatihan masyarakat, serta pengembangan jejaring kerja sama dengan pihak eksternal. Di beberapa universitas, keberadaan dosen penggerak desa binaan, mahasiswa pegiat pertanian, dan program inkubasi bisnis pertanian membentuk ekosistem penting untuk memperkuat peran kampus sebagai agen perubahan sosial dan ekonomi. Namun demikian, untuk memastikan pengaruh jangka panjang dari pengabdian masyarakat yang dilakukan, diperlukan sistem evaluasi dan keberlanjutan program yang jelas. Fakultas Pertanian dituntut untuk membangun indikator dampak yang mencakup perubahan pengetahuan, sikap, perilaku, serta kesejahteraan masyarakat. Pendekatan *participatory monitoring and evaluation* (PME) menjadi salah satu metode yang relevan, karena melibatkan masyarakat sebagai subjek evaluasi, bukan sekadar objek intervensi. Hal ini memungkinkan proses refleksi bersama, pembelajaran timbal balik, dan penyesuaian strategi yang lebih responsif terhadap dinamika lokal (Chambers, 2014).

Dalam ranah kebijakan, keberadaan program *Kampus Berdampak* telah memberikan kerangka formal bagi Fakultas Pertanian untuk memperluas dan memperdalam kontribusinya bagi masyarakat. Program ini mendorong sinergi antara Tridharma Perguruan Tinggi dan agenda pembangunan nasional dan daerah. Misalnya, pengabdian masyarakat di bidang pertanian dapat diarahkan untuk mendukung program ketahanan pangan nasional, pemberdayaan ekonomi desa, atau adaptasi terhadap perubahan iklim. Dengan demikian, fakultas tidak hanya bekerja dalam ruang akademik semata, tetapi juga menjadi mitra strategis bagi pemerintah dan masyarakat dalam pembangunan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi.

Arah pengembangan pengabdian masyarakat di Fakultas Pertanian ke depan harus lebih menekankan pendekatan interdisipliner, integratif, dan berbasis bukti (evidence-based). Penguatan kapasitas dosen dan mahasiswa dalam aspek manajemen program, metodologi partisipatif, serta komunikasi lintas budaya menjadi penting untuk memastikan kualitas dan keberlanjutan program yang dijalankan. Di sisi lain, kolaborasi dengan mitra eksternal seperti pemerintah daerah, BUMDes, koperasi tani, dan sektor swasta agribisnis juga perlu ditingkatkan melalui program kemitraan strategis jangka panjang. Kondisi masyarakat pertanian yang semakin kompleks, termasuk tantangan regenerasi petani, keterbatasan akses terhadap teknologi, dan rendahnya nilai tambah produk pertanian, membutuhkan solusi inovatif serta pendekatan kolaboratif lintas sektor. Oleh karena itu, Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab moral dan akademik untuk terus berinovasi dalam merancang program pengabdian yang kontekstual, aplikatif, dan berbasis kebutuhan. *Kampus Berdampak* memberikan ruang dan legitimasi bagi fakultas untuk memperkuat peran

transformasionalnya, sekaligus merevitalisasi Tridharma Perguruan Tinggi agar lebih relevan dengan tantangan zaman.

5.2. Desain pengabdian partisipatif: dari identifikasi masalah hingga aksi kolektif

Pengabdian kepada masyarakat telah mengalami transformasi paradigma yang signifikan dalam dua dekade terakhir. Dari pendekatan karitatif yang cenderung top-down, kini mulai beralih ke pendekatan partisipatif yang menempatkan masyarakat sebagai subjek sekaligus aktor utama dalam proses pembangunan. Pendekatan partisipatif tidak hanya menghasilkan program yang relevan dan berkelanjutan, tetapi juga memperkuat kemandirian komunitas dalam memecahkan permasalahan mereka sendiri. Artikel ini menguraikan tahapan desain pengabdian partisipatif mulai dari identifikasi masalah hingga pelaksanaan aksi kolektif berbasis kolaborasi, dengan menekankan pentingnya integrasi pengetahuan lokal dan akademik.

1. Identifikasi Masalah Secara Partisipatif

Langkah awal dalam desain pengabdian partisipatif adalah proses identifikasi masalah yang melibatkan masyarakat secara aktif. Pada tahap ini, peran fasilitator (dosen, mahasiswa, atau pendamping) adalah sebagai pemantik dialog, bukan sebagai pemberi solusi secara langsung. Teknik yang digunakan dapat berupa *Participatory Rural Appraisal* (PRA), diskusi kelompok terfokus (FGD), transek walk, atau pemetaan sosial. Melalui pendekatan ini, masyarakat diberdayakan untuk mengungkap masalah dari perspektif mereka sendiri, yang sering kali berbeda dari persepsi pihak eksternal. Misalnya, sementara pihak akademisi melihat masalah utama pada sistem irigasi yang buruk, masyarakat mungkin melihat rendahnya harga jual hasil pertanian sebagai masalah yang lebih mendesak. Dengan mendengarkan secara aktif dan membangun kepercayaan, proses identifikasi masalah dapat mencerminkan realitas sosial yang lebih autentik (Chambers, 2014).

2. Analisis Masalah dan Penentuan Prioritas

Teknik pohon masalah (*problem tree analysis*) merupakan salah satu metode yang efektif untuk menggambarkan hubungan antara penyebab dan dampak suatu permasalahan. Dalam diskusi ini, masyarakat diajak untuk tidak hanya melihat gejala di permukaan, tetapi juga menggali faktor struktural, kelembagaan, dan perilaku yang mendasarinya. Penentuan prioritas masalah biasanya dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti matriks prioritas atau skoring partisipatif. Tujuannya adalah memilih satu atau dua masalah kunci yang dianggap paling

penting dan dapat diintervensi secara kolektif dalam jangka waktu tertentu. Melalui proses ini, masyarakat belajar berpikir secara sistematis dan kritis tentang kondisi lingkungan.

3. Perencanaan Solusi Bersama

Dalam pendekatan partisipatif, rencana aksi tidak hanya disusun oleh akademisi, tetapi juga melibatkan seluruh elemen komunitas—termasuk kelompok rentan seperti perempuan, pemuda, dan lansia. Metode *community action planning* (CAP) atau *deliberative planning* dapat digunakan untuk memastikan bahwa perencanaan program mengakomodasi kebutuhan nyata masyarakat dan sesuai dengan kapasitas mereka. Rencana tersebut mencakup tujuan kegiatan, pembagian peran, waktu pelaksanaan, sumber daya yang diperlukan, serta indikator keberhasilan. Dalam konteks pertanian, misalnya, solusinya bisa berupa pengembangan pupuk organik berbasis limbah lokal, pelatihan pengolahan pascapanen, atau pendirian koperasi pemuda tani.

4. Implementasi Aksi Kolektif

Keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap langkah pelaksanaan memastikan rasa kepemilikan terhadap program tersebut. Kolaborasi antara dosen, mahasiswa, tokoh masyarakat, pemerintah desa, dan pihak swasta diperlukan untuk mengoptimalkan sumber daya dan keahlian yang ada. Aksi kolektif juga menuntut fleksibilitas dalam pelaksanaannya. Dalam banyak kasus, dinamika lokal dapat mengubah jalannya program. Oleh karena itu, *monitoring adaptif* dan ruang refleksi sangat penting agar implementasi tetap responsif terhadap kebutuhan dan kendala yang muncul.

5. Monitoring Evaluasi

Pendekatan ini mendorong akuntabilitas horizontal, yaitu evaluasi antaranggota komunitas, bukan hanya dari pihak eksternal. Alat bantu seperti jurnal komunitas, peta perubahan, atau *storytelling* tentang dampak program dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Evaluasi reflektif menjadi momen penting untuk meninjau proses dan hasil yang telah dicapai. Proses ini tidak hanya menilai keberhasilan program secara kuantitatif, tetapi juga mencermati aspek kualitatif seperti perubahan sikap, peningkatan kepercayaan diri, dan tumbuhnya kapasitas kolektif masyarakat. Evaluasi reflektif biasanya dilakukan melalui pertemuan terbuka atau *rembug warga*, di mana semua pihak menyampaikan pengalaman dan pembelajaran mereka.

6. Pelembagaan dan Keberlanjutan

Inisiatif yang telah berjalan perlu diintegrasikan ke dalam struktur sosial lokal, seperti kelompok tani, koperasi desa, atau BUMDes. Selain itu, pendampingan pasca-program menjadi elemen penting agar keberhasilan yang dicapai tidak berhenti setelah program selesai. Fakultas pertanian dan institusi pendidikan tinggi lainnya dapat memfasilitasi pendampingan ini melalui kolaborasi lintas angkatan mahasiswa, penugasan KKN tematik secara berkala, atau penempatan alumni sebagai agen perubahan di desa binaan. Di sinilah pentingnya desain pengabdian yang berorientasi jangka panjang, bukan semata-mata berbasis proyek tahunan.



Gambar 5.1 Siklus Desain Pengabdian Partisipatif

5.3. Peran mahasiswa sebagai agen perubahan di masyarakat desa

Mahasiswa memiliki posisi strategis dalam proses transformasi sosial, terutama dalam pembangunan masyarakat desa yang sering kali masih menghadapi berbagai keterbatasan, baik dalam aspek ekonomi, pendidikan, teknologi, maupun sumber daya manusia. Sebagai insan akademik, mahasiswa dibekali kemampuan analisis, pengetahuan ilmiah, keterampilan teknis, serta semangat idealisme untuk menciptakan perubahan positif (Nugroho, 2020). Ketika diberdayakan dengan tepat dan disinergikan dengan masyarakat lokal, mahasiswa dapat menjadi agen perubahan (*change agent*) yang mampu mendorong pembaruan dan pemberdayaan berkelanjutan di tingkat desa.

1. Mahasiswa Sebagai Penghubung Pengetahuan dan Masyarakat

Mahasiswa berperan sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan yang berkembang di perguruan tinggi dan kebutuhan nyata masyarakat desa (Susanto & Yuliana, 2021). Banyak permasalahan di desa

yang sebenarnya dapat dipecahkan dengan pendekatan sederhana namun berbasis ilmiah, seperti pengolahan limbah organik menjadi kompos, penerapan irigasi tetes untuk efisiensi penggunaan air, atau penggunaan aplikasi digital untuk pemasaran hasil pertanian. Mahasiswa dapat menjadi jembatan bagi inovasi-inovasi ini agar dapat diakses dan diterapkan oleh masyarakat desa melalui pendekatan yang kontekstual dan partisipatif (Ramadhani, 2021). Kegiatan seperti Kuliah Kerja Nyata (KKN), Kampus Mengajar, dan pengabdian tematik lainnya memberikan ruang bagi mahasiswa untuk berinteraksi langsung dengan masyarakat. Dalam interaksi tersebut, mahasiswa dapat mendengarkan keluhan, memetakan masalah, menggali potensi lokal, serta menyusun program intervensi yang solutif. Keterlibatan ini melatih mahasiswa untuk berpikir sistemik, berempati, serta mengasah keterampilan komunikasi dan manajemen sosial (Wibowo & Sari, 2019).

2. Mahasiswa sebagai Katalisator Perubahan Sosial

Mahasiswa mampu menjadi katalisator perubahan sosial di desa melalui pendekatan edukatif yang mendorong kesadaran kolektif masyarakat. Misalnya, dengan menyelenggarakan penyuluhan tentang pertanian berkelanjutan, pelatihan digital marketing bagi pelaku UMKM, atau kampanye kesehatan lingkungan, mahasiswa dapat menginisiasi perubahan perilaku masyarakat (Utami & Prasetya, 2020). Perubahan tidak selalu harus besar, namun transformasi kecil yang dilakukan secara terus-menerus dapat memicu dampak sosial yang lebih luas. Melalui interaksi langsung, mahasiswa juga dapat menghidupkan kembali semangat gotong royong dan solidaritas sosial di masyarakat desa. Kegiatan-kegiatan seperti kerja bakti, revitalisasi fasilitas publik, atau pendirian taman baca desa sering kali menjadi pemicu munculnya aksi kolektif yang memperkuat kohesi sosial antarwarga (Wijayanti & Harjanto, 2022). Dengan pendekatan yang inklusif, mahasiswa dapat merangkul semua kalangan termasuk perempuan, pemuda, lansia, dan kelompok rentan lainnya.

.

3. Mahasiswa sebagai Inisiator Inovasi dan Teknologi Tepat Guna

Peran mahasiswa tidak hanya terbatas pada edukasi dan fasilitasi sosial, tetapi juga sebagai pencipta dan diseminator inovasi teknologi tepat guna (TTG) yang aplikatif dan ramah lingkungan. Banyak mahasiswa yang berhasil mengembangkan teknologi sederhana namun sangat berguna bagi masyarakat desa, seperti alat pencacah rumput, sistem biogas skala rumah tangga, atau pengering tenaga surya untuk hasil panen (Handoko & Mulyadi, 2020). Inovasi semacam ini tidak hanya mempermudah

pekerjaan masyarakat, tetapi juga membuka peluang untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

4. Mahasiswa sebagai Fasilitator Partisipasi Masyarakat

Keberhasilan pembangunan desa sangat tergantung pada tingkat partisipasi masyarakat. Mahasiswa, dengan kapasitas kepemimpinan dan kemampuan organisasi yang dimilikinya, dapat mendorong terbentuknya ruang-ruang partisipatif yang demokratis di tingkat lokal. Melalui pendekatan partisipatif seperti Forum Warga, Focus Group Discussion (FGD), atau Musyawarah Desa, mahasiswa dapat memfasilitasi dialog antara warga dan pemerintah desa untuk merumuskan perencanaan dan pengambilan keputusan secara bersama-sama (Mukherjee & Jena, 2021). Partisipasi ini penting untuk mendorong akuntabilitas, transparansi, dan rasa kepemilikan terhadap program pembangunan. Mahasiswa juga dapat memperkuat kapasitas kelembagaan lokal, seperti kelompok tani, karang taruna, PKK, atau koperasi desa melalui pelatihan manajemen organisasi, perencanaan strategis, dan penyusunan proposal kegiatan (Yuniarti & Prasetyo, 2021).

5. Mahasiswa sebagai Pendamping dan Mitra Strategis

Mahasiswa dapat berperan sebagai mitra strategis dalam pembangunan desa, bukan hanya sebagai pelaksana kegiatan jangka pendek. Dalam banyak kasus, mahasiswa menjadi mentor bagi pemuda desa dalam pengembangan usaha produktif, fasilitator pelatihan kewirausahaan, atau bahkan pendamping dalam perumusan peraturan desa berbasis kebutuhan lokal. Kolaborasi ini menjadi bagian dari proses belajar bersama yang memperkuat relasi antara kampus dan masyarakat desa (Sulistiyani & Rahmawati, 2019). Peran ini menuntut mahasiswa memiliki pemahaman mendalam tentang konteks sosial budaya lokal, kemampuan komunikasi lintas kelompok, serta keterampilan dalam menganalisis kebijakan. Oleh karena itu, dukungan perguruan tinggi dalam memberikan pembekalan yang memadai, pendampingan dosen, dan evaluasi program sangat diperlukan untuk meningkatkan efektivitas mahasiswa dalam menjalankan perannya (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020).

6. Dampak dan Transformasi yang Dihasilkan

Kehadiran mahasiswa di desa membawa berbagai dampak positif, baik bagi masyarakat maupun bagi mahasiswa itu sendiri. Di sisi masyarakat, intervensi mahasiswa sering kali menjadi pemantik inovasi, perubahan pola pikir, dan peningkatan kapasitas lokal. Sementara itu, bagi mahasiswa, pengalaman pengabdian di desa menjadi media pembelajaran yang kaya, yang tidak dapat diperoleh di ruang kelas formal. Proses ini

membentuk karakter mahasiswa sebagai pemimpin masa depan yang memahami realitas sosial, memiliki empati tinggi, serta kompeten dalam bekerja lintas disiplin dan lintas budaya. Inilah esensi transformasi mahasiswa menjadi agen perubahan sejati—bukan hanya membawa perubahan eksternal, tetapi juga mengalami perubahan internal yang mendalam (Hidayat, 2021).

7. Tantangan dan Solusi dalam Peran Mahasiswa

Meskipun memiliki potensi besar, peran mahasiswa sebagai agen perubahan tidak lepas dari berbagai tantangan. Beberapa di antaranya adalah keterbatasan waktu kegiatan, resistensi masyarakat terhadap inovasi baru, kendala komunikasi lintas budaya, serta keterbatasan anggaran program. Selain itu, mahasiswa juga sering kali belum memiliki pengalaman yang memadai dalam melakukan pendekatan partisipatif atau menyusun program berbasis kebutuhan lokal (Utami & Prasetya, 2020). Untuk mengatasi hal tersebut, perlu ada sinergi antara kampus, pemerintah desa, dan masyarakat dalam merancang program yang realistis dan relevan. Perguruan tinggi juga perlu memperkuat kurikulum pengabdian berbasis problem solving dengan membekali mahasiswa melalui pelatihan PRA, komunikasi pembangunan, dan manajemen proyek. Pihak desa juga dapat dilibatkan dalam proses seleksi dan pembekalan agar program benar-benar sesuai dengan kebutuhan setempat.

5.4. Dampak sosial dan ekonomi dari program pengabdian (studi dampak)

Program pengabdian masyarakat merupakan salah satu pilar utama Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat melalui penerapan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni yang dikembangkan di lingkungan akademik. Dalam kerangka "Kampus Berdampak", program pengabdian dirancang secara sistematis untuk menjawab tantangan nyata yang dihadapi masyarakat, terutama di wilayah pedesaan dan pinggiran kota. Program ini tidak hanya bersifat aplikatif, tetapi juga mendorong transformasi sosial dan peningkatan kesejahteraan ekonomi melalui pendekatan yang partisipatif, kolaboratif, dan berkelanjutan.

Dampak adalah perubahan jangka menengah hingga panjang yang muncul sebagai konsekuensi dari suatu intervensi atau kegiatan (Funnell & Rogers, 2011). Dalam konteks pengabdian masyarakat, dampak sosial dan ekonomi mencerminkan sejauh mana kegiatan yang dilakukan mampu mentransformasi kualitas hidup masyarakat, meningkatkan kapasitas lokal, serta membuka akses terhadap sumber daya yang sebelumnya terbatas. Dampak sosial biasanya diukur

melalui indikator seperti peningkatan partisipasi masyarakat, penguatan modal sosial, perubahan pola pikir, dan penguatan kelembagaan lokal. Sementara itu, dampak ekonomi tercermin dari peningkatan pendapatan, efisiensi produksi, pembukaan lapangan kerja baru, serta diversifikasi usaha masyarakat.

Salah satu dampak sosial utama dari program pengabdian adalah peningkatan kapasitas masyarakat untuk menyelesaikan persoalan secara mandiri. Dalam program "Desa Tangguh Pangan" yang dijalankan oleh mahasiswa Fakultas Pertanian, misalnya, warga dilibatkan dalam pelatihan budidaya tanaman hortikultura yang ramah lingkungan serta pengolahan pascapanen. Hasilnya, masyarakat mulai membentuk kelompok tani dan koperasi kecil sebagai wadah untuk memasarkan hasil pertanian. Kegiatan ini membentuk kesadaran kolektif dan memperkuat jaringan sosial antarwarga (Pretty, 2003). Penguatan kapasitas ini juga terlihat dalam inisiatif pengelolaan sampah berbasis komunitas di Desa Gedog, Blitar. Dengan pendekatan partisipatif, warga bersama mahasiswa dan dosen mendesain sistem pengumpulan, pemilahan, dan pemanfaatan sampah menjadi kompos serta kerajinan dari hasil daur ulang. Proses ini menciptakan ruang diskusi kritis, pembelajaran bersama, serta meningkatkan literasi lingkungan di tingkat lokal. Selain itu, terdapat peningkatan peran perempuan dan pemuda desa sebagai fasilitator lingkungan, yang secara sosial meningkatkan peran serta kelompok marginal (Chambers, 1997).

Dampak ekonomi dari program pengabdian tercermin pada peningkatan produktivitas dan pendapatan masyarakat. Studi kasus di Desa Sumberasri menunjukkan bahwa pendampingan intensif dalam pengelolaan usaha ternak kambing, yang mencakup pelatihan pakan fermentasi, sanitasi kandang, dan pencatatan keuangan usaha, menghasilkan peningkatan bobot ternak sebesar 35% serta penurunan angka kematian ternak hingga 20%. Peningkatan produktivitas ini berdampak langsung pada peningkatan pendapatan keluarga peternak sebesar 25% dalam kurun waktu 8 bulan (Mulyani & Susanto, 2021). Pengembangan e-commerce berbasis komunitas yang difasilitasi oleh tim pengabdian universitas mampu menghubungkan produk lokal, seperti olahan kelapa, batik tulis, dan hasil perikanan, ke pasar yang lebih luas. Digitalisasi penjualan melalui platform media sosial dan marketplace meningkatkan omzet pelaku usaha mikro di Desa Pucanglaban hingga dua kali lipat dalam enam bulan sejak program diimplementasikan. Inovasi ini juga memicu kolaborasi antarpelaku UMKM untuk menciptakan merek kolektif desa sebagai strategi branding yang kuat dan berdaya saing tinggi (Isnaini et al., 2023).

Untuk memastikan bahwa dampak yang dihasilkan benar-benar terukur, diperlukan indikator yang sistematis dan berbasis data. Beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur dampak sosial dan ekonomi antara lain:

- Indikator Sosial:
  - Tingkat partisipasi masyarakat dalam kegiatan kolektif
  - Jumlah dan kapasitas kelembagaan lokal yang terbentuk

- Perubahan sikap terhadap isu-isu pembangunan lokal (lingkungan, gender, ketahanan pangan)
- Jumlah kader atau relawan lokal yang aktif pasca kegiatan

- Indikator Ekonomi:
- Peningkatan rata-rata pendapatan keluarga
- Pertumbuhan jumlah usaha kecil baru
- Tingkat efisiensi dalam proses produksi lokal
- Akses pasar dan jaringan distribusi produk yang lebih luas

Perbandingan antardesa sasaran juga menunjukkan variasi dampak berdasarkan konteks lokal dan tingkat keterlibatan para aktor. Misalnya, di Desa Pandanrejo, yang telah memiliki kelompok tani aktif sejak sebelum program berjalan, kolaborasi dengan mahasiswa mempercepat transfer teknologi pupuk organik cair serta digitalisasi sistem pertanian presisi. Sebaliknya, di desa yang belum memiliki kelembagaan lokal yang kuat, proses dampak cenderung membutuhkan waktu lebih lama karena diawali dengan pembangunan kepercayaan dan struktur sosial dasar. Ini menekankan pentingnya pemetaan sosial sejak awal sebelum implementasi program (Bryson et al., 2006). Pengukuran dampak sering kali dihadapkan pada tantangan waktu, keterbatasan data longitudinal, serta perubahan eksternal yang memengaruhi hasilnya. Tantangan lain adalah keberlanjutan inisiatif setelah program berakhir. Oleh karena itu, penting untuk membangun model pengabdian yang tidak hanya berhenti pada pelaksanaan kegiatan, tetapi juga mencakup mekanisme pasca-program, seperti pelatihan kader lokal, penguatan kelembagaan desa, serta dukungan terhadap pengembangan kebijakan lokal berbasis hasil pengabdian.

5.5. Penutup

Pengabdian Masyarakat Berbasis Solusi dan Kolaborasi

Kontribusi Fakultas Pertanian melalui program *Kampus Berdampak* memiliki peran strategis dalam mendukung transformasi pendidikan tinggi menuju perguruan tinggi yang berdampak nyata bagi masyarakat dengan peran aktif sivitas akademika dalam memberdayakan masyarakat melalui pengabdian berbasis potensi lokal dan teknologi aplikatif. Melalui pengabdian masyarakat berbasis solusi dan kolaborasi, Fakultas Pertanian diharapkan mampu bekerja sama dengan pemerintah daerah, sektor swasta, LSM, dan komunitas lokal untuk merancang dan melaksanakan program yang tidak hanya bersifat *top-down,* tetapi juga memperhatikan aspirasi dan kebutuhan masyarakat secara partisipatif, serta mampu mengintegrasikan aspek teknis, sosial, dan ekologis dalam setiap intervensi yang dilakukan. Peran mahasiswa sebagai agen perubahan di masyarakat desa, sebagai penghubung pengetahuan

dan masyarakat, sebagai katalisator perubahan sosial, sebagai inisiator inovasi dan teknologi tepat guna, serta sebagai fasilitator partisipasi masyarakat, pendamping, dan mitra strategis diharapkan menjadi salah satu jembatan untuk menjawab kebutuhan program pengabdian masyarakat yang diemban oleh seluruh sivitas akademika Fakultas Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Bryson, J. M., Crosby, B. C., & Stone, M. M. (2006). *The design and implementation of cross-sector collaborations: Propositions from the literature*. Public Administration Review, 66(s1), 44–55. https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00665.x

Chambers, R. (1994). *Participatory rural appraisal (PRA): Challenges, potentials and paradigm*. World Development, 22(10), 1437–1454. https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90030-2

Funnell, S. C., & Rogers, P. J. (2011). *Purposeful Program Theory: Effective Use of Theories of Change and Logic Models*. Jossey-Bass.

Handoko, S., & Mulyadi, D. (2020). *Inovasi Teknologi Tepat Guna di Bidang Pertanian: Perspektif Kolaborasi antara Akademisi dan Masyarakat*. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 5(2), 132–140.

Handoyo, T., & Kusumastuti, A. (2020). *Participatory Action Research: Pendekatan Alternatif dalam Pengabdian Masyarakat*. Jurnal Abdimas, 22(1), 45–55.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Panduan Pelaksanaan Kampus Berdampak*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi.

Hidayat, A. (2021). *Transformasi Karakter Mahasiswa Melalui Pengabdian Di Desa*. Jurnal Pengembangan Masyarakat, 7(1), 22–30.

Isnaini, D., Pranata, D., & Nurhayati, T. (2023). *Strategi Transformasi UMKM Berbasis Digitalisasi Menuju Kemandirian Ekonomi Lokal*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(2), 87–101.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Panduan Kampus Berdampak: Merdeka Belajar untuk Perubahan Nyata*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Mukherjee, N., & Jena, A. (2021). *Participatory Development and Its Implementation in Rural Projects*. Journal of Rural Studies, 82, 67–75. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.005

Narayanasamy, N. (2009). *Participatory Rural Appraisal: Principles, Methods and Application*. New Delhi: SAGE Publications India

Mulyani, R., & Susanto, E. (2021). *Peningkatan Produktivitas Usaha Peternakan Melalui Teknologi Pakan dan Manajemen Kandang*. Jurnal Agribisnis Peternakan, 4(1), 45–56.

Nugroho, R. (2020). *Mahasiswa dan Pembangunan Sosial Desa*. Jurnal Pemberdayaan Sosial, 5(2), 45–53.

Pretty, J. (2003). *Social capital and the collective management of resources*. Science, 302(5652), 1912–1914. https://doi.org/10.1126/science.1090847

Sulistiyani, A. M., & Rahmawati, D. (2019). *Model Kolaboratif dalam Pengabdian Masyarakat Berbasis Partisipasi*. Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, 3(1), 14–24.

Ramadhani, R. (2021*). Mahasiswa Sebagai Agen Inovasi di Tingkat Desa.* Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora, 8(3), 134–142.

Sutrisno, E., Nuraini, T., & Rahmawati, A. (2022). *Kolaborasi Pentahelix dalam Pemberdayaan Petani Berbasis Perguruan Tinggi.* Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, 26(1), 58–70. https://doi.org/10.22146/jsp.62345

Susanto, T., & Yuliana, R. (2021). *Peran Kampus dalam Mendukung Kemandirian Desa.* Jurnal Sosial Humaniora, 6(1), 55–62.

Sulistiyani, A. M., & Rahmawati, D. (2019). *Model Kolaboratif Mahasiswa-Masyarakat dalam Pembangunan Desa.* Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, 3(1), 14–24.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations. https://sdgs.un.org/2030agenda

Utami, S., & Prasetya, A. (2020). *Tantangan dan Strategi Mahasiswa dalam Pengabdian Desa*. Jurnal Inovasi Sosial, 4(2), 70–80.

Wibowo, H., & Sari, M. (2019). *Pendidikan Karakter Mahasiswa Melalui Kegiatan KKN*. Jurnal Abdimas UGM, 4(2), 99–108Wijayanti, R., & Harjanto, D. (2022). Mahasiswa dan Perubahan Sosial di Komunitas Desa. Jurnal Komunikasi Sosial, 7(1), 39–47.

Yuniarti, R., & Prasetyo, A. (2021). *Pembelajaran Kolaboratif Mahasiswa melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat*. Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat, 8(1), 15–26

BIODATA PENULIS



Rini Purwatiningsih, S.P., M.P. Dosen Tetap Manajemen Agribisnis, Universitas Bondowoso, Bondowoso. Pernah menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian dan Kepala LPPM Universitas Bondowoso. Aktif di Asosiasi PTS Ilmu Pertanian Indonesia (APTSIPI) sebagai Koordinator Daerah VI dan Penasihat.

Email rinipningsih@gmail.com

BAB 6. INOVASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA DI BIDANG PERTANIAN

Andina Mayangsari, Agribisnis, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, Situbondo

6.1. Pendahuluan

Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan teknologi yang dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan nyata pengguna, baik dari segi kemampuan teknis, kondisi lingkungan, maupun aspek sosial ekonomi masyarakat (Suharyanto, 2020). Dalam konteks pembangunan pedesaan, TTG memiliki ciri utama yaitu mudah dioperasikan, menggunakan bahan lokal yang mudah diperoleh, memiliki biaya pembuatan dan pemeliharaan yang terjangkau, serta mampu meningkatkan produktivitas masyarakat secara berkelanjutan. Hal ini menjadi penting mengingat sebagian besar masyarakat pedesaan di Indonesia bekerja di sektor pertanian dengan skala usaha yang relatif kecil.

Dalam konteks pertanian Indonesia, mayoritas petani merupakan petani kecil dengan kepemilikan lahan kurang dari 2 hektar serta keterbatasan modal (BPS, 2022). Kondisi ini membuat mereka sulit mengakses teknologi modern yang cenderung mahal dan memerlukan keterampilan teknis tinggi. Teknologi seperti mesin pertanian berkapasitas besar atau sistem pertanian presisi yang memerlukan modal besar sering kali tidak sesuai dengan karakteristik sosial ekonomi petani kecil. Oleh karena itu, TTG hadir sebagai solusi yang lebih kontekstual, inklusif, dan dapat diakses oleh kelompok ini.

Penerapan TTG di sektor pertanian tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan efisiensi tenaga kerja, tetapi juga untuk menekan biaya produksi, meminimalkan kehilangan hasil (*post-harvest losses*), serta mendukung keberlanjutan ekologi (FAO, 2021). Contohnya adalah penggunaan mesin pencacah jerami untuk pembuatan kompos, sistem irigasi tetes yang hemat air, serta pengering surya hibrida untuk mengurangi kerugian pascapanen pada musim hujan. Dengan teknologi yang sederhana namun efektif, petani dapat memaksimalkan hasil pertanian tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan.

Dalam era Kampus Berdampak, Fakultas Pertanian memiliki tanggung jawab strategis untuk mendorong lahirnya inovasi TTG yang relevan dan aplikatif. Hal ini dapat diwujudkan melalui kegiatan riset berbasis kebutuhan masyarakat, hilirisasi teknologi agar dapat diproduksi secara massal dan terjangkau, serta pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan. Pendekatan ini sejalan dengan semangat Tri Dharma Perguruan Tinggi yang mencakup pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Integrasi TTG ke dalam Tri Dharma akan mempercepat transformasi sektor pertanian

menuju kemandirian pangan, peningkatan nilai tambah produk, serta peningkatan kesejahteraan petani di berbagai wilayah di Indonesia.

6.2. Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) yang Murah dan Aplikatif

Alat dan mesin pertanian (alsintan) memiliki peranan yang sangat penting dalam proses mekanisasi pertanian karena mampu meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat proses budidaya, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual yang semakin terbatas (Rahayu, 2021). Mekanisasi menjadi kebutuhan mendesak, terutama di wilayah-wilayah yang mengalami kekurangan tenaga kerja tani akibat urbanisasi dan perubahan profesi di kalangan generasi muda. Namun, kendala yang dihadapi petani kecil adalah harga alsintan modern yang relatif tinggi serta ketersediaan suku cadang yang terbatas di tingkat lokal. Hal ini membuat mereka sulit mengadopsi teknologi tersebut, apalagi jika usaha tani yang mereka kelola berskala kecil dan modal yang mereka miliki terbatas.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, pengembangan alsintan skala mikro dan mini yang disesuaikan dengan karakteristik petani kecil merupakan langkah yang tepat. Alsintan jenis ini dirancang agar memiliki ukuran yang lebih kompak, hemat energi, mudah dioperasikan, serta dapat dirawat secara mandiri oleh petani atau di bengkel desa. Beberapa contoh inovasi TTG berbasis alsintan yang telah dikembangkan meliputi:

1. Mesin tanam padi (rice transplanter) mini, yang hanya memerlukan 2 operator dan dapat beroperasi di lahan sempit atau terasering di daerah perbukitan. Alat ini membantu petani menekan biaya tenaga kerja tanam serta menjaga keseragaman jarak tanam sehingga hasil panen lebih optimal.
2. Reaper portabel untuk memanen padi dan jagung yang hemat bahan bakar serta dapat digunakan secara berkelompok. Penggunaan alat ini mampu memangkas waktu panen hingga 50% dibandin g metode manual.
3. Mesin pencacah jerami dan komposter otomatis, yang memungkinkan petani memanfaatkan limbah jerami menjadi pakan ternak atau kompos organik dalam waktu yang lebih singkat, sehingga mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Salah satu contoh nyata pengembangan TTG berbasis alsintan adalah pompa air tenaga surya yang diinisiasi oleh Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Teknologi ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada pompa berbahan bakar fosil, menghemat biaya operasional hingga 40%, serta meningkatkan kontinuitas irigasi pada lahan tadah hujan (Kementan, 2021).

Keunggulan lain dari prototipe ini adalah penggunaan bahan lokal yang mudah didapatkan dan dapat dirakit di bengkel desa, sehingga harganya jauh lebih terjangkau dibandingkan pompa diesel konvensional.

Agar alsintan TTG dapat benar-benar diadopsi oleh masyarakat, proses implementasinya perlu dilakukan melalui pendekatan partisipatif. Program KKN Tematik menjadi salah satu strategi efektif di mana mahasiswa dan dosen turun langsung mendampingi kelompok tani, mulai dari pelatihan penggunaan, pemeliharaan, hingga perbaikan sederhana. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat transfer pengetahuan, tetapi juga membangun rasa memiliki di kalangan petani sehingga mereka lebih berkomitmen untuk merawat dan memanfaatkan teknologi tersebut dalam jangka panjang.

6.3. Teknologi Pengolahan Pascapanen Berbasis Rumah Tangga

Kerugian pascapanen masih menjadi salah satu permasalahan utama yang dihadapi sektor pertanian di Indonesia. Data Badan Litbang Pertanian (2021) menunjukkan bahwa tingkat kehilangan hasil (post-harvest losses) mencapai 10–20% untuk komoditas padi, 25% untuk jagung, dan bahkan hingga 30% untuk komoditas hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Tingginya angka kehilangan pascapanen ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain metode panen yang kurang tepat, keterbatasan sarana penyimpanan yang memadai, proses pengeringan yang kurang optimal, serta keterlambatan distribusi ke pasar. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan pendapatan petani, karena kualitas produk yang menurun menyebabkan harga jual rendah, dan sebagian hasil panen bahkan tidak dapat dipasarkan sama sekali.

Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) pascapanen menawarkan solusi efektif untuk mengatasi persoalan tersebut. TTG pascapanen berfokus pada pengolahan sederhana dan efisien yang dapat dilakukan di tingkat rumah tangga atau kelompok tani sehingga tidak memerlukan investasi besar. Beberapa inovasi TTG yang telah dikembangkan di berbagai daerah antara lain:

1. Pengering surya hibrida: Alat ini mengombinasikan energi matahari dan energi listrik sehingga proses pengeringan gabah, jagung, cabai, dan komoditas lainnya dapat berlangsung lebih cepat, lebih higienis, dan lebih konsisten. Keunggulan alat ini adalah mampu beroperasi meskipun cuaca mendung atau hujan, sehingga mengurangi ketergantungan pada sinar matahari secara langsung (Kusnadi & Putri, 2022). Dengan pengering surya hibrida, tingkat kehilangan hasil dapat ditekan secara signifikan, dan kualitas biji-bijian yang dihasilkan menjadi lebih seragam.
2. Mesin pengupas dan penepung skala rumah tangga: Teknologi ini memungkinkan petani memproduksi berbagai tepung bernilai tambah, seperti tepung mocaf dari singkong, tepung jagung, dan tepung pisang.

Dengan adanya teknologi ini, produk hasil panen yang sebelumnya hanya dijual dalam bentuk segar dapat diolah menjadi produk olahan dengan harga jual yang lebih tinggi, sekaligus memperpanjang umur simpan.

3. Teknologi pengemasan vakum sederhana: Teknologi ini membantu memperpanjang daya simpan produk hortikultura segar dan pangan olahan dengan mengurangi kadar oksigen di dalam kemasan. Selain meningkatkan ketahanan produk terhadap kerusakan, pengemasan vakum juga meningkatkan daya tarik visual produk sehingga lebih kompetitif di pasar.

Contoh penerapan TTG pascapanen yang berhasil dapat dilihat di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Melalui kerja sama antara pemerintah daerah, kelompok tani, dan perguruan tinggi, dilakukan penerapan pengering hybrid serta teknologi pengemasan vakum pada komoditas kopi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa inovasi tersebut mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar 25% karena kualitas biji kopi lebih baik dan harga jual lebih tinggi. Selain itu, keberadaan unit pengolahan pascapanen ini membuka lapangan kerja baru, terutama bagi kelompok wanita tani yang terlibat dalam proses pengemasan dan pemasaran produk (Bappeda Jatim, 2022).

Secara keseluruhan, TTG pascapanen tidak hanya berperan dalam menekan kerugian hasil tetapi juga menjadi instrumen penting dalam pemberdayaan ekonomi desa. Dengan nilai tambah yang dihasilkan dari pengolahan sederhana, petani dapat meningkatkan daya tawar di pasar, memperluas diversifikasi produk, dan menciptakan rantai nilai yang lebih kuat di tingkat lokal.

6.4. Pemanfaatan IoT, Drone, dan Sensor untuk Petani Kecil

Revolusi Industri 4.0 membawa dampak besar pada berbagai sektor, termasuk sektor pertanian. Perkembangan teknologi digital seperti kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), Internet of Things (IoT), big data, dan otomasi telah membuka peluang untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam sistem pertanian. Namun demikian, tantangan utama yang dihadapi adalah bagaimana inovasi ini dapat diadaptasi untuk petani kecil, yang sering kali memiliki keterbatasan modal, akses infrastruktur, dan literasi teknologi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menyederhanakan teknologi digital tersebut agar mudah diakses dan dioperasikan oleh petani di tingkat desa.

Dalam hal ini, Fakultas Pertanian berperan strategis sebagai inkubator inovasi teknologi. Perguruan tinggi tidak hanya dapat melakukan penelitian dan pengembangan alat berbasis IoT, drone, dan sensor, tetapi juga menjadi pusat pelatihan dan pendampingan bagi petani. Inovasi teknologi yang dikembangkan

harus murah, aplikatif, dan menggunakan bahan yang mudah didapat di pasar lokal. Dengan demikian, keberlanjutan pemanfaatan teknologi dapat terjaga karena petani mampu melakukan perawatan dan perbaikan secara mandiri.

Beberapa contoh implementasi TTG berbasis digital yang relevan di lapangan antara lain:

1. Irigasi tetes otomatis berbasis IoT: Sistem irigasi ini dilengkapi sensor kelembapan tanah yang terhubung dengan aplikasi smartphone sehingga petani dapat mengatur frekuensi dan volume penyiraman sesuai kebutuhan tanaman. Studi di Kabupaten Banyuwangi menunjukkan bahwa penggunaan sistem ini mampu menghemat penggunaan air hingga 35% serta meningkatkan hasil panen cabai hingga 20% karena tanaman mendapatkan suplai air yang lebih tepat waktu dan sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya (BRIN, 2022).
2. Drone multispektral murah: Drone jenis ini digunakan untuk memantau kesehatan tanaman melalui citra NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) yang dapat mendeteksi tingkat kehijauan dan vigor tanaman. Selain itu, drone juga dapat dipasang dengan tangki dan nozzle khusus untuk menyemprotkan pestisida atau pupuk cair secara presisi, sehingga dapat menurunkan penggunaan bahan kimia berlebih yang sering kali merugikan lingkungan (Putra & Santoso, 2021).
3. Sensor tanah portabel: Alat ini dapat mendeteksi parameter penting seperti pH, kandungan hara makro (NPK), serta kelembaban tanah hanya dalam hitungan menit. Dengan data yang akurat, petani dapat menentukan dosis pemupukan yang tepat sehingga efisiensi penggunaan pupuk meningkat dan biaya produksi dapat ditekan.

Implementasi TTG berbasis digital seperti ini dapat diperluas melalui program pengabdian masyarakat dan KKN tematik, di mana mahasiswa dilatih untuk membangun, mengoperasikan, dan memelihara sistem teknologi digital tersebut bersama kelompok tani. Pendekatan ini memiliki dua dampak positif sekaligus. Pertama, meningkatkan produktivitas usaha tani melalui pemanfaatan data dan otomatisasi yang tepat. Kedua, menarik minat generasi muda untuk terjun ke sektor pertanian karena adanya integrasi teknologi modern yang sesuai dengan karakter generasi digital saat ini.

Dengan berkembangnya inovasi digital yang sederhana, terjangkau, dan berorientasi pada kebutuhan petani kecil, diharapkan sektor pertanian Indonesia dapat bertransformasi menuju sistem yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan, sekaligus meningkatkan daya saing produk pertanian di pasar domestik maupun global.

6.5. Studi Kasus Implementasi TTG

Program Agro-Tech Desa Mandiri di Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu contoh nyata keberhasilan integrasi berbagai inovasi Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Program ini dirancang dengan pendekatan partisipatif, melibatkan pemerintah daerah, kelompok tani, perguruan tinggi, serta mitra industri dalam pengembangan dan penerapan teknologi. Inovasi yang diintegrasikan mencakup mesin pencacah jerami untuk memanfaatkan limbah pascapanen sebagai pakan ternak dan kompos, pengering surya hibrida yang berfungsi menjaga kualitas gabah dan hortikultura pada musim penghujan, serta sistem pemantauan lahan berbasis IoT yang memungkinkan petani memantau kelembapan tanah dan kondisi tanaman secara real time.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penerapan TTG dalam program ini mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 15% dan menurunkan biaya produksi hingga 10% dalam dua musim tanam berturut-turut (Dinas Pertanian Jatim, 2023). Peningkatan tersebut tidak hanya berasal dari efisiensi penggunaan input, tetapi juga dari berkurangnya kehilangan hasil panen akibat perbaikan kualitas pengeringan dan pemantauan lahan yang lebih presisi. Selain dampak ekonomi, program ini juga membawa manfaat sosial, seperti meningkatnya kapasitas petani dalam mengoperasikan teknologi digital dan terbentuknya kelembagaan tani yang lebih solid karena pengelolaan TTG dilakukan secara kolektif.

Contoh keberhasilan integrasi TTG juga terlihat di Kabupaten Situbondo, di mana Fakultas Pertanian bekerja sama dengan BUMDes (Badan Usaha Milik Desa) untuk membangun unit pengolahan pisang berbasis teknologi penggorengan vakum. Teknologi ini memungkinkan proses pengolahan dilakukan pada suhu rendah sehingga menghasilkan keripik pisang dengan tekstur renyah, rasa yang lebih alami, dan daya simpan yang lebih lama dibandingkan dengan metode tradisional. Produk yang dihasilkan mampu memenuhi standar kualitas ritel modern, termasuk aspek pengemasan, label nutrisi, dan sertifikasi halal.

Keberhasilan unit pengolahan ini memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi desa. Pendapatan BUMDes meningkat hingga 40% dalam setahun, sementara tenaga kerja lokal yang terserap juga bertambah, terutama di kalangan ibu rumah tangga yang sebelumnya tidak memiliki penghasilan tetap. Selain meningkatkan kesejahteraan keluarga, partisipasi ibu rumah tangga dalam unit pengolahan ini turut mendorong pemberdayaan perempuan di pedesaan.

Kedua contoh ini membuktikan bahwa integrasi TTG dengan model kelembagaan lokal yang kuat dapat menghasilkan dampak multidimensi: peningkatan produktivitas, penurunan biaya produksi, peningkatan pendapatan masyarakat, serta penciptaan lapangan kerja baru. Lebih jauh lagi, keberhasilan

program seperti Agro-Tech Desa Mandiri dan unit pengolahan pisang BUMDes Situbondo dapat direplikasi di daerah lain sebagai model pembangunan pertanian berbasis inovasi yang inklusif dan berkelanjutan.

6.6. Tantangan dan Rekomendasi

Walaupun Teknologi Tepat Guna (TTG) telah terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi usaha tani, dan kesejahteraan petani, implementasinya di lapangan masih menghadapi sejumlah tantangan mendasar. Pertama, keterbatasan modal petani kecil untuk membeli alat pertanian atau perangkat digital menjadi hambatan utama. Banyak petani tidak memiliki akses ke sumber pembiayaan formal, seperti kredit perbankan, karena keterbatasan agunan dan ketidakpastian pendapatan. Hal ini menyebabkan mereka sulit mengadopsi TTG meskipun menyadari manfaatnya.

Kedua, rendahnya literasi teknologi juga menjadi kendala serius. Sebagian besar petani, khususnya yang berusia lanjut, merasa kesulitan mengoperasikan alat-alat modern atau memahami teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), drone, dan sensor. Akibatnya, adopsi teknologi berjalan lambat jika tidak disertai pelatihan intensif dan pendampingan yang berkelanjutan. Pendampingan ini penting agar petani tidak hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga mampu melakukan pemeliharaan dan perbaikan dasar secara mandiri.

Ketiga, kurangnya ekosistem produksi TTG di tingkat lokal menyebabkan ketergantungan pada produsen di luar daerah. Kondisi ini membuat harga alat relatif tinggi karena biaya distribusi, serta menyulitkan petani dalam memperoleh suku cadang dan layanan purna jual. Dalam banyak kasus, alsintan atau perangkat digital yang rusak akhirnya tidak diperbaiki karena komponen atau tenaga teknisi terlatih di desa tidak tersedia.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan langkah-langkah strategis yang terintegrasi. Salah satunya adalah memperkuat kolaborasi kampus–industri–pemerintah dalam skema pembiayaan, produksi, dan distribusi TTG. Kampus dapat berperan sebagai pusat riset dan pengembangan, industri memproduksi teknologi dalam skala massal, sementara pemerintah menyediakan insentif fiskal atau subsidi pembelian TTG untuk petani kecil.

Selain itu, perlu ada upaya untuk mendorong kurikulum berbasis project-based learning di perguruan tinggi. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya belajar secara teoritis, tetapi juga terlibat langsung dalam merancang dan mengembangkan prototipe TTG bersama masyarakat. Hal ini akan memperkuat budaya inovasi di kampus sekaligus memastikan bahwa teknologi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.

Terakhir, penting untuk meningkatkan akses digitalisasi di desa, baik melalui pelatihan keterampilan digital bagi petani maupun penyediaan

infrastruktur internet yang memadai. Akses internet yang baik memungkinkan petani memanfaatkan aplikasi pertanian, memantau kondisi lahan secara real time, serta memperluas akses ke pasar melalui platform daring. Dengan strategi yang tepat, tantangan implementasi TTG dapat diminimalkan sehingga teknologi ini mampu memberikan dampak yang lebih luas dan berkelanjutan bagi pembangunan pertanian di Indonesia.

6.7. Transfer Teknologi dan Pelatihan Masyarakat

Salah satu kunci keberhasilan dalam adopsi Teknologi Tepat Guna (TTG) adalah adanya proses transfer teknologi yang efektif kepada pengguna akhir, yaitu petani dan masyarakat desa. Transfer teknologi yang baik tidak hanya sebatas memperkenalkan inovasi, tetapi juga memastikan bahwa petani mampu memahami cara kerja, manfaat, serta cara memelihara teknologi tersebut. Menurut Rogers (2020), tingkat adopsi inovasi akan meningkat secara signifikan jika pengguna memiliki pemahaman yang memadai, keterampilan operasional yang terlatih, serta dukungan sosial yang membuat mereka merasa percaya diri dalam menggunakan teknologi baru.

Dalam konteks ini, Fakultas Pertanian memiliki posisi strategis untuk menjadi pusat pengetahuan yang menjembatani peneliti, industri, pemerintah, dan petani. Peran ini dapat diwujudkan melalui beberapa pendekatan, di antaranya:

1. Pelatihan berbasis praktik (hands-on training) yang tidak hanya memberikan pemahaman teoretis tetapi juga keterampilan langsung di lapangan. Pelatihan ini harus mencakup proses pembuatan, pengoperasian, perawatan, hingga perbaikan dasar alat TTG. Dengan demikian, petani dapat mandiri dalam menggunakan teknologi dan tidak terlalu bergantung pada teknisi eksternal.
2. Sekolah lapang (farmer field school) sebagai wahana pembelajaran kolektif yang efektif untuk meningkatkan pemahaman petani terhadap teknologi digital, seperti sensor tanah, drone pertanian, sistem irigasi otomatis, dan aplikasi pemantauan lahan. Sekolah lapang ini memungkinkan petani belajar sambil mempraktikkan teknologi di lahan mereka sendiri, sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih mudah diterapkan.
3. Pendampingan kelembagaan bagi kelompok tani dan BUMDes dalam mengembangkan unit bisnis berbasis TTG. Pendampingan ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas kelembagaan lokal agar mampu mengelola, memelihara, dan memanfaatkan teknologi secara kolektif. Selain itu, model usaha bersama ini dapat membantu mempermudah akses pembiayaan serta memperluas pasar bagi produk yang dihasilkan.

Contoh keberhasilan strategi transfer teknologi dapat dilihat pada Program Sekolah Lapang Mekanisasi Pertanian yang dilaksanakan di Kabupaten Malang. Program ini melibatkan pelatihan intensif bagi 250 petani muda terkait pengoperasian rice transplanter dan mesin panen modern. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi tanam hingga 25%, serta peningkatan produktivitas lahan karena jarak tanam yang lebih seragam dan waktu tanam yang lebih singkat (Dinas Pertanian Jatim, 2023). Selain itu, program ini juga menghasilkan kader petani muda yang lebih siap menghadapi tantangan mekanisasi dan digitalisasi pertanian di masa depan.

Transfer teknologi yang terstruktur seperti ini terbukti tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis petani, tetapi juga membangun kepercayaan dan rasa kepemilikan terhadap teknologi yang diperkenalkan. Dalam jangka panjang, hal ini akan menciptakan ekosistem adopsi TTG yang lebih berkelanjutan dan inklusif di pedesaan.

6.8. Hilirisasi dan Model Bisnis Teknologi Tepat Guna

Hilirisasi Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan tahapan penting untuk memastikan bahwa hasil inovasi yang dikembangkan oleh kampus atau lembaga penelitian dapat benar-benar dimanfaatkan oleh masyarakat dan masuk ke pasar secara berkelanjutan (Hapsari, 2021). Tanpa hilirisasi yang terstruktur, banyak inovasi TTG hanya berhenti pada tahap prototipe atau demonstrasi karena tidak memiliki model bisnis yang jelas. Kegagalan ini umumnya disebabkan oleh kurangnya dukungan pembiayaan, keterbatasan kapasitas produksi massal, serta tidak adanya jaringan distribusi yang mampu menjangkau petani kecil di desa-desa.

Dalam konteks ini, Fakultas Pertanian memiliki peran sentral untuk memastikan bahwa inovasi yang dihasilkan dapat dihilirisasikan dengan baik. Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan:

1. Mendirikan inkubator bisnis pertanian, yang bertugas mendampingi mahasiswa dan alumni dalam merintis startup berbasis TTG. Inkubator ini tidak hanya memberikan pelatihan manajemen bisnis dan akses permodalan, tetapi juga membantu proses pendaftaran paten dan sertifikasi produk agar memiliki legalitas yang kuat untuk masuk ke pasar.
2. Menggandeng industri manufaktur lokal untuk memproduksi TTG secara massal dengan harga yang terjangkau. Kolaborasi ini penting untuk menekan biaya produksi sekaligus memastikan ketersediaan suku cadang dan layanan purna jual di tingkat lokal. Dengan demikian, keberlanjutan pemanfaatan TTG di masyarakat dapat lebih terjamin.

3. Membangun skema kemitraan dengan BUMDes (Badan Usaha Milik Desa) agar TTG dapat dijadikan aset desa yang dikelola bersama dan memberikan manfaat ekonomi. Melalui BUMDes, TTG dapat dijalankan melalui sistem sewa-pakai atau usaha jasa, sehingga petani tidak perlu membeli alat secara individu yang biasanya membutuhkan modal besar.

Contoh nyata praktik hilirisasi yang berhasil adalah inovasi pengering hybrid yang dikembangkan oleh Universitas Jember. Melalui kerja sama dengan koperasi tani, alat ini diproduksi dalam jumlah besar dan disebarkan ke berbagai desa melalui skema sewa-pakai. Petani cukup membayar biaya penggunaan sesuai durasi pemakaian sehingga tidak terbebani oleh biaya pembelian yang tinggi. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan tingkat adopsi TTG sebesar 45% dalam kurun waktu 2 tahun (Bappeda Jatim, 2022). Selain memberikan manfaat langsung kepada petani, model hilirisasi ini juga memperkuat koperasi sebagai kelembagaan ekonomi desa yang mampu mendukung keberlanjutan pemanfaatan teknologi.

Hilirisasi yang terencana dengan baik memiliki efek berganda: inovasi yang dihasilkan kampus tidak hanya bermanfaat bagi masyarakat, tetapi juga dapat menjadi sumber pendapatan bagi universitas melalui skema lisensi atau produksi bersama. Di sisi lain, keberadaan TTG yang terjangkau dan tersedia di tingkat lokal dapat mempercepat transformasi pertanian desa menuju sistem yang lebih efisien, produktif, dan berdaya saing.

6.9. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan dari TTG

Implementasi Teknologi Tepat Guna (TTG) di pedesaan membawa dampak multidimensi, mencakup aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dampak ini bukan hanya dirasakan oleh petani sebagai pengguna utama, tetapi juga oleh masyarakat desa secara keseluruhan.

1. Dampak Sosial

Salah satu dampak sosial yang paling terlihat adalah peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan petani, terutama pada generasi muda. Dengan adanya pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan TTG, petani menjadi lebih terampil mengoperasikan alat dan mampu mengakses informasi yang lebih luas terkait budidaya pertanian. Generasi muda yang sebelumnya enggan bekerja di sektor pertanian mulai tertarik karena adanya sentuhan teknologi modern yang lebih sesuai dengan karakter mereka. Selain itu, TTG juga mendorong penguatan kelembagaan lokal seperti kelompok tani, koperasi, dan BUMDes. Pengelolaan TTG secara kolektif memupuk rasa kebersamaan, meningkatkan koordinasi antarpetani, serta memudahkan akses pada sumber pembiayaan dan pasar.

2. Dampak Ekonomi

TTG secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan petani. Teknologi yang tepat dapat membantu menekan biaya produksi, mengurangi kehilangan hasil pascapanen, serta meningkatkan kualitas dan nilai jual produk. Misalnya, penggunaan pengering surya hibrida mampu menjaga mutu gabah sehingga harganya lebih tinggi di pasar. Selain itu, TTG juga mendorong penciptaan lapangan kerja baru, khususnya di sektor pengolahan hasil pertanian berbasis rumah tangga. Unit pengolahan yang dikelola oleh kelompok wanita tani atau BUMDes membuka peluang kerja tambahan bagi ibu rumah tangga dan pemuda desa, sehingga memperkuat perekonomian lokal.

3. Dampak Lingkungan

TTG yang mendukung efisiensi pemanfaatan air dan energi dapat mengurangi eksploitasi sumber daya alam. Sistem irigasi otomatis berbasis IoT, misalnya, dapat meminimalkan pemborosan air, sementara pompa tenaga surya dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Selain itu, TTG yang berfokus pada pengelolaan limbah organik, seperti mesin komposter atau instalasi biogas, membantu mengurangi emisi karbon akibat pembakaran limbah pertanian. Penggunaan kompos dan pupuk organik yang dihasilkan juga mampu memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kesuburan jangka panjang (FAO, 2021).

Studi kasus di Desa Sumberrejo, Situbondo, menjadi contoh nyata dampak positif TTG terhadap lingkungan sekaligus kesejahteraan masyarakat. Dengan memanfaatkan TTG untuk mengolah limbah jerami menjadi pakan ternak dan kompos, masyarakat desa mampu mengurangi praktik pembakaran jerami hingga 80%. Hal ini tidak hanya menekan emisi karbon yang merusak lingkungan, tetapi juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah sebesar 15% dalam dua musim tanam (Kusnadi & Putri, 2022). Perbaikan kualitas tanah ini berdampak pada peningkatan produktivitas pertanian pada musim berikutnya, sehingga manfaat TTG dapat dirasakan secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, penerapan TTG yang terencana dan terintegrasi mampu menciptakan dampak sosial-ekonomi yang inklusif sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, TTG bukan sekadar inovasi teknis, tetapi juga instrumen penting untuk membangun ekosistem pertanian desa yang resilien, berdaya saing, dan ramah lingkungan.

6.10. Tantangan dan Rekomendasi

Tantangan utama dalam pengembangan dan adopsi Teknologi Tepat Guna (TTG) di pedesaan masih berpusat pada tiga hal utama: keterbatasan modal, rendahnya literasi teknologi, dan lemahnya ekosistem produksi TTG di

tingkat lokal. Ketiga tantangan ini saling berkaitan dan sering kali menjadi penghambat utama bagi petani kecil untuk memanfaatkan TTG dalam usaha tani mereka.

Pertama, keterbatasan modal menjadi hambatan utama. Banyak petani kecil kesulitan mengakses TTG karena harga pembelian relatif tinggi dibandingkan dengan skala usaha mereka. Oleh sebab itu, diperlukan skema pembiayaan mikro yang fleksibel dan mudah diakses. Contohnya, pemanfaatan Kredit Usaha Rakyat (KUR) dengan bunga rendah dapat menjadi alternatif untuk membantu petani membeli atau menyewa TTG. Selain itu, perusahaan swasta dapat dilibatkan melalui program Corporate Social Responsibility (CSR) untuk menyediakan subsidi atau hibah teknologi. Skema sewa-pakai yang dikelola oleh koperasi atau BUMDes juga menjadi pilihan tepat agar petani dapat memanfaatkan TTG tanpa terbebani biaya kepemilikan penuh.

Kedua, rendahnya literasi teknologi membuat sebagian petani enggan atau tidak percaya diri mengoperasikan TTG, terutama yang berbasis digital seperti Internet of Things (IoT) atau drone. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan yang intensif dan berkelanjutan dengan pendekatan yang sederhana dan aplikatif. Pelatihan dapat dilaksanakan melalui sekolah lapang, KKN tematik, atau kerja sama dengan lembaga penyuluhan. Pendekatan learning by doing terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis petani sekaligus membangun kepercayaan mereka terhadap teknologi baru.

Ketiga, ekosistem produksi dan distribusi TTG di tingkat lokal masih sangat terbatas. Sebagian besar TTG diproduksi oleh perusahaan besar di kota-kota besar, sehingga biaya distribusi tinggi dan ketersediaan suku cadang di desa minim. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan penguatan jejaring antara kampus, industri, dan pemerintah guna mendukung proses hilirisasi teknologi. Kampus dapat menghasilkan inovasi dan desain TTG, industri manufaktur lokal memproduksinya secara massal dengan harga terjangkau, sedangkan pemerintah memberikan dukungan regulasi, insentif, dan bantuan distribusi ke desa-desa.

Selain itu, peningkatan akses internet di desa menjadi langkah strategis untuk memperluas adopsi digitalisasi di sektor pertanian. Dengan akses internet yang stabil dan terjangkau, petani dapat memanfaatkan aplikasi pertanian, memantau kondisi lahan secara real-time, mengakses informasi harga pasar, dan berkomunikasi langsung dengan penyedia TTG atau pasar produk. Infrastruktur digital ini juga mendukung implementasi teknologi berbasis IoT yang semakin dibutuhkan dalam sistem pertanian modern.

Dengan sinergi berbagai pihak dan kebijakan yang berpihak pada petani kecil, tantangan utama dalam implementasi TTG dapat diminimalkan. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat adopsi teknologi, tetapi juga menciptakan ekosistem pertanian desa yang lebih mandiri, berkelanjutan, dan berdaya saing.

6.11. Penutup

Teknologi Tepat Guna (TTG) terbukti menjadi pendekatan strategis dalam menjawab berbagai tantangan struktural yang dihadapi sektor pertanian Indonesia, khususnya pada skala petani kecil. Dengan karakteristik yang sederhana, adaptif, dan berbasis kebutuhan lokal, TTG mampu menjembatani kesenjangan antara keterbatasan sumber daya petani dengan tuntutan peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Inovasi pada bidang alsintan skala kecil, pengolahan pascapanen berbasis rumah tangga, serta integrasi teknologi digital seperti IoT dan sensor menunjukkan bahwa modernisasi pertanian tidak harus selalu mahal dan kompleks, tetapi dapat dirancang agar inklusif dan mudah diterapkan.

Lebih jauh, keberhasilan implementasi TTG tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh kekuatan ekosistem pendukungnya. Kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah, industri, dan masyarakat menjadi kunci dalam mendorong riset yang relevan, hilirisasi teknologi, serta distribusi yang merata hingga ke tingkat desa. Pendekatan partisipatif melalui pelatihan, pendampingan, dan penguatan kelembagaan lokal terbukti mampu meningkatkan tingkat adopsi teknologi sekaligus membangun kemandirian petani dalam mengelola inovasi tersebut.

Dari perspektif pembangunan berkelanjutan, TTG memberikan dampak multidimensi yang signifikan. Secara ekonomi, teknologi ini mampu meningkatkan pendapatan petani melalui efisiensi biaya dan peningkatan nilai tambah produk. Secara sosial, TTG memperkuat kapasitas sumber daya manusia serta mendorong keterlibatan generasi muda dalam sektor pertanian. Sementara itu, dari sisi lingkungan, TTG berkontribusi dalam pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Namun demikian, tantangan seperti keterbatasan akses modal, rendahnya literasi teknologi, serta lemahnya ekosistem produksi lokal masih perlu diatasi melalui kebijakan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan komitmen kuat dari seluruh pemangku kepentingan untuk menciptakan sistem pendukung yang kondusif, termasuk pembiayaan inovatif, penguatan infrastruktur digital, serta pengembangan model bisnis TTG yang berkelanjutan.

Sebagai penutup, TTG bukan sekadar solusi teknis, tetapi merupakan instrumen transformasi menuju sistem pertanian yang lebih inklusif, resilien, dan berdaya saing. Dengan pengembangan dan implementasi yang tepat, TTG memiliki potensi besar untuk menjadi motor penggerak kemandirian pangan dan kesejahteraan petani di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian (2021) *Laporan kehilangan pascapanen komoditas pertanian Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.

Bappeda Jawa Timur (2022) *Evaluasi implementasi TTG pada komoditas perkebunan Jawa Timur*. Surabaya: Pemerintah Provinsi Jawa Timur.

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) (2022) *IoT untuk efisiensi irigasi pada petani kecil*. Jakarta: BRIN.

Badan Pusat Statistik (BPS) (2022) *Statistik pertanian Indonesia*. Jakarta: BPS.

Dinas Pertanian Jawa Timur (2023) *Laporan evaluasi program Agro-Tech Desa Mandiri*. Surabaya: Dinas Pertanian Jawa Timur.

Food and Agriculture Organization (FAO) (2021) *The State of Food and Agriculture*. Rome: FAO.

Kementerian Pertanian RI (2021) *Pengembangan pompa tenaga surya untuk irigasi pedesaan*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.

Kusnadi, D. & Putri, A. (2022) 'Pengering surya hybrid untuk komoditas pangan', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(3), pp. 145–156.

Putra, R. & Santoso, H. (2021) 'Pemanfaatan drone multispektral untuk pemantauan kesehatan tanaman padi', *AgroTech Journal*, 9(2), pp. 88–96.

Rahayu, W. (2021) 'Kebutuhan alsintan mikro di tingkat petani kecil', *Jurnal Mekanisasi Pertanian*, 15(1), pp. 33–42.

Suharyanto, T. (2020) 'Teknologi tepat guna untuk pemberdayaan petani desa', *Jurnal Sosioagribisnis*, 8(1), pp. 1–12.

Hapsari, D. (2021) 'Hilirisasi teknologi tepat guna di sektor pertanian', *Jurnal Inovasi dan Pembangunan Desa*, 5(2), pp. 67–79.

Rogers, E.M. (2020) *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press.

BIODATA PENULIS



Ir. Andina Mayangsari, MM. Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Sains & Teknologi, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo. Merupakan akademisi yang memiliki ketertarikan kuat pada bidang agronomi, agribisnis, dan manajemen sejak awal perjalanan pendidikannya. Pendidikan strata satu ditempuh di UPN "Veteran" Jawa Timur pada Program Studi Agronomi pada tahun 1985 dan diselesaikan pada tahun 1990. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan strata dua di STIE Indonesia Malang pada Program Magister Manajemen Sumber Daya Manusia pada tahun 2009 dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 2012.

Dalam perjalanan akademik dan profesionalnya, penulis aktif dalam kegiatan penelitian serta pengabdian kepada masyarakat di bidang pertanian, khususnya terkait agribisnis dan usahatani di wilayah Kabupaten Situbondo. Fokus kajian penulis meliputi pengembangan agribisnis, manajemen usahatani, kelembagaan pertanian, serta pemberdayaan petani melalui pendekatan ekonomi pertanian.

Dalam lima tahun terakhir, penulis aktif melakukan penelitian terkait analisis faktor produksi usahatani tebu serta efektivitas kemitraan antara petani dan pabrik gula dalam meningkatkan kesejahteraan petani. Selain penelitian, penulis juga berkontribusi dalam kegiatan pelatihan masyarakat, antara lain pelatihan pengelolaan pascapanen jahe, penggunaan mesin tanam modern (transplanter), serta pengembangan kewirausahaan berbasis produk pertanian lokal. Saat ini penulis menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi Universitas Abdurachman Saleh Situbondo sekaligus memiliki jabatan fungsional Lektor. Dalam aktivitas akademiknya, penulis mengampu mata kuliah Manajemen Pemasaran, Kelembagaan Pertanian, Usahatani, serta Budidaya Tanaman. Selain kegiatan pengajaran, penulis aktif dalam penulisan buku ajar, publikasi ilmiah, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat di bidang agribisnis.

Beberapa karya buku penulis dalam lima tahun terakhir antara lain Dasar-dasar Hortikultura (2025), Dinamika Produksi Kunyit: Faktor-Faktor Kunci dalam Usahatani (2025), Dasar-dasar Ilmu Usahatani (2025), dan Koperasi Kemitraan Agribisnis (2026). Karya-karya tersebut merupakan bagian dari kontribusi akademik penulis dalam pengembangan ilmu pertanian dan agribisnis.

Penulis terus berkomitmen untuk memberikan kontribusi positif melalui kegiatan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta publikasi ilmiah guna mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan petani. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: anmajas66@gmail.com.

BAB 7. PENGUATAN KELEMBAGAAN TANI DAN EKOSISTEM AGRIBISNIS LOKAL

Maimunah, S.P., M.Agr , Agroteknologi, Universitas Sunan Bonang, Tuban

7.1. Pendahuluan

Pertanian memiliki peranan penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan di Indonesia. Keberadaan sektor pertanian mendorong perkembangan sektor terkait seperti industri pengolahan pangan dan pendukungnya. Kemampuan sektor pertanian nasional untuk menjamin ketersediaan bahan baku industri akan terus mendorong industri pengolahan pangan dan pendukungnya. Perkembangan sektor industri yang didukung sektor pertanian ini pada akhirnya juga akan menyerap tenaga kerja, yang jumlah pencarinya semakin hari bertambah. Menurut siaran pers BPS, kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto Indonesia pada kuartal I tahun 2025 mencapai kurang lebih 12,66 persen dan menunjukkan pertumbuhan tertinggi sebesar 10,52 persen. (Statistik, 2025). Angka ini merupakan angka yang cukup besar dibandingkan sektor lainnya. Peran pertanian juga merupakan sumber utama produksi pangan pokok yang menopang kebutuhan pangan nasional. Peningkatan produktivitas dan diversifikasi produk pertanian dengan memanfaatkan teknologi dan aspek sosial ekonomi akan membantu Indonesia mengurangi ketergantungan pada impor pangan dan meningkatkan stabilitas pasokan pangan. Hal ini karena produktivitas sangat bergantung dari teknologi yang diterapkan (Latif et al., 2022).

Peningkatan produktivitas dan diversifikasi sektor pertanian akan menciptakan permintaan terhadap seluruh sistem agribisnis. Sistem agribisnis memiliki subsistem yang luas, mulai dari subsistem pengadaan sarana, prasarana, dan alat pertanian hingga subsistem penunjang. Subsistem agribisnis juga memiliki kaitan yang erat baik secara *backward maupun forward linkage*. Keterkaitan ini akan menggerakkan keseluruhan permintaan pada subsistem agribisnis. Sebagai contoh, peningkatan produktivitas dan diversifikasi komoditas pisang tentu saja harus mendapat dukungan dari penyedia bibit dan pupuk yang berada pada subsistem pengadaan sarana dan faktor produksi. Diversifikasi akan mendorong subsistem pengolahan dan pemasaran untuk melakukan inovasi pengolahan serta menciptakan strategi pemasaran guna menjual produk sesuai dengan keinginan konsumen. Pada akhirnya, gerak seluruh sistem diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di Indonesia.

Upaya peningkatan produktivitas dan diversifikasi sektor pertanian juga tak lepas dari tantangan dan hambatan. Tingkat pendidikan yang rendah dan rendahnya literasi digital menambah kendala bagi petani dalam mengadopsi teknologi. Keterbatasan infrastruktur dan informasi yang dapat diakses petani

juga menjadi kendala dalam pengembangan pertanian. Penyaluran subsidi pertanian baik pupuk dan benih menyebabkan petani keterlambatan dalam proses produksi dan pada akhirnya menurunkan produktivitas dan pendapatannya (Wulandari & Fadila, 2024). Keterbatasan akses terhadap teknologi menyebabkan petani belum memanfaatkan inovasi pertanian modern dan efisien secara optimal. Globalisasi, perubahan iklim, dan dinamika pasar turut menuntut sektor pertanian untuk beradaptasi dan memperkuat fondasinya. Salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian untuk diatasi adalah penguatan kelembagaan pertanian dan penciptaan ekosistem agribisnis lokal.

Kelembagaan pertanian memiliki peran yang luas dalam mendukung pengembangan pertanian dan para petani. Pembangunan pertanian yang dilaksanakan oleh suatu lembaga yang menggabungkan pengetahuannya akan meningkatkan keberhasilan peluang pembangunan (Oktaviani & Lidyana, 2024). Kelembagaan juga berperan dalam meningkatkan posisi tawar petani, memperlancar akses terhadap pasar, teknologi, dan pembiayaan, serta memperkuat jejaring petani. Bahkan, beberapa permasalahan yang dihadapi petani sering kali dipecahkan melalui aktivitas kelembagaan yang diikuti oleh para petani. Kelembagaan menjadi salah satu faktor penggerak dan memiliki peran serta fungsi dalam pembangunan pertanian serta peningkatan kesejahteraan petani (Oktaviani & Lidyana, 2024). Petani dapat menjadi penentu harga yang tidak dapat dipengaruhi dan tidak dapat digadaikan oleh pihak lain. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pasar produk pertanian di mana harga pada umumnya dikendalikan oleh pedagang yang memiliki kekuatan monopsoni. Petani terpaksa menerima harga akibat perilaku pedagang yang berusaha memaksimalkan keuntungan (Irawan, 2007). Kelembagaan ini diharapkan mampu membantu petani keluar dari persoalan kesenjangan ekonomi. Dengan demikian, petani yang selama ini berada dalam posisi ekonomi yang sulit akan meningkatkan pendapatannya dan produktivitasnya (Syofian et al., 2020).

Bukti bahwa kelembagaan pertanian memiliki manfaat besar mendorong pemikiran akan perlunya memiliki lembaga-lembaga pertanian yang kuat. Lembaga yang profesional, menguntungkan, dan berpihak pada petani, serta akan menciptakan sistem agribisnis yang tangguh. Kelembagaan yang lebih adaptif dan memanfaatkan digitalisasi akan mendukung perluasan akses pasar dan memantapkan posisi petani dalam sistem agribisnis. Kelembagaan yang mendorong kolaborasi, inovasi, dan pengelolaan usahatani yang lebih efektif dan efisien.

Posisi petani akan menjadi salah satu penentu dalam berjalannya ekosistem agribisnis. Bukan hanya mereka yang memiliki modal dan kekuasaan yang akan mendapatkan keuntungan, tetapi petani juga harus mendapat bagian keuntungan yang adil dalam pembagian tersebut. Kondisi ini membuat petani bersemangat untuk terus berusaha di bidang pertanian. Semua ini dapat terwujud melalui lembaga yang kuat dan memihak pada kepentingan petani. Lembaga yang mampu

membawa petani keluar dari permasalahan yang dihadapi, meningkatkan posisi tawar petani, serta memudahkan akses terhadap pembiayaan, teknologi, sarana prasarana, dan pasar.

Kelembagaan petani yang kuat akan membangun ekosistem agribisnis yang tangguh dan menjadikan pertanian sebagai sektor yang lebih kokoh. Mason, Colin & Brown (2014) menyebutkan bahwa petani, kelembagaan pertanian dan proses usahatani saling terhubung satu sama lain, membentuk ekosistem kewirausahaan pertanian yang dinamis dan sistemik. Kelembagaan yang kuat menjadi fondasi bagi terciptanya ekosistem agribisnis yang sehat, efisien, dan berkelanjutan. Keseluruhan komponen ekosistem, mulai dari sektor hulu hingga hilir, bergerak dengan koordinasi lembaga pertanian yang kuat dan berpihak pada petani. Lembaga yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mengembangkan potensi yang dimiliki, baik potensi petani maupun sumber daya lainnya.

Komponen-komponen ekosistem yang terintegrasi menciptakan rantai nilai yang berkelanjutan, memperkuat jejaring antarpelaku usaha, serta meningkatkan efisiensi dan daya saing produk lokal di pasar nasional maupun global. Komponen ekosistem agribisnis yang terintegrasi, mulai dari pengadaan sarana prasarana, bahan baku, kegiatan budidaya, pemasaran, pengolahan hasil pertanian, hingga subsistem penunjang, memperkuat posisi dan keterkaitannya. Berkembangnya subsistem ini akan menciptakan peluang usaha. Ekosistem agribisnis yang kuat dan terintegrasi pada akhirnya akan memberikan ruang bagi kelembagaan tani untuk berkembang dan memanfaatkan peluang yang ada.

Ekosistem agribisnis yang tangguh juga harus didukung oleh pemerintah, lembaga swasta, perguruan tinggi, dan masyarakat. Kolaborasi pemerintah dalam ekosistem agribisnis terkait pembuatan kebijakan, pemberian stimulus dan pendampingan, serta pengaturan tata kelola usaha agribisnis dan sarana dan prasarana. Inovasi dan pendampingan perguruan tinggi membantu memperkuat petani serta lembaga pertanian atau badan usaha yang dimiliki. Masyarakat sebagai bagian dari ekosistem berperan sebagai konsumen, produsen, dan pengelola lembaga yang menggerakkan ekosistem. Masyarakat golongan muda dan pelajar menjadi agen penyebaran informasi dan pengetahuan. Masyarakat dapat berperan dalam semua subsistem yang ada dalam sistem agribisnis. Lembaga swasta bergerak dalam layanan penunjang serta pemberdayaan masyarakat karena bertindak sebagai mediator dan fasilitator pembelajaran (Firmansyah et al., 2024).

7.2. Pendampingan Kelembagaan: Poktan, Gapoktan, dan BUMDes

Secara umum, petani Indonesia memiliki karakteristik yang serupa. Mengalami keterbatasan informasi, teknologi, dan skala usaha yang kecil,

subsisten, serta sering mengalami hambatan dalam permodalan. Karakteristik tersebut menyebabkan petani sering mengalami kesulitan mengembangkan usahanya menjadi usaha yang lebih produktif dan profesional. Upaya untuk keluar dari permasalahan-permasalahan tersebut salah satunya adalah dengan melakukan pemberdayaan terhadap sumber daya yang dimiliki atau dengan bergabung ke dalam lembaga. Petani yang masuk ke dalam lembaga akan mendapat keuntungan dari peluang yang ditawarkan oleh lembaga tersebut. Melalui lembaga, petani akan memperoleh informasi yang dibutuhkan serta memiliki daya tawar yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pengembangan kelembagaan pertanian menjadi penting untuk petani agar memiliki daya tawar yang lebih tinggi dan dapat menyelesaikan permasalahannya melalui lembaga tersebut. Lembaga yang kuat akan memberikan dampak positif bagi anggotanya.

Pengembangan kelembagaan juga merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan pertanian, selain teknologi, sumber daya alam, dan sumber daya manusia. Artinya, jika salah satu faktor tersebut tidak terpenuhi, pembangunan pertanian dapat dikatakan tidak akan tercapai (Anantanyu, 2011). Lembaga berperan sebagai gerbong yang membawa petani untuk mencapai tujuannya. Apabila lembaganya baik, maka petani sebagai anggotanya dapat dipastikan akan memperoleh manfaat dari lembaga tersebut secara optimal. Dengan demikian, selayaknya lembaga pertanian mendapat perhatian yang besar dalam upaya pengembangannya. Terlebih , lembaga pertanian tidak hanya memberi kontribusi dalam pertanian tetapi juga memiliki peran dalam pengembangan ekonomi dan sosial masyarakat desa.

Salah satu lembaga tani yang menjadi unit terkecil adalah kelompok tani. Menurut Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013, kelompok tani adalah kumpulan petani yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan ekonomi, lingkungan, sumber daya atau komoditas untuk meningkatkan atau mengembangkan usaha anggotanya. Ibarat lidi, kelompok tani adalah sekumpulan lidi yang bersatu sehingga menjadi kesatuan yang kokoh. Tentunya maksud pembentukannya adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani atau anggotanya. Dengan kebersamaan yang dimiliki, petani memiliki kekuatan untuk mengembangkan usaha taninya. Kelompok tani juga merupakan wadah bagi anggotanya untuk berbagi informasi, teknologi, dan sarana produksi.

Penguatan kelompok tani dapat dilakukan dengan membentuk kelompok yang lebih besar. Kelompok ini dikenal sebagai Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan). Gapoktan sebagai gabungan beberapa kelompok tani dapat menjalankan fungsi kelompok tani dalam skala yang lebih luas dan lebih besar. Melalui gabungan kelompok tani, petani memiliki daya tawar yang lebih besar dan lebih banyak ide untuk memajukan usahanya karena hal itu dilakukan bersama-sama.

Selain poktan dan gapoktan, badan usaha yang dapat membantu petani dalam pengembangan usahanya adalah Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). BUMDes merupakan badan usaha yang dikelola oleh pemerintah desa dengan modal dari desa atau masyarakatnya yang bertujuan mengelola potensi atau sumber daya yang dimiliki desa secara mandiri. Beberapa kegiatan ekonomi berbasis sumber daya yang dimiliki desa yang dapat dikelola BUMDes adalah :

1. **Jasa layanan keuangan**
   BUMDes dapat melayani pembayaran air minum, listrik, pengelolaan sampah dan pembayaran lain yang dibutuhkan masyarakat.
2. **Lembaga pemasaran produk pertanian, melalui pengelolaan pasar.**
   Melalui pasar yang dikelola BUMDes, petani dapat menjual produknya di pasar desa. Sehingga pasar desa tersebut akan menjadi pusat produk lokal dan memperpendek rantai pemasaran produk yang dihasilkan.
3. **Perdagangan sarana produksi pertanian**
   Kegiatan pertanian membutuhkan berbagai macam sarana produksi, baik untuk budidaya, pascapanen, maupun pemasaran. Penyediaan sarana produksi oleh BUMDes, selain memberikan keuntungan, juga membantu petani memperoleh sarana produksi dengan biaya rendah karena tidak perlu berbelanja ke tempat yang jauh.
4. **Pengelolaan pariwisata berbasis desa**
   Desa wisata adalah salah satu bentuk penerapan pembangunan pariwisata berbasis masyarakat dan berkelanjutan (Gautama et al., 2020). Desa wisata dapat menyediakan lapangan kerja dan menjadi pusat promosi produk desa. Model pembangunan desa ini diharapkan dapat mewujudkan pemerataan pembangunan
5. **Pengelolaan ekonomi kreatif dan jasa**
   Ekonomi kreatif adalah aktivitas yang tidak ada habisnya. Pengelolaan ekonomi kreatif desa dapat dilakukan mulai dari kegiatan identifikasi, produksi, hingga pemasaran. Bisnis jasa juga menjadi peluang bagi BUMDes untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, seperti jasa persewaan peralatan, jasa perantara, pelatihan keterampilan, dan lain-lain. Pengelolaan ekonomi kreatif, selain memberikan keuntungan untuk BUMDes, juga memberdayakan masyarakat dan membuka lapangan kerja bagi masyarakat desa tersebut.
6. **Pusat layanan Agribisnis**
   Sebagai pusat layanan, BUMDes dapat menjadi pusat informasi yang dibutuhkan petani, baik informasi teknologi, harga pasar, pengelolaan digital, maupun pengelolaan nilai tambah produk.

Keberadaan lembaga pertanian sebenarnya sangat penting bagi petani dan masyarakat petani, khususnya. Akan tetapi, saat ini belum banyak lembaga yang

dapat memberikan peran yang optimal dalam pemenuhan kebutuhan anggota dan memenuhi harapan pembangunan pertanian (Anantanyu et al., 2009).

Perkembangan dunia yang cepat, menambah beragamnya permasalahan yang dihadapi lembaga. Beberapa persoalan yang kerap menjadi kendala pengembangan lembaga pertanian dan BUMDes antara lain :

1. **Struktur organisasi yang lemah.**
   Struktur organisasi lembaga pada umumnya bersifat formal dan kurang mampu mengadopsi kebutuhan anggota serta tujuan lembaga. Kapasitas pengurus bukanlah kemampuan seseorang untuk memahami dan memiliki pengalaman dalam kelembagaan, atau memiliki pengetahuan bisnis atau organisasi. Kepengurusan bahkan merupakan penunjukan dari pemerintah dan kurang memahami kewenangan yang dimiliki. Hal ini dapat menyebabkan distribusi peran dan tanggung jawab tidak berjalan secara optimal, keputusan yang diambil tidak strategis, dan pada akhirnya menghambat pengembangan lembaga.
2. **Kurangnya keterlibatan masyarakat atau anggota.**
   Pada umumnya, partisipasi masyarakat sebagai anggota rendah, sehingga rasa memiliki dan dukungan terhadap kegiatan lembaga juga rendah. Anggota atau masyarakat menjadi faktor yang dapat membawa lembaga ke arah yang lebih baik melalui inovasi yang dilakukan oleh anggotanya, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih optimal bagi anggota atau masyarakat. Banyak masyarakat yang bergabung dalam lembaga tani tetapi belum memahami apa tujuan dan manfaat lembaga pertanian dan BUMDes diikuti.
3. **Keterbatasan Sumber Daya Manusia dalam pengelolaan**
   Lembaga sering kali hanya dikelola oleh beberapa orang yang memang memiliki rasa yang kuat terhadap keberlangsungan lembaga serta keinginan untuk mengabdikan diri kepada masyarakat. Akan tetapi, mereka bukanlah orang yang fokus pada pengelolaan lembaga, melainkan bekerja paruh waktu (admin dispmd, 2018). Hal ini menyebabkan pengurus atau pengelola kurang fokus dalam mengembangkan lembaga. Pengurus juga seringkali memiliki keterbatasan dalam manajemen pengelolaan, inovasi dan informasi
4. **Dualisme identitas**
   Pada lembaga yang berbentuk badan usaha, khususnya, tujuan usaha adalah memperoleh keuntungan secara optimal. Dalam kenyataannya, lembaga kadang dihadapkan pada tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan anggota atau masyarakat dengan memberikan pelayanan dan harga yang terjangkau. Jika kondisi ini dipilih, maka keuntungan yang didapat akan berkurang dan tentu

bertentangan dengan tujuan terbentuknya lembaga yang berbentuk badan usaha.

5. **Kurang matangnya perencanaan**
   Lembaga pada umumnya belum memiliki perencanaan yang jelas tentang program dan kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan lembaga. Hal ini dapat disebabkan karena kemampuan sumber daya manusia yang dimiliki, sehingga perencanaan yang dilakukan mudah stagnan atau tidak berkelanjutan. Perencanaan yang baik hendaknya memiliki tujuan jangka pendek dan jangka panjang. Perencanaan juga mencakup langkah-langkah konkret yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tentunya, perencanaan seperti ini harus dilakukan oleh personel yang kompeten dan memiliki visi.
6. I**novasi dan pemanfaatan teknologi masih terbatas.**
   Lembaga pertanian, baik kelompok tani, gapoktan, maupun BUMDes, sering kali dikelola oleh para ahli di bidangnya. Dapat kita jumpai seorang petani, guru, atau PNS menjadi pengelola lembaga (Pakamundi, 2022). Hal ini tentu akan memengaruhi perkembangan lembaga. Pengelola tidak memahami manajemen serta kebutuhan anggota dan masyarakat, sehingga kesulitan melakukan inovasi. Sumber daya yang rendah turut menjadi permasalahan dalam pengelolaan, khususnya dalam kemampuan menggunakan dan memanfaatkan teknologi untuk pengembangan lembaga yang dituntut untuk bergerak cepat dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman.
7. **Manajemen kelembagaan dan Akuntabilitas**
   Pengelola yang tidak memahami dan tidak memiliki keterampilan dalam pengelolaan lembaga akan berdampak pada perkembangan lembaga. Sistem pengelolaan dan akuntabilitas kelembagaan pertanian saat ini masih lemah. Seringkali keputusan penting diambil tanpa pertimbangan anggota dan tenaga ahli. Sistem administrasi, laporan keuangan, serta pengawasan belum dilaksanakan secara transparan, sehingga rawan terjadi kesalahan dan penyalahgunaan.

Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut adalah penguatan kompetensi dan kapasitas pengelola lembaga. Penguatan ini merupakan upaya agar pengelola, khususnya kelompok tani atau lembaga pertanian lain seperti gapoktan maupun BUMDes, dapat menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang senantiasa ada serta mengelola lembaga secara profesional. Pengelolaan lembaga dengan manajemen yang baik memudahkan lembaga mencapai tujuannya dan meningkatkan kesejahteraan anggotanya. Penguatan kompetensi dan kapasitas akan membekali pengelola dalam menata

dan mengelola lembaga agar dapat berjalan secara berkesinambungan menuju tujuan yang telah ditetapkan.

Penguatan lembaga dapat dilakukan oleh pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, praktisi bisnis maupun akademisi. Penguatan dapat dilakukan melalui kegiatan pendampingan dan pelatihan pada aspek tata kelola kelembagaan, penguatan struktur organisasi, identifikasi peluang, keuangan, administrasi, perluasan jaringan dan pasar, serta pemanfaatan informasi dan teknologi (Ainiyah, 2025). Reformasi tata kelola lembaga pertanian yang baik dan profesional dapat menjadi kunci keberhasilan pengembangan lembaga tersebut. Sinergi antara pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, praktisi bisnis maupun akademisi akan membantu lembaga pertanian dan BUMDes khususnya dalam pengelolaan lembaga menuju lembaga yang lebih profesional.

Penguatan kelembagaan yang dilakukan melalui pendampingan harus bertujuan mendorong peran aktif petani dan masyarakat dalam pengelolaan serta pengambilan keputusan. Peran aktif ini merupakan langkah awal agar kelembagaan dapat berjalan secara mandiri dan berkelanjutan. Petani atau pengelola lembaga pertanian bersama-sama anggota harus berani menentukan keputusan yang mendukung daya tawar petani, seperti menentukan harga jual, tidak menjual pada tengkulak atau mengelola lembaga sesuai dengan tujuan lembaga tanpa campur tangan pihak lain yang mengambil keuntungan. Berani dan mandiri dalam membentuk struktur organisasi yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan lembaga, menuju lembaga yang pengelolaannya profesional. Pendampingan lembaga dalam pemanfaatan teknologi informasi akan memudahkan petani mengakses pasar dan konsumen sehingga berdampak pada kemandirian dalam pemasaran produk, efisiensi biaya pemasaran , dan peningkatan pendapatan.

7.3. Akses Pasar dan Digitalisasi Agribisnis

Akses pasar adalah kemampuan dan kemudahan yang dimiliki petani atau pelaku usaha untuk memasarkan dan menjual produknya kepada konsumen, baik di pasar tradisional, regional, nasional, maupun internasional. Akses pasar meliputi ketersediaan infrastruktur, informasi tentang permintaan pasar, harga, jaringan pemasaran, serta informasi tentang segala sesuatu yang diinginkan atau dibutuhkan oleh konsumen. Akses pasar menjadikan petani sebagai produsen dapat menjual produknya dengan harga yang adil dan memperpendek rantai distribusi. Akses pasar memudahkan produsen mengembangkan inovasi untuk melayani konsumen.

Kemampuan petani untuk memperoleh akses pasar yang baik akan meningkatkan pendapatan dan nilai tambah. Petani yang memiliki akses pasar akan lebih mudah menjangkau pasar konsumen yang lebih luas melalui inovasi

dan diversifikasi produk. Informasi tentang konsumen membuat petani mengerti apa yang diinginkan konsumen dan bagaimana petani dapat memenuhinya. Petani yang memiliki akses pasar, selain dapat menjangkau konsumen juga dapat menetapkan harga yang dibayar konsumen tanpa perantara atau tengkulak. Selama ini banyak petani yang terpaksa menjual produk melalui perantara atau tengkulak karena belum memiliki akses pasar yang memadai, sehingga perantara dan tengkulak lah yang memonopoli harga. Sebagai penentu harga diharapkan petani akan mendapatkan keuntungan yang lebih banyak sesuai dengan kualitas produk dan permintaan pasar.

Ketidakmampuan petani mengakses pasar akan menyebabkan petani mengalami hambatan. Akses pasar yang terbatas menyebabkan petani malas berinovasi, baik dalam memproduksi maupun diversifikasi produk karena tidak memiliki akses yang luas untuk memasarkan paroduknya. Hambatan akses pasar berupa infrastruktur kerap menjadi kendala bagi petani kita yang berada jauh dari kota atau di luar Jawa. Sentra ekonomi yang masih banyak terpusat di Jawa menyebabkan biaya produksi tinggi, sedangkan biaya pemasaran juga tinggi. Kondisi ini menyebabkan petani malas untuk beraktivitas bidang pertanian. Hal ini juga menyebabkan petani kehilangan kesempatan untuk memperoleh nilai tambah dan meningkatkan pendapatan. Kondisi ini juga menyebabkan petani terpaksa menjual produknya melalui tengkulak dengan harga rendah, terutama saat panen raya. Akibatnya, petani mengalami kerugian yang berlipat karena penjualan rendah dan tidak dapat menutup biaya produksi yang tinggi.

Sebagai lembaga pertanian, kelompok tani, gapoktan dan BUMDes memiliki peran yang sentral. Poktan dan gapoktan dapat berperan sebagai lembaga yang mengorganisasi produksi, mengelola hasil, serta memperkuat posisi tawar petani dalam penetapan harga. Lembaga juga dapat berfungsi sebagai pengelola informasi, tenaga kerja, modal dan material. Lembaga dapat mengatur, mengerahkan, dan mengelola sumber daya untuk dapat dimanfaatkan oleh anggota dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi (Anantanyu et al., 2009). Pengelolaan secara kolektif akan meningkatkan efisiensi usaha dan daya tawar, yang berimbas pada peningkatan kesejahteraan petani. Pengelolaan kolektif memberikan alternatif atas kurangnya modal dan sumber daya yang dimiliki petani. Modal dan sumber daya yang dimiliki lembaga dapat digunakan secara bersama-sama, secara bergantian, untuk mengatasinya.

Perkembangan teknologi informasi turut memudahkan petani dalam mengakses pasar. Penerapan teknologi digital dan komputerisasi dalam berbagai aspek usaha agribisnis, yang mencakup produksi, distribusi, pemasaran, dan manajemen produk pertanian, telah banyak digunakan. Teknologi ini memudahkan petani dalam melakukan proses produksi, manajemen, dan pemasaran produk. Akses pasar yang luas dapat dengan mudah dikelola melalui pemanfaatan digitalisasi teknologi informasi. Beberapa teknologi kecerdasan buatan (AI), sensor Internet of Things (IoT), dan platform digital (e-commerce

dan media sosial) telah banyak digunakan dalam pengelolaan informasi, perluasan jaringan, serta pengelolaan data. Beberapa negara telah banyak memanfaatkan teknologi modern dalam upaya meningkatkan produktivitas pertaniannya. Penggunaan alat modern bahkan dapat menekan biaya hingga 60%.

Kelembagaan yang memanfaatkan teknologi digital juga akan mampu memperluas jaringan pemasaran dan mempercepat adopsi inovasi, sehingga memperkuat ekosistem agribisnis lokal. Selama ini akses informasi dan teknologi lebih banyak dilakukan oleh perorangan. Beberapa petani yang cerdas memanfaatkan teknologi dan informasi untuk meningkatkan produksi sehingga lebih efisien dan meningkatkan pendapatannya. Kemampuan ini tentu akan lebih bermanfaat jika dilakukan oleh lembaga yang lebih kuat. Lembaga yang memiliki daya tawar dalam bernegosiasi untuk anggotanya, yang memenuhi segala kebutuhan anggotanya dan yang mampu membantu menyelesaikan permasalahan anggotanya.

7.4. Model Integrasi Hulu-Hilir Berbasis Kampus–Desa

Model integrasi **hulu-hilir berbasis kampus–desa** merupakan pendekatan yang dapat digunakan sebagai upaya untuk mendekatkan perguruan tinggi dengan desa. Model ini bertujuan untuk memperkuat kelembagaan pertanian dan mendorong terbangunnya ekosistem agribisnis lokal yang berkelanjutan. Model ini mengintegrasikan semua subsistem agribisnis yang ada di desa dengan dukungan sumber daya manusia, hasil riset, serta teknologi dari perguruan tinggi. Model ini dapat diterapkan sebagai salah satu upaya pengembangan desa berbasis potensi lokal, penguatan kelembagaan yang dimiliki, serta pengembangan potensi agribisnis. Perguruan tinggi berperan sebagai pusat informasi, inovasi, dan pelatihan, sedangkan desa dengan segala potensinya berperan sebagai pengelola potensi agribisnis dan penerima manfaat dari pengelolaan potensi desa. Tentunya, hasil akhir dari semuanya adalah peningkatan pendapatan masyarakat petani, khususnya, serta kesejahteraan masyarakat desa.

Model ini tidak hanya berfokus pada salah satu subsistem agribisnis, tetapi juga memadukan segala potensi yang ada sebagai penggerak subsistem yang lain, didukung oleh lembaga pertanian yang ada. Lembaga pertanian atau BUMDes yang ada, sebagai pendukung pengembangan subsistem agribisnis, harus menjadi lembaga yang berkualitas. Peningkatan kualitas dan kapasitas lembaga maupun BUMDes untuk mewujudkan lembaga yang profesional dapat dilakukan dengan melibatkan perguruan tinggi. Perguruan tinggi dapat memberikan informasi, inovasi, dan pelatihan kepada lembaga pertanian dan BUMDes berdasarkan riset yang telah banyak dilakukan. Lembaga pertanian dapat memperkuat manajemen kelembagaan, penguasaan teknologi informasi, dan akses pasar melalui bimbingan dan pelatihan yang diperoleh dari perguruan tinggi. Pada akhirnya, jika

kelembagaan tani dan BUMDes profesional, tentunya akan dapat mengelola potensi desa dan menjadi mitra strategis dalam pengelolaan subsektor agribisnis dari hulu hingga hilir.

Model integrasi hulu-hilir berbasis kampus–desa juga memungkinkan lembaga pertanian atau BUMDes melakukan analisis terpadu bersama perguruan tinggi dan pemangku kepentingan lainnya. Integrasi ini tentu bertujuan untuk meningkatkan daya saing lembaga atau BUMDes. Hal ini dikarenakan peningkatan daya saing agroindustri membutuhkan integrasi dari hulu hingga hilir (Mulyono, 2017). Perguruan tinggi merupakan lembaga yang memiliki banyak pengembangan keilmuan. Analisis terpadu bersama perguruan tinggi dengan berbagai sudut pandang keilmuan, memungkinkan lembaga menganalisis permasalahan secara komprehensif. Selain itu, kerja sama dan harmonisasi kebijakan pemerintah akan memberikan peluang akses pasar seluas-luasnya bagi pengembangan lembaga pertanian dan BUMDes. Tentunya, dengan kerja sama ini diharapkan daya saing lembaga akan meningkat dan kemampuan untuk mewujudkan tujuan lembaga akan lebih mudah dicapai.

Model integrasi hulu-hilir mengintegrasikan lembaga tani yang kuat dengan potensi subsistem lokal yang ada. Integrasi dimulai dari penyediaan sarana prasarana dan bahan baku, hingga pemasaran produk dengan sistem yang lebih efisien. Pendampingan dari kampus, pemerintah, maupun pihak swasta akan semakin memperkuat integrasi antarsubsistem. Berikut beberapa model integrasi hulu-hilir dalam upaya penguatan ekosistem agribisnis desa :

1. Meningkatkan produksi dan kualitas produk
   Pendampingan penerapan SOP atau GAP memastikan hasil produksi berkualitas tinggi sesuai dengan kebutuhan pasar atau keinginan konsumen.
2. Memperkuat kelembagaan lokal
   Penguatan dilakukan melalui pelatihan dan pendampingan, serta pengelolaan terpadu oleh lembaga seperti Gapoktan dan BUMDes.
3. Menjamin kepastian pasar melalui kerja sama dan integrasi dengan mitra hilir
   Adanya kerja sama dengan pelaku hilir, seperti pabrik pengolahan dan distributor, menjamin kepastian harga bagi petani serta memperkuat posisi tawar petani melalui lembaga.
4. Meningkatkan efisiensi rantai pasok dengan mengurangi perantara
   Penggunaan teknologi informasi akan memotong rantai pasok, menekan biaya distribusi dan mempercepat distribusi produk.
5. Mendorong adopsi inovasi dan teknologi
   Pemanfaatan teknologi informasi untuk pasar, pengolahan, serta digital akan meningkatkan nilai tambah produk.
6. Mendukung pertanian berkelanjutan melalui perencanaan terintegrasi ramah lingkungan

Perencanaan yang terintegrasi akan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mendorong praktik pertanian yang ramah lingkungan

Beberapa model integrasi hulu-hilir dapat dilakukan karena sejalan dengan fungsi utama perguruan tinggi , yaitu Tri Dharma Perguruan Tinggi: pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi meliputi :

1. Pendidikan
   Melalui pendidikan formal maupun nonformal, perguruan tinggi dapat meningkatkan kapasitas manajerial dan teknis petani maupun pengelola lembaga pertanian seperti Poktan dan Gapoktan. Pengelola BUMDes melalui pelatihan yang diberikan dapat menjadi pengelola yang mandiri, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan pasar dan teknologi.
2. Penelitian
   Hasil penelitian terkait manajemen usaha tani, akses pasar, maupun teknologi budidaya pertanian dapat diimplementasikan oleh petani maupun lembaga tani, sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Penelitian atau analisis yang komprehensif bersama perguruan tinggi akan membantu lembaga mengetahui kekuatan dan peluang yang dimilikinya dalam pengembangan lembaga.
3. Pengabdian kepada Masyarakat
   Melalui pengabdian kepada masyarakat, perguruan tinggi dapat melakukan pendampingan dalam penerapan teknologi maupun manajemen. Perguruan tinggi juga dapat melakukan advokasi dalam pengelolaan dan penyelesaian permasalahan di lembaga tersebut.

Pendampingan integrasi hilir oleh pihak-pihak yang kompeten akan memperkuat lembaga pertanian yang ada, meningkatkan akses pasar, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang dimiliki. Pada akhirnya, hal ini bermuara pada peningkatan kesejahteraan petani dan masyarakat, khususnya dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional.

7.5. Penutup

Peran sektor pertanian tidak hanya sebagai penopang kebutuhan pokok masyarakat. Pertanian juga memberikan kontribusi besar dalam penyerapan tenaga kerja dan menggerakkan sektor industri, serta mendorong permintaan di seluruh jaringan subsistem agribisnis. Pergerakan subsistem agribisnis, baik

secara backward maupun forward linkage , akan menjadi kegiatan ekonomi yang memberikan dampak besar bagi masyarakat.

Keterbatasan infrastruktur, rendahnya tingkat pendidikan dan literasi, serta kendala akses terhadap informasi menjadi hambatan bagi peningkatan produktivitas pertanian. Penguatan kelembagaan pertanian sebagai wadah bagi petani untuk memperoleh informasi dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perlu mendapat perhatian. Kelembagaan yang kuat akan mampu meningkatkan posisi tawar petani, memperlancar akses terhadap informasi, teknologi, dan pasar, serta memperkuat jejaring antarpelaku. Lembaga yang profesional, menguntungkan, dan berpihak pada petani akan menciptakan sistem agribisnis yang tangguh. Kelembagaan yang lebih adaptif dan memanfaatkan digitalisasi, akan mendukung meluasnya akses pasar dan memantapkan posisi petani dalam sistem agribisnis. Kelembagaan yang mendorong kolaborasi, inovasi, dan pengelolaan usahatani yang lebih efektif dan efisien.

Beberapa permasalahan yang menjadi kendala pengembangan lembaga pertanian antara lain struktur organisasi yang lemah, kurangnya keterlibatan anggota, keterbatasan sumber daya manusia dalam pengelolaan, dualisme identitas, kurangnya perencanaan, inovasi, dan pemanfaatan teknologi, serta lemahnya manajemen kelembagaan dan akuntabilitas. Penguatan lembaga dapat dilakukan oleh pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, praktisi bisnis, maupun akademisi.

Selain kelembagaan, kemampuan petani dalam mengakses pasar dan digitalisasi juga mendukung upaya peningkatan kesejahteraan petani sebagai pelaku utama di sektor pertanian. Petani yang memiliki akses pasar akan lebih mudah menjangkau pasar konsumen yang lebih luas melalui inovasi dan diversifikasi produk. Informasi tentang konsumen membantu petani memahami apa yang diinginkan konsumen dan bagaimana cara memenuhinya. Dengan demikian, petani akan menjadi penentu harga tanpa campur tangan pihak lain seperti tengkulak.

Model integrasi hulu-hilir berbasis kampus–desa merupakan pendekatan yang dapat digunakan untuk mendekatkan perguruan tinggi dengan masyarakat desa. Model ini bertujuan untuk memperkuat kelembagaan pertanian dan mendorong terbentuknya ekosistem agribisnis lokal yang berkelanjutan. Model ini mengintegrasikan semua subsistem agribisnis yang ada di desa dengan dukungan sumber daya manusia, hasil riset, dan teknologi dari perguruan tinggi. Dengan demikian, permasalahan petani dapat langsung terbantu melalui output Tri Dharma Perguruan Tinggi yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan petani.

DAFTAR PUSTAKA

Admin dispmd. (2018). *9 HAL YANG MENGHAMBAT BUMDES MENJADI RAKSASA*. https://Dispmd.Bulelengkab.Go.Id/Informasi/Detail/Artikel/9hal-Yang-Menghambat-Bumdes-Menjadi-Raksasa-94

Ainiyah, I. N. (2025). *Tantangan Pengelolaan Bumdes Dalam Peningkatan Pendapatan Desa*. Https://Ap.Umsida.Ac.Id/Tantangan-Pengelolaan-Bumdes-Pendapatan-Desa/

Anantanyu, S. (2011). Kelembagaan Petani: Peran Dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan …*. Https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Sepa/Article/View/48895

Anantanyu, S., Sumardjo, S., Slamet, M., & ... (2009). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Kelembagaan Petani (Kasus Di Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal*. Https://Journal.Ipb.Ac.Id/Index.Php/Jupe/Article/View/9803

Firmansyah, A., Fatchiya, A., & Sadono, D. (2024). Peran Penyuluh Swasta Dalam Transformasi Perilaku Masyarakat Melalui Pemberdayaan Berbasis Inovasi Biocyclo Farming. *Jurnal Penyuluhan*. Https://Journal.Ipb.Ac.Id/Index.Php/Jupe/Article/View/47949

Gautama, B. P., Yuliawati, A. K., & ... (2020). Pengembangan Desa Wisata Melalui Pendekatan Pemberdayaan Masyarakat. *BERNAS: Jurnal …*. http://Www.ejournal.unma.ac.id/Index.php/Bernas/Article/View/414

Irawan, B. (2007). Fluktuasi Harga, Transmisi Harga, Dan Margin Pemasaran Sayuran Dan Buah. *Analisis Kebijakan Pertanian*. Https://Epublikasi.Pertanian.Go.Id/Berkala/Akp/Article/View/689

Latif, A., Ilsan, M., & Rosada, I. (2022). Hubungan Peran Penyuluh Pertanian Terhadap Produktivitas Petani Padi. *Wiratani: Jurnal Ilmiah …*. Https://Jurnal.Agribisnis.Umi.Ac.Id/Index.Php/Wiratani/Article/View/91

Mulyono, D. (2017). Harmonisasi Kebijakan Hulu-Hilir Dalam Pengembangan Budidaya Dan Industri Pengolahan Kakao Nasional. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*. Https://Jurnal.Dpr.Go.Id/Index.Php/Ekp/Article/View/417

Oktaviani, D. A., & Lidyana, N. (2024). Peran Dan Fungsi Kelembagaan Agribisnis Sebagai Upaya Pembangunan Pertanian Serta Peningkatan Kesejahteraan Petani. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*. Https://Journal.Uwks.Ac.Id/Index.Php/Sosioagribis/Article/View/3475

Pakamundi, M. R. (2022). Pengelolaan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Dalam Meningkatkan Pembangunan Desa Di Kabupaten Donggala. *Bomba Jurnal*

Pembangunan Daerah (1) (2022) : 51 - 62, *1*. Https://Www.Jurnalbrida.Sultengprov.Go.Id/Index.Php/Bomba/Article/Download/39/3/

Badan Pusat Statistik. (2025). *Siaran Pers BPS*.

Syofian, S., Sujianto, S., & Handoko, T. (2020). Modal Sosial Kelembagaan Petani Karet Di Kabupaten Kuantan Singingi. In *Gulawentah: Jurnal Studi Sosial*. Core.Ac.Uk. Https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/327261596.Pdf

Wulandari, A., & Fadila, D. (2024). Mengurai Tantangan, Merealisasikan Potensi: Upaya Strategis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian Di Desa Bojong Lor. *International Conference On* …. Https://Proceeding.Uingusdur.Ac.Id/Index.Php/Icie/Article/View/2586

BIODATA PENULIS



Maimunah, S.P., M.Agr, Penulis lahir di Malang 1 Pebruari 1975 sebagai anak ke empat dari lima bersaudara dari orang tua Alm Paiman dan Sijamah yang senantiasa memberikan dukungan dan doa. Menempuh Pendidikan formal mulai di SD Purwantoro II Malang, SMP Negeri 5 Malang, SMA Islam Malang dan Universitas Muhammadiyah Malang jurusan Sosial Ekonomi/Agribisnis Fakultas Pertanian. Setelah menjalani berbagai kegiatan akhirnya penulis menyelesaikan kuliah progr.am Pasca Sarjananya di Fakultas Pertanian prodi Agribisnis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Saat ini penulis berdomisili di Tuban dan merupakan dosen pengajar di Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sunan Bonang Tuban, untuk mengampu mata kuliah Komunikasi dan Penyuluhan Pertanian, Agribisnis, Ilmu Usaha Tani, Kewirausahaan, Sosiologi Masyarakat Pertanian, dan Ekonomi Pertanian.

Selain telah menulis artikel di beberapa jurnal, penulis juga telah menerbitkan buku Pengembangan Agribisnis Budidaya Tanaman Jambu Biji Merah (2021), Bunga Rampai Komunikasi Pertanian (2022). Penulis bekerja sama dengan Dinas Pertanian Kabupaten Tuban juga menyusun buku serta SOP Budidaya Tanaman Jeruk Tejakula (2019), Bawang Merah dan Kelengkeng (2020) , Jambu Biji Merah (2021), SOP Budidaya Melon (2023), Durian dan Pisang (tahun 2024).

BAB 8. REVITALISASI LAHAN TIDUR DAN PERTANIAN PERKOTAAN

Anis Rosyidah, Agroteknologi, Universitas Islam Malang, Malang

8.1. Program Konversi Lahan Nonproduktif Menjadi Lahan Pangan

8.1.1. Pengertian dan Konsep Lahan Nonproduktif

Dalam lanskap pembangunan perkotaan yang terus berkembang, lahan sering kali menjadi komoditas yang diperebutkan, namun tidak selalu dimanfaatkan secara optimal. Salah satu fenomena yang muncul akibat ketidakseimbangan tata guna lahan adalah keberadaan *lahan nonproduktif* atau yang secara umum disebut sebagai *lahan tidur*. Istilah ini merujuk pada sebidang tanah yang tidak digunakan secara aktif untuk kegiatan produksi, baik pertanian, perkebunan, peternakan, maupun kegiatan ekonomi lainnya. Keberadaannya tersebar luas, mulai dari pekarangan rumah yang terbengkalai, tanah milik institusi yang tidak terpakai, hingga lahan-lahan di pinggiran kota yang tersisih akibat alih fungsi lahan.

Penyebab lahan menjadi tidak produktif sangat beragam dan saling berkaitan. Urbanisasi menjadi salah satu faktor utama. Ketika jumlah penduduk kota bertambah, kebutuhan akan lahan untuk perumahan, industri, dan infrastruktur meningkat tajam. Hal ini sering kali menggeser keberadaan lahan pertanian atau lahan terbuka hijau yang sebelumnya produktif. Selain itu, ada pula faktor hukum dan administratif, seperti status kepemilikan lahan yang tidak jelas atau konflik agraria yang belum terselesaikan, yang membuat lahan tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara legal. Di sisi lain, keterbatasan akses terhadap modal dan teknologi membuat masyarakat enggan mengelola lahan yang mereka miliki, terutama jika mereka tinggal di daerah urban dengan keterampilan pertanian yang minim.

Dampak keberadaan lahan nonproduktif cukup signifikan, terutama dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan ketahanan pangan. Secara ekologis, lahan yang terbengkalai cenderung mengalami degradasi kualitas tanah, menjadi sumber sampah, bahkan menjadi tempat berkembangnya hama dan penyakit. Secara sosial, lahan ini menjadi simbol ketimpangan pemanfaatan sumber daya, ketika masyarakat urban menghadapi harga pangan yang tinggi dan minimnya akses terhadap ruang hijau. Ketika dibiarkan, potensi lahan tidur akan terus menyusut, terutama jika berujung pada pengalihan fungsi lahan secara permanen.

Namun, di balik tantangan tersebut, tersimpan peluang besar. Lahan-lahan yang selama ini terabaikan sebenarnya dapat dihidupkan kembali dan diintegrasikan ke dalam sistem produksi pangan lokal. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan ini mulai mendapat perhatian, baik dari pemerintah, akademisi, maupun masyarakat. Konsep revitalisasi lahan tidur muncul sebagai

strategi adaptif yang menggabungkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Melalui pendekatan ini, lahan yang semula pasif dapat diubah menjadi sumber daya yang aktif dan produktif, menghasilkan pangan, menyerap karbon, serta menjadi wahana pendidikan dan pemberdayaan masyarakat.

Dalam konteks kebijakan, pengakuan akan pentingnya lahan tidur mulai terlihat dalam rencana strategis ketahanan pangan nasional. Pemerintah melalui berbagai kementerian mulai mengarahkan program bantuan benih, pelatihan, hingga pembiayaan mikro untuk mendukung transformasi lahan yang tidak produktif menjadi lahan pangan. Hal ini menjadi fondasi penting bagi pengembangan sistem pangan lokal yang lebih resilien dan berbasis masyarakat.

Dengan latar belakang tersebut, pemahaman tentang lahan nonproduktif tidak lagi cukup dipandang sebagai persoalan keterlantaran fisik semata. Ia harus dilihat sebagai peluang transformasi, baik ekonomi, sosial, maupun ekologis, yang jika dikelola secara bijak dapat menjawab tantangan besar ketahanan pangan di era urbanisasi dan perubahan iklim.

8.1.2. Urgensi dan Manfaat Program Konversi Lahan Nonproduktif

Di tengah meningkatnya tekanan terhadap sistem pangan global dan keterbatasan lahan pertanian produktif, konversi lahan nonproduktif menjadi lahan pangan merupakan solusi strategis. Lahan-lahan yang selama ini terbengkalai, baik di perkotaan maupun di wilayah pinggiran, menyimpan potensi besar untuk dihidupkan kembali sebagai ruang produksi pangan lokal. Konversi ini tidak hanya menjawab kebutuhan ruang tanam, tetapi juga merupakan respons terhadap berbagai tantangan struktural seperti urbanisasi masif, perubahan iklim, dan naiknya harga pangan.

Urgensi program ini semakin nyata ketika kita menyadari bahwa ketahanan pangan tidak lagi bisa hanya ditopang oleh sentra produksi besar di pedesaan. Kota-kota dengan pertumbuhan penduduk yang pesat harus mulai memikirkan mekanisme mandiri untuk memenuhi kebutuhan pangan. Mengolah kembali lahan-lahan tidur di perkotaan menjadi kebun produktif merupakan cara konkret untuk membangun sistem pangan lokal yang lebih tangguh, efisien, dan berkelanjutan. Lebih dari sekadar aspek teknis pertanian, program ini juga menyentuh dimensi sosial dan ekologis yang lebih luas.

Manfaat konversi lahan nonproduktif bersifat multidimensional. Dari sisi ekonomi, masyarakat yang terlibat dalam program ini dapat menikmati penghematan pengeluaran rumah tangga hingga 30–40% untuk kebutuhan sayur-mayur harian. Beberapa komunitas bahkan berhasil menjual kelebihan panen mereka ke pasar lokal, sehingga menciptakan sumber pendapatan tambahan yang cukup menjanjikan. Dari aspek lingkungan, program konversi ini membawa dampak positif yang tidak kalah penting. Lahan tidur yang sebelumnya menjadi

sumber debu, limbah, atau bahkan sarang penyakit, dapat diubah menjadi ruang hijau produktif yang memperbaiki kualitas udara, mengurangi suhu lokal, dan meningkatkan daya serap air hujan. Lebih dari itu, kegiatan bercocok tanam di lahan bekas ini mendorong penggunaan kembali sampah organik rumah tangga sebagai kompos, serta memicu praktik-praktik pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.

Sementara itu, dari sisi sosial, konversi lahan menjadi lahan pangan menjadi wahana penting untuk membangun partisipasi warga dan memperkuat solidaritas komunitas. Banyak program serupa dijalankan secara gotong royong, melibatkan ibu rumah tangga, pemuda, hingga lansia dalam satu aktivitas bersama. Di tengah kepadatan dan kesibukan kehidupan perkotaan, kegiatan ini tidak hanya menciptakan ruang produktif tetapi juga ruang interaksi sosial yang sehat. Kegiatan berkebun yang sederhana ternyata juga mampu meredakan stres, meningkatkan aktivitas fisik, serta memperkuat nilai-nilai kemandirian pangan dalam keluarga.

Dengan demikian, urgensi dan manfaat program konversi lahan nonproduktif tidak hanya berakar pada kebutuhan pragmatis untuk memproduksi pangan, tetapi juga pada strategi pembangunan yang inklusif. Ia menyentuh aspek lingkungan, sosial, ekonomi, dan kesehatan dalam satu gerakan terpadu. Di masa depan, program semacam ini diharapkan tidak hanya menjadi proyek sementara, melainkan juga menjadi bagian dari perencanaan kota yang berorientasi pada keberlanjutan dan kemandirian pangan.

8.1.3. Strategi dan Model Konversi Lahan Nonproduktif Menjadi Lahan Pangan

Konversi lahan nonproduktif menjadi lahan pangan tidak hanya merupakan aktivitas teknis pertanian, tetapi juga merupakan bentuk intervensi sosial, ekonomi, dan ekologis yang memerlukan strategi komprehensif serta model implementasi yang kontekstual. Langkah awal yang paling mendasar adalah pemetaan dan identifikasi lahan yang berpotensi untuk dikonversi. Proses ini tidak hanya mengandalkan data administratif dan citra satelit, tetapi juga membutuhkan pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat setempat. Dalam konteks urban dan peri-urban, lahan-lahan yang menganggur sering kali tersebar dalam bentuk petak kecil, pekarangan rumah, halaman sekolah, lahan milik pemerintah yang belum dimanfaatkan, atau bahkan tanah kas desa yang belum dialihfungsikan. Oleh karena itu, penting untuk membangun basis data lahan yang aktual dan kontekstual agar intervensi yang dilakukan dapat presisi serta berorientasi pada kebutuhan lokal.

Strategi teknis dalam mengelola lahan hasil konversi sangat bergantung pada kondisi fisik lahan dan ketersediaan sumber daya. Berbagai model pertanian

kota kini telah berkembang sebagai alternatif yang inovatif. Model-model ini menjadi solusi yang relevan bagi wilayah yang memiliki keterbatasan ruang dan kualitas tanah yang kurang optimal. Studi oleh Sugiarto et al. (2024) menunjukkan bahwa konversi kebun hidroponik konvensional menjadi sistem smart farming berbasis Internet of Things (IoT) tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air dan energi, tetapi juga meningkatkan hasil panen dan nilai ekonomi secara signifikan. Inovasi seperti ini menunjukkan bahwa konversi lahan dapat sekaligus menjadi sarana untuk mempercepat penerapan teknologi pertanian modern di perkotaan.

Dalam aspek sosial dan kelembagaan, keberhasilan konversi lahan sangat ditentukan oleh keterlibatan dan pemberdayaan masyarakat. Dalam banyak kasus, pengelolaan lahan tidur menjadi lahan produktif merupakan sarana yang efektif untuk memperkuat kohesi sosial dan menumbuhkan solidaritas warga. Program pelatihan pertanian sederhana yang menyasar kelompok ibu rumah tangga, pemuda, atau kelompok tani lokal telah terbukti meningkatkan kapasitas mereka dalam bercocok tanam sekaligus memperluas wawasan tentang pentingnya kemandirian pangan. Dari sisi manajerial, pengembangan model bisnis yang tepat sangat penting agar lahan hasil konversi tidak hanya produktif tetapi juga berkelanjutan secara ekonomi. Pendekatan seperti *Business Model Canvas* (BMC) telah banyak digunakan untuk membantu kelompok tani perkotaan menyusun strategi bisnis mereka secara lebih sistematis. Yuliati et al. (2024) menunjukkan bahwa melalui pendekatan ini, kelompok tani di Surabaya dapat merumuskan nilai proposisi produk mereka dengan lebih jelas, memahami struktur biaya dan aliran pendapatan, serta membangun jejaring kemitraan dengan lembaga pendukung. Hal ini tidak hanya memperkuat kelembagaan petani kota, tetapi juga membuka peluang baru untuk memasarkan produk pertanian lokal secara langsung kepada konsumen.

Di tingkat kebijakan, strategi konversi lahan nonproduktif memerlukan dukungan regulasi serta sinergi antarsektor. Pemerintah daerah memiliki peran kunci dalam menyusun kebijakan tata ruang yang ramah terhadap kegiatan pertanian perkotaan. Kemudahan perizinan, pemberian insentif fiskal, dan penyediaan akses terhadap benih serta pelatihan teknis menjadi bagian dari ekosistem kebijakan yang mendukung. Di beberapa wilayah di Jawa Timur, program-program seperti *Kampung Hijau*, *Kampung Tangguh Pangan*, atau *Urban Farming Berbasis Komunitas* telah menunjukkan bahwa sinergi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat dapat mempercepat revitalisasi lahan yang tidak produktif.

Secara keseluruhan, strategi dan model konversi lahan nonproduktif harus dilihat sebagai suatu sistem yang saling terkait dan saling memperkuat. Pendekatan yang hanya mengandalkan satu aspek, misalnya teknologi atau pelatihan semata, tidak akan cukup menjamin keberlanjutan. Keberhasilan program ini sangat ditentukan oleh kemampuan dalam mengintegrasikan aspek

teknis, sosial, kelembagaan, dan kebijakan secara simultan dan berkelanjutan. Dengan demikian, konversi lahan non-produktif menjadi lahan pangan tidak hanya menjadi solusi atas keterbatasan lahan, tetapi juga menjadi sarana untuk membangun ekosistem pangan kota yang tangguh, inklusif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

8.2. Urban Farming: Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur

8.2.1. Pendahuluan

Perkembangan pesat urbanisasi di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia, menghadirkan tantangan serius dalam penyediaan ruang terbuka hijau dan lahan pertanian yang semakin terbatas di kawasan perkotaan. Fenomena ini mengakibatkan ketergantungan masyarakat kota pada pasokan pangan dari luar daerah, yang sering kali menghadirkan risiko bagi ketahanan pangan dan meningkatkan jejak karbon akibat distribusi yang panjang. Dalam konteks tersebut, **urban farming** muncul sebagai solusi inovatif yang mengintegrasikan produksi pangan di lingkungan perkotaan secara langsung, sekaligus memanfaatkan ruang yang selama ini dianggap tidak produktif.

Urban farming, atau pertanian perkotaan, tidak hanya berfungsi sebagai media produksi pangan, tetapi juga sebagai sarana edukasi lingkungan, pemberdayaan komunitas, serta peningkatan kualitas hidup warga kota. Dengan mengadopsi pendekatan pertanian yang adaptif terhadap kondisi ruang dan teknologi modern, urban farming menjawab kebutuhan akan ketahanan pangan lokal yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Konsep ini bertransformasi dari sekadar kebun di pekarangan rumah menjadi sistem produksi pangan yang terstruktur, menggunakan metode seperti hidroponik, akuaponik, dan vertikultur yang mampu mengoptimalkan ruang dan sumber daya.

Lebih dari sekadar alternatif produksi, *urban farming* berperan penting dalam memperkuat ketahanan pangan rumah tangga dan masyarakat perkotaan, sekaligus mendukung mitigasi perubahan iklim melalui penghijauan kota dan pengurangan emisi karbon. Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti et al. (2022) menunjukkan bahwa implementasi *urban farming* dapat menurunkan ketergantungan pada pangan impor dan secara signifikan meningkatkan akses terhadap pangan segar di daerah perkotaan. Selain itu, studi oleh Prasetyo dan Nuraini (2023) menegaskan bahwa *urban farming* tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi, tetapi juga mampu meningkatkan kesehatan mental dan kesejahteraan sosial masyarakat kota melalui interaksi sosial dan kegiatan berkebun.

Seiring perkembangan teknologi, urban farming kian didukung oleh inovasi digital seperti *Internet of Things* (IoT) yang memudahkan pemantauan dan

pengelolaan tanaman secara lebih presisi. Hal ini membuat urban farming semakin efisien dan menarik untuk diterapkan, terutama di ruang perkotaan yang sangat terbatas (Sugiarto et al., 2024). Oleh karena itu, memahami konsep, metode, dan potensi urban farming menjadi sangat penting sebagai langkah awal dalam membangun sistem pangan perkotaan yang resilien dan berkelanjutan.

8.2.2. Hidroponik: Pertanian Tanpa Tanah yang Efisien dan Berkelanjutan

Hidroponik adalah metode budidaya tanaman yang menghilangkan kebutuhan akan penggunaan tanah sebagai media tanam, menggantikannya dengan larutan nutrisi yang kaya akan unsur hara. Pendekatan ini semakin populer di lingkungan urban karena kemampuannya mengatasi keterbatasan lahan serta penggunaan air yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan metode pertanian konvensional. Teknologi hidroponik memungkinkan tanaman tumbuh dalam kondisi terkontrol, meminimalkan risiko serangan hama dan penyakit yang biasa terkait dengan tanah, serta mempercepat masa panen.

Berbagai sistem hidroponik telah dikembangkan, mulai dari **Nutrient Film Technique (NFT)**, rakit apung (*floating raft*), hingga sistem wick dan drip irrigation, yang masing-masing memiliki keunggulan sesuai dengan kebutuhan ruang dan jenis tanaman. Di Indonesia, khususnya di wilayah Jawa Timur, metode hidroponik telah diadopsi oleh banyak komunitas urban, sekolah, dan kelompok tani kota sebagai solusi inovatif untuk mendukung ketahanan pangan lokal (Sugiarto et al., 2024).

Keunggulan utama hidroponik terletak pada efisiensi penggunaan air yang mencapai hingga 90% lebih hemat dibandingkan dengan pertanian tradisional (Wijaya & Sari, 2021). Selain itu, kemampuan untuk mengatur nutrisi secara presisi membantu menghasilkan tanaman berkualitas tinggi dengan hasil panen yang lebih konsisten dan lebih cepat. Integrasi teknologi modern seperti *Internet of Things* (IoT) pada sistem hidroponik semakin memudahkan pemantauan kondisi nutrisi, suhu, pH, dan kelembapan secara real-time, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sistem (Sugiarto et al., 2024; Prasetyo & Nuraini, 2023).

Meskipun demikian, tantangan hidroponik tidak dapat diabaikan, termasuk kebutuhan modal awal yang relatif tinggi serta pengetahuan teknis yang memadai untuk mengoperasikan sistem secara optimal. Oleh sebab itu, edukasi dan pelatihan berkelanjutan menjadi faktor kunci untuk memastikan keberhasilan adopsi metode ini di masyarakat urban. Seiring dengan perkembangan teknologi dan dukungan kebijakan, hidroponik berpotensi menjadi tulang punggung pertanian perkotaan yang modern, ramah lingkungan, dan berdaya guna tinggi.

8.2.3. Akuaponik: Sinergi Budidaya Ikan dan Tanaman untuk Pertanian Perkotaan Berkelanjutan

Akuaponik merupakan inovasi sistem pertanian terpadu yang menggabungkan akuakultur (budidaya ikan) dan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dalam satu siklus tertutup yang saling menguntungkan. Sistem ini memanfaatkan limbah nutrisi yang dihasilkan oleh ikan sebagai pupuk alami bagi tanaman, sementara tanaman berperan sebagai filter biologis yang membersihkan air dan mengembalikannya ke kolam ikan. Dengan demikian, akuaponik tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga mengurangi limbah serta kebutuhan pupuk kimia sintetis.

Keunggulan utama akuaponik terletak pada kemampuannya menghasilkan dua komoditas pangan sekaligus, yakni ikan dan sayuran, yang memiliki nilai gizi tinggi serta permintaan pasar yang kuat. Di kawasan perkotaan yang mengalami keterbatasan lahan, sistem akuaponik menawarkan solusi produksi pangan yang hemat ruang dan air, sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi bagi pelaku urban farming (Santoso et al., 2023). Selain itu, dengan siklus tertutup yang dijalankan secara berkelanjutan, akuaponik mendukung praktik pertanian ramah lingkungan yang berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca serta peningkatan kualitas lingkungan perkotaan.

Di Indonesia, akuaponik mulai banyak diadopsi oleh komunitas urban dan institusi pendidikan sebagai media pembelajaran sekaligus sebagai usaha produktif. Sistem ember, atau yang dikenal sebagai Budikdamber, menjadi salah satu bentuk akuaponik yang sederhana dan mudah diterapkan di lingkungan rumah tangga (Prasetyo & Nuraini, 2023). Model ini menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan ketersediaan pangan segar, mengurangi ketergantungan pada pasokan dari pasar, serta memberikan penghasilan tambahan bagi keluarga.

Meski menawarkan berbagai keuntungan, pengelolaan akuaponik juga memerlukan perhatian khusus terhadap keseimbangan ekosistem dalam sistem tertutup. Pengendalian kualitas air, parameter seperti pH, kadar amonia, oksigen terlarut, dan suhu harus dipantau secara rutin untuk menjaga kesehatan ikan dan tanaman (Wijaya & Sari, 2021). Oleh karena itu, penggunaan teknologi sensor dan otomasi menjadi sangat relevan untuk memastikan kestabilan dan produktivitas sistem akuaponik modern (Sugiarto et al., 2024).

Di samping aspek teknis, keberhasilan implementasi akuaponik juga sangat bergantung pada pendidikan, pelatihan, serta dukungan kebijakan dari pemerintah dan lembaga terkait. Penguatan jejaring komunitas dan kolaborasi lintas sektor akan mempercepat penyebaran teknologi ini serta mendorong *urban farming* menjadi salah satu pilar utama ketahanan pangan perkotaan yang berkelanjutan dan inklusif.

8.2.4. Vertikultur: Optimalisasi Ruang melalui Pertanian Vertikal di Perkotaan

Dalam menghadapi keterbatasan lahan di kawasan perkotaan, vertikultur atau pertanian vertikal muncul sebagai solusi strategis yang memungkinkan produksi pangan secara maksimal dengan memanfaatkan ruang vertikal. Konsep vertikultur melibatkan penanaman tanaman dalam lapisan-lapisan bertingkat yang dapat ditempatkan pada dinding, rak, atau struktur khusus, sehingga mengoptimalkan penggunaan ruang yang terbatas sekaligus menciptakan lingkungan hijau yang estetis dan fungsional.

Pertanian vertikal tidak hanya memperluas kapasitas produksi dalam ruang yang minimal, tetapi juga mengadopsi teknologi modern seperti pencahayaan LED, sistem irigasi otomatis, serta media tanam hidroponik atau aeroponik. Pendekatan ini memungkinkan kontrol penuh atas kondisi pertumbuhan tanaman, mulai dari suhu, kelembapan, hingga nutrisi, sehingga menghasilkan panen yang konsisten dan berkualitas tinggi (Sugiarto et al., 2024). Selain itu, vertikultur mendukung pengurangan penggunaan pestisida dan bahan kimia karena lingkungan yang lebih terkontrol.

Beberapa jenis tanaman yang cocok untuk vertikultur adalah sayuran daun seperti selada, bayam, dan sawi, serta beberapa tanaman buah kecil seperti stroberi. Implementasi vertikultur di perkotaan, telah berkembang di berbagai fasilitas, mulai dari rumah tinggal, sekolah, hingga gedung perkantoran, sebagai bagian dari inisiatif penghijauan dan ketahanan pangan (Prasetyo & Nuraini, 2023). Vertikultur juga memiliki nilai tambah dalam meningkatkan kualitas udara dan estetika lingkungan perkotaan, serta menyediakan ruang edukasi dan rekreasi bagi masyarakat. Meskipun investasi awalnya relatif tinggi dan memerlukan perawatan serta pengetahuan teknis, manfaat jangka panjangnya dalam mendukung ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan sangat signifikan.

8.3. Kontribusi Terhadap Ketahanan Pangan RT dan Kota

Pertanian memiliki peran sentral dalam mewujudkan ketahanan pangan, baik di lingkup rumah tangga maupun di wilayah perkotaan. Ketahanan pangan sendiri diartikan sebagai kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau (FAO, 2008; Bappenas, 2020). Dalam kerangka ini, pertanian tidak hanya dipandang sebagai sektor ekonomi penghasil komoditas, tetapi juga sebagai sistem sosial-ekologis yang mendukung ketersediaan, aksesibilitas, pemanfaatan, dan stabilitas pangan jangka panjang.

Pada skala rumah tangga, pertanian berkontribusi langsung terhadap pemenuhan kebutuhan konsumsi pangan sehari-hari. Kegiatan bercocok tanam di pekarangan, beternak skala kecil, maupun memanfaatkan teknologi budidaya

sederhana seperti **budikdamber (budidaya ikan dalam ember)** atau **aquaponik** memungkinkan rumah tangga memproduksi sebagian kebutuhan protein, sayur, dan buah secara mandiri. Studi oleh Herlina et al. (2022) menunjukkan bahwa rumah tangga yang memanfaatkan lahan pekarangan untuk pertanian mampu mengurangi pengeluaran pangan hingga 15–25% per bulan, sekaligus meningkatkan konsumsi sayuran segar. Aktivitas ini juga berdampak pada peningkatan ketahanan gizi keluarga, terutama bagi ibu hamil, anak-anak, dan lansia.

Di sisi lain, pertanian rumah tangga juga menjadi bagian penting dari strategi adaptasi terhadap krisis. Dalam konteks pandemi COVID-19, banyak rumah tangga di Indonesia dan negara berkembang lainnya kembali menghidupkan pertanian keluarga sebagai upaya untuk menjamin keberlanjutan pangan ketika rantai pasok terganggu dan pendapatan menurun (Setyowati et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa sistem pertanian skala kecil memiliki fleksibilitas dan ketahanan yang tinggi dalam kondisi darurat, sekaligus memperkuat kapasitas masyarakat dalam menghadapi kerentanan pangan.

Dalam ruang kota yang padat dan terbatas lahannya, pertanian urban atau **urban farming** menjadi pendekatan inovatif untuk menjembatani kebutuhan pangan lokal dengan produksi berbasis komunitas. Urban farming tidak hanya menyediakan akses langsung terhadap pangan segar, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan kohesi sosial di antara warga kota. Penelitian oleh Orsini et al. (2013) mencatat bahwa *urban agriculture* mampu memasok hingga 20% kebutuhan pangan hortikultura di kota jika diintegrasikan secara sistematis ke dalam perencanaan tata ruang kota.

Dalam konteks ketahanan pangan kota secara keseluruhan, pertanian juga berperan dalam menciptakan sistem distribusi dan konsumsi yang lebih singkat dan lebih efisien. Hal ini berkaitan erat dengan pengurangan jejak karbon akibat distribusi pangan jarak jauh, peningkatan kualitas pangan lokal, serta penurunan kerugian pascapanen. Beberapa kota di Eropa bahkan telah mengembangkan konsep *food smart city*, yaitu pendekatan perencanaan kota yang memasukkan aspek produksi dan distribusi pangan berkelanjutan ke dalam kebijakan transportasi, lingkungan, dan ekonomi lokal (Dubbeling et al., 2017).

Ketahanan pangan berbasis pertanian rumah tangga dan perkotaan juga memiliki korelasi yang kuat dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya Tujuan 2 (*Zero Hunger*), Tujuan 11 (*Sustainable Cities and Communities)*, dan Tujuan 12 (*Responsible Consumption and Production*). Oleh karena itu, dukungan terhadap praktik pertanian lokal, baik melalui regulasi, pendanaan, maupun penguatan kapasitas masyarakat, menjadi strategi penting untuk membangun sistem pangan yang tangguh, inklusif, dan adaptif terhadap perubahan.

Dengan demikian, pertanian bukan hanya urusan lahan pertanian yang luas di pedesaan, tetapi juga erat melekat dalam dinamika kehidupan rumah tangga

dan masyarakat perkotaan. Penguatan sektor ini dari level mikro akan membentuk fondasi yang kokoh bagi ketahanan pangan nasional secara makro. Inisiatif lokal, pendidikan pangan, dan inovasi teknologi skala kecil perlu terus dikembangkan agar ketahanan pangan menjadi upaya kolektif yang dapat diakses oleh semua kalangan masyarakat, tanpa terbatas oleh ruang dan status sosial.

8.3.1. Integrasi Pertanian Perkotaan (*Urban Agriculture*) dalam Sistem Ketahanan Pangan Kota

Pertanian kota atau *urban agriculture* telah berkembang menjadi pendekatan strategis untuk membangun sistem ketahanan pangan perkotaan yang lebih tangguh. Di tengah pertumbuhan populasi urban yang masif dan alih fungsi lahan pertanian yang semakin intensif, urban farming tidak hanya dianggap sebagai aktivitas alternatif, melainkan juga sebagai bagian integral dari perencanaan kota yang berkelanjutan. Menurut FAO (2019), pertanian perkotaan menyumbang hingga 15–20% dari total produksi pangan global, yang menunjukkan besarnya potensi dalam menopang ketersediaan pangan di daerah padat penduduk.

Praktik pertanian di perkotaan tidak terbatas pada budidaya konvensional, tetapi juga mencakup teknologi pertanian modern seperti hidroponik, akuaponik, dan vertikultur. Teknologi ini memungkinkan masyarakat kota memproduksi sayuran dan buah-buahan secara efisien di lahan sempit seperti atap gedung (rooftop), dinding vertikal, lorong sempit antara rumah, hingga ruang-ruang dalam rumah (indoor farming). Pertanian kota tidak hanya meningkatkan ketersediaan pangan, tetapi juga meningkatkan ketahanan pangan melalui pendekatan berbasis komunitas, lokalitas, dan keberlanjutan.

Salah satu manfaat nyata dari pertanian kota adalah penguatan dimensi akses terhadap pangan. Masyarakat yang berpartisipasi dalam kegiatan bercocok tanam secara langsung memiliki akses yang lebih baik terhadap pangan segar dan bergizi. Selain itu, keterlibatan masyarakat secara aktif dalam kegiatan produksi pangan ini menciptakan peningkatan kesadaran akan pentingnya konsumsi sehat, sekaligus membangun solidaritas sosial melalui kegiatan gotong royong dalam kelompok tani kota atau komunitas pangan lokal (Sanyé-Mengual , 2015).

Namun demikian, tantangan dalam pengembangan pertanian kota juga tidak sedikit. Keterbatasan lahan, ketersediaan air, kurangnya pengetahuan teknis, dan regulasi yang belum optimal menjadi hambatan yang perlu diatasi. Oleh karena itu, kolaborasi lintas sektor antara pemerintah kota, perguruan tinggi, swasta, dan komunitas lokal diperlukan untuk menciptakan ekosistem pertanian kota yang berkelanjutan. Peran perguruan tinggi, misalnya, dapat berupa transfer teknologi dan pengembangan model pertanian urban berbasis riset dan inovasi.

Dengan pendekatan yang sistematis, pertanian kota berpotensi besar tidak hanya untuk menjawab kebutuhan konsumsi pangan, tetapi juga untuk

menciptakan pekerjaan, meningkatkan kesejahteraan warga, memperkuat jejaring sosial, serta mendukung ketahanan dan kemandirian pangan kota. Dalam jangka panjang, integrasi pertanian dalam perencanaan kota merupakan langkah strategis untuk membentuk sistem pangan urban yang resilien dan adaptif terhadap tantangan di masa depan.

8.3.2. Kontribusi Pekarangan dan Pertanian Skala Kecil bagi Ketahanan Pangan Keluarga

Pekarangan rumah dan sistem pertanian skala kecil memiliki peran yang sangat penting dalam memperkuat ketahanan pangan keluarga, terutama di wilayah pedesaan dan pinggiran kota. Sistem ini bersifat fleksibel, berbasis sumber daya lokal, dan sering kali menjadi penyangga pangan utama ketika sistem distribusi pangan formal terganggu. Menurut Kumar dan Nair (2004), sistem pekarangan yang umumnya ditanami beragam jenis tanaman pangan, sayuran, buah, serta ternak kecil merupakan bentuk agroekosistem tradisional yang terbukti efisien dalam memenuhi kebutuhan nutrisi keluarga.

Pekarangan tidak hanya menjadi sumber pangan segar secara langsung, tetapi juga dapat memberikan pendapatan tambahan melalui penjualan hasil panen dalam skala kecil. Ketersediaan tanaman seperti cabai, tomat, kangkung, bayam, dan bumbu dapur lainnya di pekarangan dapat mengurangi ketergantungan pada pasar serta memperkuat kemandirian pangan rumah tangga. Sebuah studi oleh Galhena et al. (2013) menegaskan bahwa pengelolaan pekarangan yang terencana dan berkelanjutan dapat meningkatkan diversifikasi pangan, memperbaiki status gizi, serta memperkuat ketahanan pangan dalam jangka panjang.

Dalam konteks Indonesia, konsep *Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL)* yang diperkenalkan oleh Kementerian Pertanian menjadi salah satu upaya nasional untuk memanfaatkan lahan pekarangan sebagai sumber pangan dan gizi bagi keluarga. Melalui pendekatan ini, rumah tangga didorong untuk mengembangkan kebun keluarga berbasis keanekaragaman hayati lokal. Evaluasi KRPL di berbagai daerah menunjukkan bahwa rumah tangga yang aktif mengelola pekarangan mengalami peningkatan konsumsi sayuran dan protein hewani dari sumber lokal seperti ayam dan ikan (Kementan, 2020).

Pertanian skala kecil yang mencakup budidaya di lahan sempit, lahan pinjaman, maupun lahan milik sendiri juga berperan penting sebagai penopang mata pencaharian dan penyedia pangan bagi rumah tangga dengan akses terbatas terhadap pangan industri. Sistem ini cenderung lebih adaptif terhadap perubahan iklim dan dapat menerapkan praktik pertanian berkelanjutan seperti penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, dan pengelolaan air sederhana. Menurut FAO (2014), lebih dari 80% petani di negara berkembang tergolong petani kecil, dan

mereka memproduksi lebih dari setengah kebutuhan pangan nasional di masing-masing negara.

Selain aspek ketersediaan dan akses, pekarangan juga berkontribusi dalam meningkatkan dimensi **utilisasi pangan**, karena hasil yang dikonsumsi lebih segar dan bergizi tinggi. Sayuran yang baru dipetik dari pekarangan mengandung lebih banyak mikronutrien dibandingkan sayuran yang dibeli dari pasar, yang umumnya mengalami penurunan kandungan gizi karena waktu transportasi dan penyimpanan (Gallaher et al., 2009). Dalam jangka panjang, pengelolaan pekarangan secara intensif dapat menumbuhkan budaya konsumsi pangan yang sehat dan ramah lingkungan di tingkat keluarga.

Namun demikian, potensi besar pekarangan dan pertanian skala kecil sering kali terhambat oleh keterbatasan akses terhadap sumber daya, termasuk air, benih berkualitas, dan informasi teknis. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kebijakan dan pendampingan dari penyuluh, LSM, perguruan tinggi, maupun komunitas lokal agar sistem pekarangan tidak hanya dimanfaatkan secara subsisten, tetapi juga berkembang menjadi sistem produksi pangan keluarga yang efisien dan berkelanjutan. Kolaborasi ini penting untuk menjadikan pekarangan sebagai bagian integral dari strategi ketahanan pangan nasional.

Dengan demikian, pekarangan dan pertanian skala kecil bukan hanya warisan budaya atau praktik tradisional, tetapi juga solusi nyata dan strategis untuk menciptakan sistem pangan yang inklusif dan berkeadilan, terutama untuk menjawab tantangan krisis pangan global, perubahan iklim, dan ketimpangan akses pangan.

8.4. Penutup

Revitalisasi lahan tidur dan pengembangan pertanian perkotaan merupakan strategi adaptif yang semakin relevan untuk menjawab tantangan ketahanan pangan di era urbanisasi dan perubahan iklim. Lahan nonproduktif yang selama ini terabaikan terbukti memiliki potensi besar untuk dioptimalkan menjadi sumber produksi pangan lokal yang tidak hanya meningkatkan ketersediaan pangan, tetapi juga memberikan manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan secara simultan. Melalui pendekatan konversi lahan yang terintegrasi, ruang-ruang kosong di perkotaan dapat dihidupkan kembali menjadi ekosistem produktif yang berkontribusi terhadap keberlanjutan sistem pangan.

Di sisi lain, praktik urban farming melalui teknologi seperti hidroponik, akuaponik, dan vertikultur menunjukkan bahwa keterbatasan lahan bukan lagi menjadi hambatan utama dalam produksi pangan. Inovasi ini memungkinkan optimalisasi ruang sempit dengan efisiensi tinggi, sekaligus mendorong adopsi teknologi modern dalam sistem pertanian kota. Lebih dari sekadar aktivitas produksi, pertanian perkotaan juga menjadi sarana edukasi, pemberdayaan

masyarakat, dan penguatan kohesi sosial yang sangat penting dalam konteks kehidupan urban yang dinamis.

Kontribusi pertanian skala rumah tangga dan perkotaan terhadap ketahanan pangan juga terlihat nyata, baik dalam meningkatkan akses terhadap pangan segar, mengurangi pengeluaran rumah tangga, maupun memperkuat ketahanan masyarakat terhadap krisis. Integrasi antara pekarangan, komunitas urban farming, dan sistem distribusi lokal menciptakan rantai pangan yang lebih pendek, lebih efisien, dan lebih berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan tidak hanya bergantung pada produksi skala besar di pedesaan, tetapi juga pada kekuatan sistem pangan lokal berbasis komunitas.

Namun demikian, keberhasilan implementasi revitalisasi lahan dan pertanian perkotaan sangat bergantung pada dukungan kebijakan, penguatan kapasitas masyarakat, serta kolaborasi lintas sektor. Pemerintah, perguruan tinggi, swasta, dan komunitas perlu bersinergi dalam menciptakan ekosistem yang mendukung, mulai dari regulasi tata ruang, akses pembiayaan, hingga transfer teknologi dan inovasi. Tanpa dukungan sistemik, berbagai inisiatif yang telah berjalan berpotensi menjadi tidak berkelanjutan.

Sebagai penutup, revitalisasi lahan tidur dan pengembangan pertanian perkotaan bukan hanya solusi jangka pendek atas keterbatasan pangan, tetapi juga merupakan bagian dari transformasi menuju sistem pangan yang lebih resilien, inklusif, dan berkelanjutan. Dengan pendekatan yang terintegrasi dan partisipatif, strategi ini berpotensi besar untuk memperkuat kemandirian pangan masyarakat sekaligus meningkatkan kualitas lingkungan hidup di kawasan perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

Dubbeling, M., Santini, G., & Renting, H. (2017). *City Region Food Systems: Building Resilience to Climate Change*. FAO & RUAF Foundation.

FAO. (2008). *An Introduction to the Basic Concepts of Food Security*. Rome.

Galhena, D. H., Freed, R., & Maredia, K. M. (2013). "Home gardens: A promising approach to enhance household food security and wellbeing." *Agriculture & Food Security, 2*(1), 8.

Gallaher, C. M., Kerr, J. M., Njenga, M., Karanja, N. K., & Grundy, M. G. (2009). "Urban agriculture, social capital, and food security in the Kibera slums of Nairobi, Kenya." *Agriculture and Human Values, 26*(1), 75–86.

Herlina, N., Wulandari, E., & Mulyadi, A. (2022). Peran Pemanfaatan Pekarangan dalam Ketahanan Pangan Keluarga. *Jurnal Ketahanan Pangan dan Gizi, 14*(2), 55–68.

Kementerian Pertanian. (2020). *Laporan Evaluasi Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL)*. Jakarta.

Kumar, B. M., & Nair, P. K. R. (2004). "The enigma of tropical homegardens." *Agroforestry Systems, 61*(1), 135–152.

Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., & Gianquinto, G. (2013). Urban agriculture in the developing world: A review. *Agronomy for Sustainable Development, 33*(4), 695–720.

Prasetyo, B., & Nuraini, E. (2023). Social and economic impacts of urban farming in Indonesian Metropolitan Areas. *Journal of Urban Agriculture, 12*(1), 45–59.

Santoso, A., Wijayanti, D. R., & Hidayat, R. (2023). Aquaponics as a sustainable urban farming method: A case study from East Java, Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture, 10*(2), 134–149.

Sanyé-Mengual, E. (2015). "Sustainability assessment of urban rooftop farming using an interdisciplinary approach." *Environmental Science & Technology, 49*(1), 135–144.

Setyowati, A., Hidayat, R., & Amalia, S. (2021). Kemandirian Pangan Keluarga di Masa Pandemi: Studi Kasus di Jawa Tengah. *Jurnal Ketahanan Nasional, 27*(1), 112–129.

Sugiarto, I., Yogatama, A., & Tyasmoro, S. Y. (2024). Transformasi kebun hidroponik konvensional menjadi energy-efficient smart urban farming berbasis IoT. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat, 6*(1), 45–56.

Wijaya, R., & Sari, N. P. (2021). Efficiency of water usage in hydroponic systems: A comparative study. *Indonesian Journal of Agricultural Science, 8*(4), 230–240.

Wijayanti, D. R., Santoso, A., & Hidayat, R. (2022). Urban farming as a strategy to improve food security and reduce food import dependency in Indonesia. *Journal of Food Security and Sustainability, 9*(3), 210–223.

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Anis Rosyidah, M.P. adalah dosen di Universitas Islam Malang. Beliau mengampu berbagai mata kuliah di Program Studi Agroteknologi dan aktif melakukan penelitian serta pengabdian kepada masyarakat di bidang teknologi budidaya tanaman hortikultura, dengan fokus pada **manipulasi lingkungan tumbuh** sebagai strategi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian. Bidang penelitian yang banyak digeluti meliputi **fitoremediasi untuk perbaikan kualitas lahan yang tercemar**, serta inovasi teknologi **budidaya tanaman kentang di dataran medium** melalui pendekatan teknologi dan agronomi yang adaptif. Selain itu, beliau juga tertarik mengembangkan pertanian urban dan merevitalisasi lahan tidur sebagai bagian dari upaya memperkuat ketahanan pangan serta mengoptimalkan ruang terbuka di wilayah perkotaan.

Dengan pendekatan transdisipliner dan partisipatif, beliau mendorong integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi ramah lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat dalam pembangunan pertanian yang tangguh dan berkelanjutan. Karya ilmiah dan pengabdiannya telah banyak berkontribusi dalam pengembangan model pertanian adaptif di tengah dinamika perubahan iklim dan tekanan pada lahan.

BAB 9. KETAHANAN IKLIM DAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Retno Sulistiyowati, Agroteknologi, Universitas Panca Marga, Probolinggo

9.1. Adaptasi Pertanian Terhadap Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan perubahan yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang pada suhu, hujan, dan cara cuaca berubah di seluruh dunia. Perubahan ini sangat berpengaruh terhadap pertanian karena tanaman sangat membutuhkan cuaca yang stabil dan teratur. Jika cuaca tidak menentu, seperti musim hujan yang datang terlambat atau musim kemarau yang terlalu lama, hal itu dapat menyebabkan tanaman mati, gagal panen, dan petani mengalami kerugian. Karena itu, petani harus mencari berbagai cara untuk bertahan dan tetap dapat menanam dengan baik meskipun cuaca terus berubah. Salah satu cara untuk beradaptasi adalah menggunakan benih yang tahan kekeringan, menentukan waktu tanam yang tepat, atau mengatur penggunaan air dengan lebih baik (Anjani et al., 2024). Pada bab ini, akan dibahas berbagai upaya adaptasi yang dapat dilakukan oleh petani, serta bantuan dari pemerintah dan lembaga lain agar pertanian tetap dapat berjalan dengan baik meskipun menghadapi perubahan iklim.

1. Perubahan Iklim dan Dampaknya pada Pertanian

Perubahan iklim global menyebabkan peningkatan suhu bumi, curah hujan yang tidak stabil, serta meningkatnya bencana seperti banjir, kekeringan, dan badai. Pertanian merupakan salah satu sektor yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim. Di Indonesia sendiri, perubahan iklim menyebabkan pergeseran musim, peningkatan suhu, kekeringan, dan penurunan produktivitas tanaman pangan, terutama padi dan jagung (Malau et al., 2023).

2. Strategi Adaptasi pada Sistem Produksi

Untuk menghadapi perubahan iklim, para petani harus melakukan beberapa langkah agar hasil pertanian tetap baik dan tidak mudah rusak karena cuaca yang tidak menentu. Strategi ini dilakukan dengan mengubah cara menanam, merawat, dan mengelola lahan pertanian agar lebih siap menghadapi perubahan lingkungan. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan benih atau jenis tanaman yang tahan terhadap cuaca ekstrem, seperti kekeringan atau banjir (Setiawan & Nugroho, 2022).

Selain itu, menanam berbagai jenis tanaman sekaligus juga penting, karena jika satu jenis tanaman gagal panen, jenis lainnya masih bisa dipanen. Petani juga bisa mengatur waktu tanam agar sesuai dengan musim. Misalnya, jika musim hujan terlambat, waktu tanam dapat ditunda agar tanaman tidak kekurangan air. Selain

itu, cara mengelola air yang baik sangat penting, seperti membuat tempat penampungan air hujan atau menggunakan sistem irigasi hemat air (Dwiningtyas & Suminah, 2019).

Teknologi dan informasi cuaca juga perlu dimanfaatkan. Dengan bantuan prakiraan cuaca dari BMKG atau aplikasi pertanian, para petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat, seperti menentukan waktu terbaik untuk menanam atau memberi pupuk. Dengan cara-cara ini, para petani dapat menjaga hasil pertanian mereka meskipun iklim terus berubah. Adaptasi seperti ini harus terus dikembangkan agar pertanian Indonesia tetap kuat dan berkelanjutan (Suryani & Nugroho, 2021).

3. Kelembagaan dan Kebijakan Adaptasi

Selain petani yang beradaptasi di lapangan, menghadapi perubahan iklim juga membutuhkan dukungan dari lembaga dan kebijakan yang mendukung. Lembaga di sini mencakup kelompok tani, penyuluh pertanian, lembaga pemerintah, dan organisasi masyarakat yang dapat membantu petani memperoleh informasi, teknologi, dan bimbingan.

Salah satu peran penting lembaga adalah menyediakan akses terhadap informasi tentang cuaca dan iklim. Petani sering kesulitan memahami perubahan musim, sehingga dibutuhkan penyuluhan secara rutin dan mudah diakses. Penelitian menunjukkan bahwa petani yang bergabung dalam kelompok tani atau lembaga lokal lebih cepat beradaptasi karena adanya pertukaran informasi dan pelatihan (Dwiningtyas & Suminah, 2019).

Dari sisi kebijakan, pemerintah berperan dalam memberikan dukungan melalui berbagai program adaptasi, seperti bantuan benih tahan iklim, pelatihan pertanian ramah iklim, serta asuransi pertanian berbasis cuaca. Asuransi ini penting karena membantu melindungi petani dari kerugian akibat gagal panen akibat cuaca ekstrem (Ilyas et al., 2021).

Selain itu, kerja sama antara pemerintah, perguruan tinggi, dan lembaga swadaya masyarakat juga sangat membantu memperkuat kemampuan petani dalam menghadapi perubahan iklim. Kolaborasi antarlembaga dapat meningkatkan ketahanan sosial dan ekonomi petani, terutama di wilayah yang rentan (Irawan et al., 2021). Dengan dukungan lembaga yang kuat dan kebijakan yang menguntungkan petani kecil, proses adaptasi terhadap perubahan iklim dapat berjalan lebih efektif dan merata.

9.2. Agroforestri, Pertanian Konservasi, dan Pertanian Organik

Perubahan iklim memaksa sistem pertanian untuk menjadi lebih produktif, sekaligus melindungi lingkungan dan siap menghadapi gangguan alam yang semakin sering terjadi. Untuk itu, diperlukan pendekatan pertanian yang berkelanjutan. Tiga metode utama yang sedang berkembang di berbagai wilayah adalah agroforestri, pertanian konservasi, dan pertanian organik. Ketiga pendekatan ini tidak hanya menjaga tingkat hasil pertanian tetap baik, tetapi juga membantu mengurangi emisi karbon serta meningkatkan ketahanan pangan untuk jangka waktu yang lebih lama.

1. Agroforestri : Memadukan Pohon dan Pertanian

Agroforestri adalah cara bertani yang menggabungkan penanaman pohon dengan tanaman pertanian atau ternak dalam satu lahan. Sistem ini meniru cara kerja alam, di mana pohon dan tanaman musiman saling membantu. Contohnya, petani bisa menanam kopi di bawah pohon sengon atau alpukat, atau menggabungkan tanaman kayu dengan jagung dan rumput untuk pakan ternak (Sujarwo, 2022).

Manfaat agroforestri sangat banyak. Akar pohon membantu menjaga tanah tetap stabil dan mencegah longsor, sementara daun yang jatuh memberi nutrisi bagi tanah. Pohon juga menyerap karbon dioksida dari udara, sehingga membantu mengurangi emisi gas rumah kaca (Garrity, 2004). Selain itu, petani dapat memperoleh hasil tambahan seperti kayu, buah, atau getah. Agroforestri di lahan yang kurang subur di Indonesia membantu meningkatkan hasil panen dan penghasilan petani dibandingkan dengan bertani secara monokultur. Sistem ini juga membuat petani lebih mampu menghadapi musim kemarau karena tanah tetap lembap berkat naungan pohon (Rahman & Widodo, 2021). Meskipun begitu, agroforestri memiliki tantangan, yaitu waktu panen hasil pohon yang lebih lama. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan dan bimbingan agar petani dapat mengelola sistem ini secara bertahap dan tepat.

2. Pertanian Konservasi : Bertani Tanpa Merusak Alam

Pertanian konservasi merupakan pendekatan yang bertujuan menjaga tanah tetap sehat dan produktif dengan memperbaiki struktur tanah. Prinsip utama dalam pertanian konservasi yaitu tanpa olah tanah, menutup tanah dengan sisa tanaman atau mulsa, serta melakukan rotasi dan diversifikasi tanaman. Dengan tidak melakukan pengolahan tanah secara berlebihan, struktur tanah akan tetap stabil dan mikroorganisme di dalamnya tidak akan terganggu. Pertanian konservasi dapat meningkatkan daya serap air, mengurangi erosi, dan mempertahankan tingkat kesuburan tanah dalam jangka panjang (Hobbs et al., 2008).

Di Indonesia, pertanian konservasi membantu mempertahankan kelembapan tanah selama musim kemarau. Pemakaian mulsa dari sisa panen atau jerami padi dapat menjaga suhu tanah tetap stabil dan mengurangi kebutuhan air. Sistem ini cocok diterapkan pada lahan kering atau lahan yang terdegradasi.

Rotasi tanaman juga tak kalah penting untuk mencegah peningkatan serangan hama dan penyakit, serta membantu mengatur kebutuhan unsur hara pada tanah. Misalnya, padi dapat digilir dengan menanamnya bersama kacang-kacangan yang mampu mengikat nitrogen dari udara (Müller et al., 2017).

3. Pertanian Organik : Ramah Lingkungan dan Bernilai Ekonomi

Pertanian organik adalah cara bertani yang tidak menggunakan bahan kimia buatan seperti pupuk sintetis, pestisida, dan herbisida. Sebaliknya, petani menggunakan pupuk kompos, pupuk hijau, pestisida alami, serta mengelola tanah secara alami untuk menjaga kualitas tanah tetap subur dan sehat. Salah satu keuntungan penting dari pertanian organik adalah kemampuannya mengurangi emisi gas rumah kaca (Altieri et al., 2015).

Karena tidak menggunakan pupuk nitrogen buatan, emisi gas nitrous oxide (N_2O), yang sangat berbahaya bagi lingkungan, dapat berkurang secara signifikan (Müller et al. , 2017). Selain itu, kandungan bahan organik di tanah meningkat, sehingga tanah dapat menyerap dan menyimpan lebih banyak karbon. Pertanian organik juga meningkatkan keanekaragaman hayati di dalam dan di luar tanah .

Menurut (Altieri et al., 2015), sistem pertanian organik lebih tahan terhadap cuaca ekstrem dan serangan hama karena ekosistemnya lebih seimbang. Di Indonesia, contoh penerapan pertanian organik adalah penggunaan biochar atau arang aktif yang dibuat dari limbah pertanian sebagai bahan tambah tanah. Biochar tidak hanya memperbaiki struktur tanah, tetapi juga dapat menyimpan karbon tanah dalam jangka panjang (Akmal & Simanjuntak, 2019).

Meskipun begitu, pertanian organik juga menghadapi beberapa tantangan, seperti hasil panen yang mungkin lebih rendah di awal penerapan, serta perlunya tenaga kerja yang lebih banyak. Selain itu, harga produk organik lebih mahal dibandingkan produk biasa, sehingga diperlukan edukasi kepada konsumen agar mereka memahami nilai tambah produk ramah lingkungan ini (Sujarwo, 2022).

4. Kombinasi Ketiga Pendekatan untuk Keberlanjutan

Meskipun agroforestri, pertanian konservasi, dan pertanian organik dapat dilakukan secara terpisah, menggabungkan ketiga metode tersebut dapat menghasilkan sistem pertanian yang lebih kuat dan ramah lingkungan. Contohnya, seorang petani bisa menanam tanaman organik dengan sistem rotasi

tanaman di bawah pohon-pohon yang ditanam dalam sistem agroforestri. Hal ini membantu melindungi petani dari cuaca ekstrem, menjaga kesuburan tanah, serta menghasilkan panen yang sehat dan bernilai tinggi (Sujarwo, 2022).

Cara integratif seperti ini sangat sesuai dengan prinsip pertanian iklim cerdas (*climate-smart agriculture)* yang menekankan tiga aspek, yaitu produktivitas, adaptasi, dan mitigasi perubahan iklim.

9.3. Program Kampus Hijau dan Penurunan Emisi Karbon

Krisis iklim bukan hanya tanggung jawab petani, pemerintah, atau lembaga lingkungan, tetapi juga melibatkan institusi pendidikan, termasuk perguruan tinggi. Kampus tidak hanya tempat belajar, tetapi juga tempat nyata untuk mencoba dan mencontoh cara hidup yang berkelanjutan. Konsep kampus hijau muncul sebagai upaya untuk menunjukkan peran perguruan tinggi dalam mengurangi emisi karbon, melindungi lingkungan, serta mengubah cara masyarakat hidup.

1. Peran Strategis Kampus dalam Isu Iklim dan Keberlanjutan

Kampus berada pada posisi yang sangat penting dalam menghadapi berbagai tantangan global, seperti krisis iklim dan kerusakan lingkungan. Sebagai tempat berkumpulnya para pelaku intelektual, kampus memiliki tiga tugas utama untuk mencapai keberlanjutan, yaitu pendidikan, penelitian, dan pelayanan kepada masyarakat. Ketiga tugas ini menjadikan kampus sebagai pusat penggerak perubahan di bidang sosial, ekonomi, dan lingkungan menuju masa depan yang lebih baik dan berkelanjutan.

a. Kampus sebagai Pusat Pendidikan Keberlanjutan

Kampus memiliki tanggung jawab besar dalam membentuk generasi muda yang peduli terhadap lingkungan dan mampu beradaptasi dengan perubahan iklim. Dengan mengintegrasikan isu keberlanjutan ke dalam kurikulum di berbagai program studi, mahasiswa dapat memahami bahwa masalah lingkungan bersifat kompleks dan belajar mencari solusi dari berbagai disiplin ilmu (Sutrisno & Hadi, 2020).

Misalnya, mahasiswa di program agribisnis dan pertanian bisa belajar tentang cara bertani yang ramah iklim dan menjaga sumber daya alam, sementara mahasiswa teknik bisa mempelajari energi terbarukan dan cara membangun bangunan yang lebih hemat energi. Pendekatan ini disebut pendidikan transdisipliner, yaitu penggabungan beberapa bidang ilmu untuk menyelesaikan masalah nyata (Sutrisno & Hadi, 2020).

Selain itu, banyak kampus juga mulai menyertakan mata kuliah seperti "Pembangunan Berkelanjutan", "Kewirausahaan Sosial", dan "Ekologi Manusia"

dalam kurikulum wajib atau kurikulum pilihan. Tujuannya adalah agar mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga memiliki nilai dan sikap peduli terhadap lingkungan dalam kehidupan sehari-hari (Nugroho et al., 2022).

b. Kampus sebagai Pusat Inovasi dan Riset Lingkungan

Selain menjadi tempat belajar, kampus juga berfungsi sebagai pusat pengembangan penelitian dan inovasi. Dengan melibatkan dosen dan mahasiswa dalam kegiatan penelitian, kampus dapat menemukan solusi ilmiah untuk membantu mengatasi berbagai masalah lingkungan dan perubahan iklim. Contohnya, penelitian tentang teknologi pertanian yang lebih tepat, energi dari sampah organik, atau sistem pengolahan air limbah yang hemat dan efisien (Hasanah et al., 2022).

Hasilnya dapat digunakan sebagai dasar kebijakan pemerintah, teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat, atau bahkan dikembangkan menjadi produk komersial yang ramah lingkungan. Kampus yang secara aktif menyediakan dana dan fasilitas untuk penelitian lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung peralihan menuju ekonomi rendah karbon. Bahkan, kampus bisa menjadi living laboratory, yaitu laboratorium terbuka di mana semua kegiatan kampus, seperti pengelolaan sampah, energi, dan transportasi, menjadi bahan riset dan pembelajaran langsung bagi mahasiswa dan masyarakat (Fitriani et al., 2023).

c. Kampus sebagai Agen Perubahan Sosial dan Ekologis

Kampus bukan hanya tempat belajar, tetapi juga sebuah komunitas yang terdiri dari mahasiswa, dosen, staf pendidik, serta mitra dari luar kampus. Karena itu, kampus bisa menjadi penggerak perubahan sosial, membantu mendorong budaya dan gaya hidup yang ramah lingkungan, yang nantinya dapat diterapkan oleh masyarakat luas. Misalnya, kampus bisa mendorong kebiasaan mengurangi sampah, menghindari penggunaan plastik sekali pakai, mendorong penggunaan transportasi ramah lingkungan seperti sepeda, serta melakukan kegiatan penanaman pohon di lingkungan kampus.

Jika mahasiswa terbiasa mempraktikkan gaya hidup berkelanjutan selama masa kuliah, kemungkinan besar nilai-nilai tersebut akan mereka bawa ke masyarakat setelah lulus dan mulai bekerja (Nugroho & Suryani, 2022). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat juga menjadi salah satu cara yang penting. Banyak kampus yang memberikan pelatihan tentang pertanian organik, pengelolaan air, atau pengolahan sampah rumah tangga di desa-desa di sekitar kampus. Dengan demikian, kampus turut memperkuat ketahanan lingkungan lokal, terutama di daerah pedesaan yang rentan terhadap dampak perubahan iklim.

d. Kampus sebagai Contoh Institusi Ramah Iklim

Terakhir, kampus dapat menjadi contoh nyata atau teladan dalam mengelola institusi yang ramah lingkungan. Mulai dari membangun gedung yang hemat energi, sistem pengelolaan air hujan, penggunaan energi matahari, hingga digitalisasi dokumen untuk mengurangi penggunaan kertas. Contoh seperti ini akan lebih efektif dalam mengajarkan mahasiswa tentang lingkungan dibandingkan dengan hanya mengajarkan melalui teori di dalam kelas.

Sistem penilaian kampus hijau seperti UI GreenMetric mendorong kampus-kampus di seluruh dunia untuk saling berkompetisi dalam menerapkan prinsip keberlanjutan .

Menurut data dari Widyastuti et al. (2021), kampus yang konsisten menerapkan prinsip kampus hijau mengalami penurunan penggunaan energi hingga 15% dan peningkatan kesadaran lingkungan dari seluruh anggota komunitas akademika secara signifikan dalam tiga tahun terakhir.

2. Prinsip dan Implementasi Kampus Hijau

Konsep kampus hijau adalah menggabungkan nilai-nilai lingkungan dalam pengelolaan kampus, kegiatan sehari-hari, kurikulum, serta budaya para mahasiswa. Tujuan utamanya adalah membentuk lingkungan kampus yang ramah lingkungan, hemat energi, dan mengurangi sampah. Menurut (Hasanah et al., 2022), penerapan prinsip kampus hijau tidak hanya berdampak positif bagi lingkungan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan produktivitas warga kampus.

Beberapa prinsip utama dalam implementasi kampus hijau :

- Efisiensi energi: menggunakan lampu hemat energi, sistem pendingin ramah lingkungan, serta memanfaatkan energi terbarukan.
- Pengelolaan sampah terpadu: memilah sampah organik dan anorganik, mendaur ulang, serta mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.
- Penghijauan kampus: menanam pohon, membuat taman, kebun edukasi, dan taman resapan air.
- Transportasi ramah lingkungan: mendorong penggunaan sepeda, berjalan kaki, atau kendaraan listrik di lingkungan kampus.

3. Kampus sebagai Agen Penurunan Emisi Karbon

Perguruan tinggi dapat mengurangi emisi karbon secara langsung dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, meningkatkan efisiensi energi, dan mengelola limbah dengan baik. Misalnya, dengan memasang panel surya, kampus bisa mengurangi ketergantungan pada listrik yang berasal dari pembangkit listrik

tenaga uap batu bara. Selain itu, kampus juga bisa menghitung dan memantau jejak karbon dari berbagai aktivitas seperti penggunaan listrik, transportasi, dan penggunaan kertas. (Wijayanti & Prabowo, 2021). Dengan data tersebut, kampus dapat membuat rencana untuk mengurangi emisi karbon secara lebih terukur dan terarah.

Salah satu strategi penurunan emisi yang terbukti efektif:

- Urban farming dan kebun kampus organik, tidak hanya menyerap karbon namun juga menjadi sumber pangan sehat
- Penggunaan biochar, yaitu arang aktif yang terbuat dari limbah pertanian, sebagai media tanam sekaligus penyerap karbon di tanah. Hasil penelitian Akmal dan Simanjuntak (2019) menunjukkan bahwa biochar mampu mengurangi emisi karbon di dalam tanah serta meningkatkan kesuburan tanah.

4. Studi Kasus Inisiatif Kampus Hijau di Indonesia

a. Universitas Indonesia

UI menjadi pelopor dalam peringkat UI GreenMetric, sebuah sistem penilaian internasional untuk kampus berkelanjutan. UI mengembangkan sistem manajemen sampah terpadu, taman resapan air, dan jalur sepeda di area kampus. Melalui berbagai program ini, UI berhasil menurunkan emisi karbon hingga 10% dalam 5 tahun (Widyastuti et al., 2021).

b. Universitas Gadjah Mada

UGM menerapkan prinsip eco-campus melalui pembangunan gedung hemat energi, sistem audit lingkungan, serta pengembangan teknologi tepat guna untuk masyarakat desa. Kampus ini juga mengembangkan kawasan konservasi dan kebun organik sebagai pusat pembelajaran pertanian ramah iklim (Wibowo & Setiawan, 2020).

c. UPN "Veteran" Jawa Timur

UPN Jatim aktif mengembangkan inovasi di bidang pertanian berkelanjutan dan energi alternatif. Salah satunya adalah program penggunaan biochar dari limbah pertanian yang dimanfaatkan dalam pertanian organik sebagai upaya mitigasi perubahan iklim. Program ini terintegrasi dengan kegiatan KKN, riset mahasiswa, dan penyuluhan ke masyarakat desa (Fitriani et al., 2023).

d. Universitas Negeri Semarang

UNNES dikenal dengan komitmennya sebagai "kampus konservasi" yang menekankan efisiensi energi, ruang terbuka hijau, dan budaya hemat sumber daya. Menurut Suwondo & Nurjannah (2020), program konservasi ini

berkontribusi nyata terhadap penurunan emisi karbon dan kesadaran lingkungan di kalangan mahasiswa.

5. Peran Mahasiswa dan Organisasi Kampus

Perubahan besar tidak mungkin terjadi tanpa peran aktif mahasiswa. Keterlibatan aktif mahasiswa dalam gerakan kampus hijau mampu membentuk perilaku ramah lingkungan yang bertahan bahkan setelah lulus (Nugroho et al., 2022).

Mahasiswa bisa terlibat melalui :

- Organisasi pecinta lingkungan yang membuat program kampanye, aksi penanaman pohon, hingga audit sampah.
- Kompetisi dan proyek inovasi seperti lomba desain teknologi hijau atau sistem daur ulang mandiri.
- Penelitian tugas akhir yang berkontribusi pada pengembangan energi bersih, pertanian berkelanjutan, atau pendidikan lingkungan.

6. Kampus Hijau sebagai Model untuk Komunitas Desa

Program kampus hijau dapat menjadi model atau inspirasi bagi komunitas di sekitar kampus. Kampus dapat mengajak masyarakat desa untuk mengikuti pelatihan pertanian organik, energi alternatif, pengelolaan limbah, dan konservasi air. Beberapa universitas telah menjadikan desa-desa binaan sebagai lokasi pengembangan ekosistem hijau, baik melalui program KKN tematik maupun pengabdian kepada masyarakat (Wijayanti & Prabowo, 2021). Dengan cara ini, kampus tidak hanya memperbaiki lingkungannya sendiri, tetapi juga turut berkontribusi dalam memperkuat ketahanan iklim di tingkat lokal.

7. Integrasi Kampus Hijau dalam Kebijakan dan Manajemen Institusi

Supaya program kampus hijau ini berhasil dilakukan secara berkelanjutan, prinsip ramah lingkungan perlu diterapkan dalam kebijakan kampus, artinya tidak hanya menjadi kegiatan sukarela mahasiswa atau unit kerja tertentu, tetapi juga menjadi bagian dari sistem manajemen kampus secara keseluruhan. Kampus yang menerapkan kebijakan institusional yang jelas terkait keberlanjutan cenderung lebih konsisten dalam menjalankan program penghijauan lingkungan dan memperoleh partisipasi yang lebih luas dari seluruh elemen kampus (Nugroho et al., 2022).

Beberapa langkah yang dapat dilakukan :

- Membentuk unit khusus lingkungan hidup atau Green Campus Task Force di bawah rektorat.
- Menyusun rencana strategis lingkungan kampus, termasuk target pengurangan emisi, efisiensi energi, dan pengelolaan limbah air.
- Mewajibkan pelatihan keberlanjutan bagi dosen, staf, dan mahasiswa baru.

8. Indikator Keberhasilan Program Kampus Hijau

Untuk memastikan program kampus hijau berjalan dengan baik, diperlukan pengukuran dan evaluasi secara berkala. Beberapa indikator yang sering digunakan meliputi:

- Penurunan penggunaan energi setiap tahun
- Luas area hijau per mahasiswa
- Persentase limbah kampus yang didaur ulang
- Jumlah kegiatan pendidikan lingkungan
- Jumlah penelitian dan publikasi terkait keberlanjutan
- Tingkat partisipasi dosen dan mahasiswa dalam kegiatan ramah lingkungan

Di tingkat global, sistem UI GreenMetric World University Ranking menjadi salah satu acuan penting. Sistem ini mengevaluasi lebih dari 900 universitas di seluruh dunia berdasarkan enam kategori utama, yaitu infrastruktur kampus, energi dan perubahan iklim, limbah, air, transportasi, serta pendidikan lingkungan (Widyastuti et al. , 2021).

Di Indonesia, beberapa kampus berhasil masuk dalam peringkat teratas UI GreenMetric, menunjukkan bahwa upaya untuk mewujudkan kampus hijau telah diterapkan secara serius di berbagai wilayah.

9. Kolaborasi Antar Perguruan Tinggi dalam Gerakan Hijau

Kekuatan sebuah kampus akan lebih terasa jika mereka bekerja sama. Saat ini, banyak kampus di Indonesia sudah membuat jaringan kerja sama, seperti:

- Jejaring Kampus Hijau Indonesia (JKHI)
- Forum UI GreenMetric Nasional
- Kolaborasi Kampus Merdeka Hijau, yang mendorong mahasiswa belajar di berbagai kampus dengan fokus pada keberlanjutan

Kerja sama ini memungkinkan pertukaran pengalaman terbaik, pelatihan bersama, hingga penelitian lintas universitas terkait solusi untuk menghadapi perubahan iklim. Dalam jangka panjang, gerakan kampus hijau dapat meningkatkan kedudukan Indonesia sebagai negara yang serius dalam agenda pembangunan rendah karbon.

Penelitian oleh Wijayanti & Prabowo (2021) menunjukkan bahwa kerja sama antarkampus tidak hanya mempercepat penerapan kebijakan hijau, tetapi juga memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap peran perguruan tinggi dalam menghadapi isu lingkungan global.

10. Tantangan dan Peluang

Meskipun program kampus hijau memiliki banyak manfaat, pelaksanaannya tetap menghadapi beberapa kendala. Beberapa tantangan yang sering dihadapi antara lain: anggaran khusus untuk pembangunan infrastruktur ramah lingkungan masih kurang, kesadaran dan partisipasi sebagian besar warga kampus masih rendah, serta keterbatasan data dan alat untuk menghitung jejak karbon kampus. Namun, di balik tantangan tersebut, ada juga peluang yang dapat dimanfaatkan. Misalnya, kesempatan untuk bekerja sama dengan perusahaan di bidang lingkungan yang membutuhkan tenaga dan penelitian dari kampus. Selain itu, dukungan kebijakan nasional, seperti Perpres Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon, juga membuka peluang baru. Juga, tren global ESG (Environmental, Social, Governance) yang semakin populer membuat kampus dapat menjadi pusat pelatihan tenaga kerja hijau. Oleh karena itu, diperlukan kepemimpinan kampus yang kuat, kolaboratif, dan terbuka terhadap inovasi agar tantangan dapat diubah menjadi peluang.

9.4. Penutup

Ketahanan iklim dalam sektor pertanian merupakan fondasi penting dalam menjaga keberlanjutan produksi pangan di tengah dinamika perubahan iklim global yang semakin tidak menentu. Berbagai strategi adaptasi yang telah diuraikan, mulai dari penggunaan varietas tahan cekaman, pengelolaan air yang efisien, hingga pemanfaatan informasi iklim, menunjukkan bahwa pertanian memiliki kapasitas untuk bertransformasi menjadi sistem yang lebih tangguh dan adaptif. Namun, keberhasilan adaptasi tersebut tidak hanya bergantung pada kemampuan individu petani, melainkan juga pada dukungan kelembagaan, kebijakan, dan kolaborasi lintas sektor yang terintegrasi.

Pendekatan pertanian berkelanjutan melalui agroforestri, pertanian konservasi, dan pertanian organik memberikan solusi yang tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem serta

berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim. Integrasi ketiga pendekatan ini mampu menciptakan sistem pertanian yang resilien, dengan kemampuan menyerap karbon, menjaga kesuburan tanah, serta mengurangi ketergantungan pada input kimia. Hal ini menegaskan bahwa keberlanjutan pertanian tidak dapat dipisahkan dari upaya pelestarian lingkungan.

Di sisi lain, peran perguruan tinggi melalui inisiatif kampus hijau menjadi sangat strategis dalam mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon. Kampus tidak hanya berfungsi sebagai pusat pendidikan dan penelitian, tetapi juga sebagai agen perubahan sosial yang mampu menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan dalam praktik sehari-hari. Implementasi program kampus hijau, seperti efisiensi energi, pengelolaan limbah, urban farming, serta inovasi teknologi ramah lingkungan, menunjukkan kontribusi nyata institusi pendidikan dalam menurunkan emisi karbon sekaligus meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat.

Lebih lanjut, sinergi antara pertanian berkelanjutan dan gerakan kampus hijau membuka peluang besar untuk memperkuat ketahanan iklim secara sistemik. Kolaborasi antara petani, pemerintah, akademisi, dan masyarakat menjadi kunci dalam menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi, transfer teknologi, serta penguatan kapasitas adaptasi di tingkat lokal. Tanpa integrasi antaraktor, berbagai inisiatif yang telah dilakukan berpotensi berjalan secara parsial dan kurang memberikan dampak jangka panjang.

Sebagai penutup, penguatan ketahanan iklim dan penerapan pertanian berkelanjutan bukan hanya menjadi kebutuhan, tetapi juga merupakan keharusan dalam menghadapi tantangan global ke depan. Transformasi sistem pertanian menuju praktik yang adaptif, rendah emisi, dan berbasis ekosistem harus terus didorong melalui kebijakan yang berpihak, inovasi teknologi yang inklusif, serta partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan. Dengan demikian, sektor pertanian tidak hanya mampu bertahan terhadap perubahan iklim, tetapi juga menjadi bagian dari solusi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, S., & Simanjuntak, B. H. (2019). Pengaruh Pemberian Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakchoy. Agriland, 7(2), 168–174.

Altieri, M. A., Nicholls, C. L., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. Agronomy for Sustainable Development, 35(3), 869–890.

Anjani, S. Y., Setiawan, B., & Martasari, S. A. N. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketahanan Pangan Di Indonesia. JURNAL

PENDIDIKAN DAN ILMU SOSIAL (JUPENDIS), 2(3), 46–55. https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i3.1850

Dwiningtyas, P., & Suminah. (2019). Strategi Adaptasi Petani terhadap Perubahan Iklim. Jurnal Penyuluhan, 15(1), 45–54.

Fitriani, D., Pramudito, B., & Lestari, D. (2023). Mahasiswa sebagai Agen Perubahan dalam Program Kampus Hijau. Jurnal Inovasi Sosial Dan Pendidikan, 5(2), 66–78.

Garrity, D. P. (2004). Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals. Agroforestry Systems, 61(1), 5–17.

Hasanah, U., Nurlaili, R., & Ramadhani, F. (2022). Implementasi Kampus Hijau untuk Meningkatkan Kualitas Lingkungan Akademik. Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan, 11(1), 98–110.

Hobbs, P. R., Sayre, K., & Gupta, R. (2008). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 363(1491), 543–555.

Ilyas, R. M., Harianto, S., & Hanani, N. (2021). Strategi Adaptasi Petani Padi dalam Menghadapi Perubahan Iklim di Kabupaten Bone. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 17(1), 14–26.

Irawan, H., Suryana, A., & Fitriani, D. (2021). Peran Kelembagaan dalam Adaptasi Petani terhadap Perubahan Iklim: Studi Kasus di Lahan Kering Nusa Tenggara Barat. Jurnal Agro Ekonomi, 39(2), 127–139.

Malau, L. R. E., Rambe, K. R., Ulya, N. A., & Purba, A. G. (2023). Dampak perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Indonesia. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 23(1), 34–46. https://doi.org/10.25181/jppt.v23i1.2418

Müller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., & Niggli, U. (2017). Strategies for mitigating climate change in agriculture: Analysing the potential of organic farming. Renewable Agriculture and Food Systems, 32(3), 245–266.

Nugroho, S., & Suryani, D. (2022). Integrasi Kebijakan Green Campus dalam Tata Kelola Perguruan Tinggi. Jurnal Manajemen Pendidikan, 9(2), 140–151.

Nugroho, S., Suryani, D., & Setiawan, A. (2022). Peran Mahasiswa dalam Pengembangan Green Campus dan Perilaku Ramah Lingkungan. Jurnal Pendidikan Lingkungan, 11(1), 21–30.

Rahman, M. T., & Widodo, T. W. (2021). Pengembangan Agroforestri di Lahan Marginal. Jurnal Ilmu Lingkungan, 19(2), 211–220.

Setiawan, A., & Nugroho, S. (2022). Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Pangan Nasional. Jurnal Ketahanan Pangan Dan Energi, 10(1), 12–20.

Sujarwo, W. (2022). Integrasi Pertanian Organik dan Agroforestri sebagai Adaptasi Iklim di Wilayah Tropis. Jurnal Agroforestri Indonesia, 4(1), 34–42.

Suryani, D., & Nugroho, A. (2021). Diversifikasi Pertanian sebagai Strategi Adaptasi terhadap Perubahan Iklim. Jurnal Agroekonomi, 39(1), 87–98.

Sutrisno, A., & Hadi, S. (2020). Perguruan Tinggi dan Peran Strategisnya dalam Mitigasi Perubahan Iklim. Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora, 4(2), 120–130.

Suwondo, S., & Nurjannah, E. (2020). Kampus Konservasi UNNES: Strategi Menuju Green Campus dan Emisi Rendah. Jurnal Pendidikan Dan Lingkungan, 7(1), 1–12.

Wibowo, R. A., & Setiawan, A. (2020). Implementasi Eco-Campus di Universitas Gadjah Mada sebagai Strategi Mitigasi Perubahan Iklim. Jurnal Teknologi Lingkungan, 21(3), 183–194.

Widyastuti, T., Nuraini, L., & Setyawan, R. (2021). Strategi Universitas Indonesia dalam Implementasi Green Campus dan Pengurangan Emisi. Jurnal Manajemen Lingkungan Indonesia, 6(1), 55–66.

Wijayanti, D., & Prabowo, Y. (2021). Kolaborasi antarkampus dalam mewujudkan Green University. Jurnal Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan Berkelanjutan, 6(1), 22–33.

BIODATA PENULIS



Retno Sulistiyowati, S.P., M.P. Merupakan Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Panca Marga.

Penulis lahir di Kota Kediri pada tahun 1975. Menyelesaikan pendidikan Sarjana dari Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur (1993 – 1998) dan Magister Pertanian dari Universitas Jember (2002 – 2005). Profesi penulis sebagai dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Panca Marga dimulai sejak tahun 2002 hingga saat ini. Mengampu beberapa mata kuliah, seperti Hortikultura, Dasar Ilmu Tanah, Konservasi Tanah & Air, Kesuburan & Kesehatan Tanah, Biopestisida, dan Pengelolaan Perubahan Iklim.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: retnosulistiyowati2675@gmail.com

BAB 10. KEWIRAUSAHAAN SOSIAL DAN INKUBASI BISNIS PERTANIAN SEBAGAI PILAR KAMPUS BERDAMPAK

Bambang Siswadi, Agribisnis, Universitas Islam Malang, Malang

10.1. Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, perguruan tinggi tidak lagi hanya diorientasikan sebagai menara gading akademik, melainkan dituntut untuk menjadi pusat transformasi sosial yang nyata melalui kontribusi langsung bagi masyarakat. Konsep kampus berdampak atau impactful campus mengemuka sebagai wujud nyata keberpihakan pendidikan tinggi terhadap persoalan riil masyarakat, termasuk di sektor pertanian dan pembangunan pedesaan. Dalam konteks ini, kewirausahaan sosial (*social entrepreneurship*) dan inkubasi bisnis pertanian menjadi dua pilar penting yang mendefinisikan kontribusi strategis kampus dalam menciptakan solusi yang inovatif dan berkelanjutan.

Kewirausahaan sosial di lingkungan kampus merupakan pendekatan baru yang menggabungkan misi sosial dengan prinsip-prinsip kewirausahaan untuk menciptakan nilai tambah, baik secara ekonomi maupun sosial (Dees, 2001). Model ini berbeda dari wirausaha konvensional karena berfokus pada pemecahan masalah sosial, seperti kemiskinan, pengangguran, akses pasar bagi petani, dan ketahanan pangan. Perguruan tinggi memiliki keunggulan dalam hal sumber daya manusia, pengetahuan, dan jejaring kelembagaan yang dapat dimobilisasi untuk mendukung pertumbuhan usaha sosial yang berdampak.

Di sektor pertanian, urgensi pengembangan kewirausahaan berbasis sosial semakin relevan mengingat tantangan serius yang dihadapi petani muda, seperti keterbatasan lahan, akses terhadap permodalan, teknologi, dan pasar. Data menunjukkan bahwa regenerasi petani di Indonesia masih rendah; hanya 13% petani berusia di bawah 35 tahun (BPS, 2022). Di sinilah peran strategis kampus menjadi vital, yaitu dengan mendorong terbentuknya unit-unit usaha tani berbasis mahasiswa dan alumni yang tidak hanya bersifat komersial, tetapi juga inklusif serta berorientasi pada pemberdayaan masyarakat.

Lebih lanjut, kampus sebagai pusat inovasi dapat menjadi inkubator yang menampung dan membina *startup* pertanian maupun *foodpreneur* muda yang tumbuh dari lingkungan akademik. Inkubasi bisnis bukan hanya menyediakan ruang dan fasilitas, tetapi juga menciptakan ekosistem pembelajaran, mentoring, serta akses ke jaringan pasar dan investor. Studi oleh Mian, Lamine, dan Fayolle (2016) menunjukkan bahwa inkubator kampus memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan startup, terutama pada fase awal pengembangan produk dan validasi pasar. Namun demikian, tantangan besar dalam pengembangan kewirausahaan sosial dan inkubasi bisnis pertanian adalah pembiayaan

berkelanjutan. Tidak semua mahasiswa atau alumni memiliki akses terhadap modal usaha yang memadai. Oleh karena itu, keterlibatan kampus dalam memfasilitasi skema pembiayaan seperti Kredit Usaha Rakyat (KUR), Corporate Social Responsibility (CSR), dan *crowdfunding* berbasis komunitas menjadi bagian penting dari ekosistem kampus berdampak. Pendekatan ini tidak hanya membuka akses terhadap modal usaha, tetapi juga memperkuat partisipasi publik dalam mendukung gerakan kewirausahaan sosial di sektor agribisnis (Sulistyo & Kartika, 2021).

Transformasi kampus ke arah yang berdampak dalam ranah kewirausahaan sosial dan bisnis pertanian bukanlah agenda jangka pendek. Ini membutuhkan perubahan paradigma dalam tata kelola institusi pendidikan tinggi, orientasi kurikulum, serta penguatan kelembagaan bagi mahasiswa dan alumni. Kunci keberhasilannya terletak pada sinergi antara akademisi, praktisi bisnis, komunitas lokal, dan pemangku kepentingan lainnya. Dengan demikian, kampus tidak hanya mencetak lulusan yang siap kerja, tetapi juga agen perubahan yang mampu menciptakan lapangan kerja serta memberikan kontribusi nyata bagi pembangunan pertanian dan pedesaan di Indonesia.

10.2. Pembentukan Unit Usahatani Berbasis Mahasiswa dan Alumni

Salah satu wujud konkret peran kampus dalam pengembangan kewirausahaan sosial dan ekonomi agribisnis adalah pembentukan unit usahatani berbasis mahasiswa dan alumni. Inisiatif ini merepresentasikan pergeseran paradigma dari pendidikan berbasis teori menuju pembelajaran berbasis praktik (*learning by doing*) yang terintegrasi dengan pengembangan jiwa kewirausahaan serta pemberdayaan masyarakat. Unit ini tidak hanya berfungsi sebagai laboratorium akademik, tetapi juga sebagai entitas usaha nyata yang beroperasi berdasarkan prinsip efisiensi, keberlanjutan, dan nilai-nilai sosial.

10.2.1. Landasan dan Urgensi Pembentukan

Dalam konteks pendidikan tinggi pertanian, keberadaan unit usahatani berbasis mahasiswa dan alumni dapat menjawab dua permasalahan utama. Pertama, pengalaman praktis mahasiswa dalam mengelola usaha tani secara mandiri masih terbatas. Kedua, tingginya kebutuhan akan model regenerasi petani muda yang tidak hanya berorientasi pada produksi, tetapi juga pada pengembangan agribisnis yang adaptif dan berkelanjutan.

Laporan Asian Development Bank (2020) menegaskan bahwa entrepreneurial university memainkan peran sentral dalam menjembatani kesenjangan antara dunia akademik dan dunia usaha, khususnya di sektor pangan dan pertanian yang masih mendominasi kehidupan masyarakat pedesaan di

negara-negara berkembang. Dalam konteks Indonesia, perguruan tinggi memiliki mandat moral dan institusional untuk mencetak lulusan yang mampu menjadi penggerak ekonomi lokal melalui inovasi pertanian dan model bisnis berbasis desa (Prasetyo & Susilowati, 2021).

10.2.2. Model dan Struktur Organisasi Unit Usahatani

Unit usahatani mahasiswa–alumni dapat dibentuk dengan berbagai model kelembagaan tergantung pada konteks lokal, potensi agribisnis, serta ketersediaan sumber daya kampus. Secara umum, terdapat tiga pendekatan utama:

a. Model koperasi mahasiswa berbasis komoditas unggulan, seperti mengelola usaha pembibitan hortikultura dan agribisnis pascapanen.

b. Model kemitraan kampus–desa, di mana lahan desa dijadikan lokasi usaha tani, sementara mahasiswa bertindak sebagai pengelola harian dan alumni sebagai investor serta mentor.

c. Model unit bisnis kampus (UBK) yang dikelola oleh lembaga kewirausahaan universitas bekerja sama dengan fakultas dan himpunan mahasiswa, dengan struktur kepemilikan bersama.

Setiap model idealnya dilandasi oleh prinsip kolaborasi multistakeholder, dengan integrasi antara aspek produksi, manajemen, pemasaran, dan keberlanjutan sosial dan lingkungan. Selain itu, diperlukan sistem insentif yang adil, akuntabel, dan mendorong kepemimpinan mahasiswa sebagai pelaku utama inovasi.

10.2.3. Tahapan Pembentukan dan Implementasi

Secara konseptual, pembentukan unit usahatani mahasiswa-alumni dapat mengikuti tahapan sebagai berikut:

a. Identifikasi potensi lokal dan minat mahasiswa melalui survei, FGD, serta pemetaan komoditas strategis.

b. Penyusunan rencana bisnis (business plan) bersama dosen pembimbing dan alumni praktisi agribisnis.

c. Legalitas kelembagaan dan perizinan, misalnya melalui pembentukan koperasi, PT mikro, atau kerja sama dengan BUMDes.

d. Mobilisasi modal awal, yang dapat berasal dari dana inkubasi kampus, CSR mitra, hingga *crowdfunding* agribisnis.

e. Implementasi produksi, pengolahan, dan distribusi hasil secara bertahap sesuai dengan studi kelayakan.

f. Monitoring dan evaluasi periodik, mencakup aspek teknis, finansial, dan keberlanjutan sosial.

Pendekatan ini sejalan dengan temuan Barrow et al. (2022) dalam Journal of Agribusiness Development, yang menekankan bahwa keberhasilan unit usaha mahasiswa ditentukan oleh sinergi antara kurikulum kewirausahaan, keterlibatan alumni, serta ekosistem kampus yang mendukung keberanian untuk mencoba dan berinovasi.

10.2.4. Tantangan dan Rekomendasi

Beberapa tantangan utama dalam pembentukan unit usahatani mahasiswa-alumni antara lain:

a. Keterbatasan akses terhadap lahan dan infrastruktur pertanian.
b. Kurangnya literasi bisnis dan manajemen keuangan pada mahasiswa.
c. Rendahnya kontinuitas keterlibatan alumni sebagai mentor.

Oleh karena itu, dibutuhkan kebijakan afirmatif dari kampus seperti:

a. Integrasi unit usahatani ke dalam program Merdeka Belajar.
b. Pendanaan awal melalui skema hibah internal universitas.
c. Pembentukan forum alumni agribisnis sebagai mitra strategis dan jejaring pasar.

Berikut pada Tabel 10.1 dan Gambar 10.1. adalah contoh Business Model Canvas (BMC) untuk Unit Usahatani Berbasis Mahasiswa dan Alumni, yang dapat diterapkan dalam skala kampus–desa.

Tabel 10.1 Business Model Canvas (BMC) Unit Usaha Mahasiswa dan Alumni, Agropreneur

No	Komponen	Penjabaran
1	Costumer Segments (segmen Pelanggan)	Konsumen rumah tangga urban (organik & segar) - Pasar tradisional dan toko retail lokal - Hotel, restoran, dan katering (Horeka) - E-commerce pertanian - Komunitas pangan sehat dan sekolah
2	Value Propositions (Proposisi Nilai)	Produk segar, organik, dan terjangkau - Dikelola oleh mahasiswa dan alumni muda - Transparansi rantai pasok (farm-to-table) -

		Mendukung regenerasi petani dan ekonomi desa - Jejak karbon rendah dan ramah lingkungan
3	Channels (Saluran Distribusi)	Penjualan langsung di lokasi kampus dan desa mitra - Platform e-commerce (Tokopedia, Shopee, Sayurbox) - Media sosial (Instagram, WA Business) - Stand bazar dan mitra koperasi kampus - Kemitraan dengan CSR perusahaan pangan
4	Customer Relationships (Hubungan Pelanggan)	Edukasi konsumen via media sosial - Program langganan sayur mingguan - Loyalty program berbasis poin - Kunjungan ke lokasi pertanian (farm tour)
5	Revenue Streams (Sumber Pendapatan	Penjualan hasil panen (sayur, buah, jamur) - Produk olahan (keripik, jus, jamu) - Pelatihan agribisnis bagi masyarakat/pelajar - Dukungan dana CSR & crowdfunding berbasis proyek - Kerja sama riset dengan fakultas dan mitra eksternal
6	Key Resources (Sumber Daya Utama	Lahan kampus atau desa mitra (0.5–2 ha) - Tim mahasiswa operasional (tim produksi, marketing) - Alumni agribisnis sebagai mentor/investor - Sarana produksi: greenhouse, alat tanam, packaging - Modal awal (hibah kampus, CSR, crowdfunding)
7	Key Activities (Aktivitas Utama	Budidaya tanaman hortikultura - Pengolahan pascapanen sederhana - Digital marketing dan e-commerce - Pelatihan dan mentoring wirausaha - Audit dampak sosial dan keberlanjutan
8	Key Partnerships (Kemitraan Utama	Fakultas Pertanian/Kewirausahaan kampus - Desa mitra dan BUMDes - Alumni agribisnis - Perusahaan CSR dan koperasi tani - Dinas Pertanian, Inkubator Bisnis, BPP
9	Cost Structure (Struktur Biaya	Operasional harian: benih, pupuk, air, listrik - Logistik dan distribusi - Peralatan dan pemeliharaan alat - Honorarium mahasiswa

		(insentif) - Promosi digital dan kemasan produk - Biaya pelatihan dan legalitas usaha

Catatan Implementasi:

Skala Awal: 1.000 m² lahan kampus/desa, dikelola oleh 8–10 mahasiswa.

Model Hukum: Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) bertransformasi ke koperasi atau CV.

Break Even Point: Umumnya tercapai dalam 6–9 bulan dengan pola produksi sayur daun

Monitoring: Dosen pembimbing dan alumni melakukan review bulanan serta pelaporan sosial (impact report).



Gambar 10.1 Business Model Canvas (BMC), Agropreneur
Sumber: https://m.youtube.com/watch?v=JtFWGYKjKAc

10.3. Inkubasi Startup Pertanian dan Foodpreneur

Inkubasi bisnis di sektor pertanian dan pangan merupakan salah satu pendekatan strategis untuk mengembangkan potensi kewirausahaan generasi muda, khususnya mahasiswa dan alumni perguruan tinggi. Inkubasi ini menciptakan ekosistem yang mendukung transformasi ide inovatif menjadi usaha nyata yang berkelanjutan melalui pendampingan intensif, fasilitas sarana dan prasarana, pelatihan kewirausahaan, serta akses terhadap pembiayaan dan pasar (Christopoulos & Vlahos, 2021).

10.3.1. Peran Kampus dalam Ekosistem Inkubasi Agribisnis

Sebagai pusat ilmu pengetahuan dan inovasi, kampus memiliki peran vital dalam menciptakan *startup* berbasis pengetahuan di bidang agribisnis dan *foodpreneurship*. Inkubator bisnis berbasis kampus merupakan contoh nyata kontribusi akademisi dalam mengakselerasi tumbuhnya wirausahawan muda di bidang pertanian yang tangguh dan adaptif terhadap perubahan teknologi dan pasar (Pratama & Sari, 2023).

Peran kampus tidak hanya terbatas pada aspek pelatihan teknis atau akses fasilitas, tetapi juga mencakup pembentukan jejaring kolaboratif antara mahasiswa, alumni, pelaku industri, lembaga keuangan, dan pemerintah daerah. Hal ini memungkinkan terciptanya sinergi lintas sektor untuk mendukung keberlanjutan *startup* pertanian dan pangan berbasis inovasi lokal.

10.3.2. Tahapan Inkubasi Startup Pertanian dan Foodpreneur

Model inkubasi yang umum diterapkan dalam ekosistem kampus terdiri dari tiga fase utama, yakni:

1. Pra-Inkubasi: Fase ini mencakup penyaringan ide bisnis, validasi model bisnis, serta pelatihan dasar kewirausahaan. Pada tahap ini, calon wirausahawan difasilitasi untuk menyusun business model canvas, melakukan studi kelayakan sederhana, serta membuat prototipe produk awal (Utomo & Soehari, 2020).

2. Inkubasi Inti: Fase ini berfokus pada penguatan operasional usaha, pengembangan produk, branding, serta perluasan jaringan kemitraan bisnis. Pada tahap ini, inkubator menyediakan mentor, fasilitas produksi, ruang co-working, serta pendampingan intensif. Banyak inkubasi di perguruan tinggi negeri maupun swasta, misalnya, telah memberikan akses ke laboratorium pangan, sertifikasi PIRT, hingga uji pasar (Handayani et al., 2022).

3. Pasca-Inkubasi: Fase ini melibatkan scale-up bisnis, penguatan daya saing di pasar regional/nasional, serta akses terhadap pembiayaan eksternal seperti venture capital, CSR, hingga skema pendanaan *crowdfunding*. Alumni startup juga terhubung dengan ekosistem agribisnis yang lebih luas melalui forum alumni atau asosiasi pelaku usaha muda di bidang pertanian.

10.3.3. Tantangan dan Strategi Keberlanjutan

Kendala yang dihadapi *startup* pertanian dan *foodpreneur* antara lain keterbatasan akses permodalan, lemahnya literasi digital, serta dukungan kebijakan yang belum optimal di tingkat lokal. Oleh karena itu, keberhasilan inkubasi tidak hanya ditentukan oleh kompetensi individu, tetapi juga oleh

dukungan sistemik dari kebijakan kampus, kemitraan strategis, dan intervensi berbasis kebutuhan lokal. Penerapan teknologi digital, seperti *precision agriculture*, IoT untuk pemantauan pertanian, serta platform *e-commerce* pertanian, menjadi kunci untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing startup. Kampus juga perlu memperkuat kurikulum berbasis *problem solving* dan *project-based learning* agar lulusan lebih siap untuk membangun usaha sendiri.

Gambar 10.2 berjudul "Foodpreneur" ini menggambarkan tahapan inkubasi bisnis bagi pelaku usaha di sektor pangan, khususnya wirausaha pemula yang ingin mengembangkan usaha mereka secara sistematis dan berkelanjutan. Proses inkubasi ini terbagi menjadi tiga tahap utama: Pra-Inkubasi, Inkubasi Inti, dan Pasca-Inkubasi. Setiap tahap memiliki tujuan, fokus kegiatan, dan peran strategis yang berbeda dalam membentuk wirausaha yang tangguh dan siap bersaing di pasar.

1. Pra-Inkubasi

    a. Tahap ini merupakan fondasi awal dari proses inkubasi. Fokus utamanya adalah membangun fondasi ide bisnis yang kuat dan realistis.

    b. Penyaringan Ide Bisnis: Ide-ide dari calon wirausaha akan diseleksi berdasarkan kelayakan, keorijinalan, dan potensi pasar.

    c. Validasi Model Usaha: Calon pelaku usaha mulai melakukan uji coba model bisnis melalui riset pasar awal, analisis SWOT, dan pendekatan Lean Canvas.

    d. Pelatihan Dasar Kewirausahaan: Peserta diberikan pembekalan terkait manajemen bisnis dasar, literasi keuangan, strategi pemasaran, serta pengenalan aspek legalitas usaha.

    e. Tujuan utama tahap ini adalah memastikan ide bisnis yang dikembangkan layak secara ekonomi, sesuai dengan kebutuhan pasar, dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

2. Inkubasi Inti

    a. Tahap ini bertujuan untuk memperkuat dan memperluas daya tahan usaha yang telah divalidasi.

    b. Penguatan Operasional: Usaha mulai beroperasi dan dikelola secara profesional. Fokus pada efisiensi produksi, pengelolaan SDM, dan pencatatan keuangan.

    c. Pengembangan Produk: Inovasi produk menjadi sorotan, baik dari segi kualitas, kemasan, sertifikasi, maupun daya tarik di pasar.

d. Perluasan Jaringan Mitra: Wirausaha mulai membangun jejaring bisnis dengan distributor, komunitas, koperasi, dan *stakeholder* lainnya untuk memperluas akses pasar.

Tahap ini penting untuk memperkuat akar bisnis agar dapat bertumbuh secara stabil sebelum melakukan ekspansi skala besar.

3. Pasca-Inkubasi

a. Tahap terakhir ini mendampingi pelaku usaha dalam memperluas skala bisnis secara strategis.

b. *Scale-up* Bisnis: Usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi, memperluas distribusi, serta memperkuat aspek teknologi dan manajemen.

c. Penguatan Daya Saing: Fokus pada branding, keunggulan produk, nilai tambah, serta strategi untuk mempertahankan pelanggan.

d. Akses Pembiayaan Eksternal: Peserta dibekali akses dan kemampuan untuk memperoleh modal dari investor, lembaga keuangan, atau program pendanaan pemerintah.



Gambar 10.2 Foodpreneur

Tahapan ini bertujuan untuk mendorong wirausaha agar mampu bersaing secara regional maupun nasional, bahkan di tingkat internasional.

Proses inkubasi dalam kewirausahaan pangan tidak hanya tentang pendanaan atau pendampingan, tetapi lebih pada pembentukan mentalitas, sistem manajemen, dan inovasi yang berkelanjutan. Dengan mengikuti tahapan ini secara utuh, seorang f*oodpreneur* tidak hanya menjadi pelaku usaha, tetapi juga menjadi agen perubahan ekonomi di tingkat lokal maupun nasional.

10.4. Skema Pembiayaan: KUR, CSR, dan *Crowdfunding* Agribisnis

Pembiayaan merupakan salah satu aspek paling krusial dalam pengembangan kewirausahaan sosial, khususnya dalam konteks pertanian. Unit usahatani yang dirintis oleh mahasiswa dan alumni, serta *startup* pertanian dan foodpreneur yang sedang dalam tahap inkubasi, membutuhkan akses pendanaan yang tidak hanya fleksibel tetapi juga berkelanjutan. Untuk itu, tiga skema pembiayaan utama yang saat ini relevan dan berpotensi dikembangkan dalam ekosistem kampus berdampak adalah: Kredit Usaha Rakyat (KUR), Corporate Social Responsibility (CSR), dan platform crowdfunding agribisnis.

10.4.1. Kredit Usaha Rakyat (KUR) Agribisnis

KUR adalah program pembiayaan dari pemerintah Indonesia yang ditujukan bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), termasuk di sektor pertanian. Pemerintah melalui perbankan nasional dan BUMN telah menetapkan bunga rendah (3% per tahun sejak 2022) serta plafon maksimal hingga Rp500 juta untuk KUR kecil, dan hingga lebih dari Rp500 juta untuk KUR khusus yang tergabung dalam suatu kelompok yang memiliki mitra usaha. (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI, 2023).

Dalam konteks kampus berdampak, KUR menjadi salah satu sumber pembiayaan utama yang dapat diakses oleh unit usahatani mahasiswa maupun *startup* pertanian binaan inkubator kampus. Namun, permasalahan klasik seperti keterbatasan agunan, ketidaksesuaian administrasi, dan rendahnya literasi keuangan masih menjadi hambatan (Wibowo & Hartono, 2021). Oleh karena itu, pendampingan dari kampus atau mitra BUMDes menjadi penting agar akses ke KUR dapat dimanfaatkan secara optimal.

Perguruan tinggi dapat mendorong pemanfaatan KUR dengan membantu mahasiswa dan alumni menyusun rencana bisnis yang layak dan dapat dibiayai. Dalam hal ini, inkubator bisnis kampus perlu dilibatkan untuk memfasilitasi pelatihan penyusunan proposal, penguatan manajemen keuangan, serta penyusunan analisis kelayakan usaha. Selain itu, kerja sama dengan perbankan

daerah atau lembaga keuangan mitra juga penting untuk menjembatani proses administrasi dan penilaian kredit.

10.4.2. CSR dalam Pemberdayaan Agribisnis Kampus

Corporate Social Responsibility (CSR) merupakan kewajiban sosial perusahaan yang bertujuan memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar, termasuk di sektor pendidikan dan pertanian. Dalam kerangka kampus berdampak, CSR menjadi instrumen pembiayaan alternatif yang tidak hanya berupa donasi, tetapi juga bersifat kolaboratif—berbasis kemitraan antara perusahaan dan unit usaha kampus.

CSR dapat difokuskan pada pembangunan infrastruktur agribisnis seperti rumah produksi, sarana pascapanen, alat pengolahan hasil, serta pelatihan dan penyuluhan. Beberapa perusahaan besar, seperti PT Pupuk Kaltim, PT Sinar Mas, dan Bank BRI, telah memiliki program CSR di bidang pertanian yang menyasar mahasiswa dan komunitas akademik (Safitri & Astuti, 2022).

Perguruan tinggi berperan penting dalam menghubungkan pelaku usaha muda dengan perusahaan yang berkomitmen pada CSR. Strategi yang dapat dilakukan antara lain adalah membangun kemitraan dengan perusahaan agroindustri, BUMN, atau sektor swasta yang memiliki visi keberlanjutan. Sebagai mitra CSR, kampus dapat menyusun rencana bisnis agribisnis mahasiswa yang selaras dengan agenda keberlanjutan perusahaan. Dengan pendekatan ini, CSR tidak hanya menjadi kegiatan filantropi, tetapi juga bertransformasi menjadi bentuk investasi sosial yang berdampak jangka panjang pada ekosistem kewirausahaan muda.

10.4.3. Crowdfunding Agribisnis

Model crowdfunding berbasis digital kini menjadi alternatif pendanaan yang sangat relevan bagi generasi muda, termasuk mahasiswa wirausaha di bidang pertanian. Crowdfunding agribisnis memanfaatkan platform online untuk menggalang dana dari masyarakat luas yang ingin berinvestasi atau berkontribusi pada proyek-proyek agribisnis berkelanjutan (Sari & Wiranata, 2020). Skema ini terdiri atas dua bentuk utama: reward-based (imbalan berupa produk/jasa) dan equity-based (berbagi saham/keuntungan). Platform seperti Crowde, TaniFund, dan iGrow telah menjadi pionir di Indonesia dalam menjembatani petani muda dengan masyarakat urban yang memiliki dana namun tidak punya waktu atau pengetahuan teknis untuk bertani.

Perguruan tinggi dapat mendorong penggunaan crowdfunding ini dengan mengadakan business pitching day, melibatkan tim legal kampus untuk memastikan transparansi proyek, serta memfasilitasi koneksi dengan investor di

bidang agribisnis. Hal ini menciptakan sinergi antara dunia akademik dan masyarakat investor yang lebih luas, serta meningkatkan literasi digital dan jejaring pendanaan alternatif.

Integrasi ketiga skema pembiayaan ini—KUR, CSR, dan crowdfunding—merupakan pilar penting dalam membangun kewirausahaan sosial yang berkelanjutan di sektor pertanian. Peran kampus tidak hanya sebagai fasilitator tetapi juga sebagai akselerator yang mampu menjembatani sumber daya finansial dengan kebutuhan riil di lapangan. Kolaborasi multipihak sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan model bisnis agribisnis bagi mahasiswa dan alumni.



Gambar 10.3 Skema Pembiayaan KUR, CSR, dan Crowdfunding Agribisnis
Sumber: https://share.google/VD2A1JgDOqAKEBUV3

10.5. Manfaat KUR, CSR, dan Crowdfunding Agribisnis bagi Kampus dalam Penguatan Kewirausahaan Sosial dan Inkubasi Bisnis

Penguatan kewirausahaan sosial dan inkubasi bisnis di lingkungan perguruan tinggi telah menjadi prioritas strategis untuk meningkatkan kontribusi nyata kampus terhadap pembangunan ekonomi nasional dan regional. Dalam konteks agribisnis, integrasi skema pembiayaan seperti Kredit Usaha Rakyat (KUR), *Corporate Social Responsibility* (CSR), dan *Crowdfunding* menjadi katalis penting untuk mewujudkan unit usaha tani mahasiswa dan startup berbasis *agropreneur*.

10.5.1. Manfaat KUR: Akses Modal dan Pengembangan Usaha Tani Mahasiswa

Kredit Usaha Rakyat (KUR) merupakan program pembiayaan pemerintah yang menyediakan kredit berbunga rendah bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), termasuk sektor pertanian. Bagi kampus, KUR menjadi alat strategis untuk memperluas akses pembiayaan bagi mahasiswa dan alumni dalam membangun unit usaha tani secara mandiri. Menurut Nugroho dan Handayani (2021), KUR mendorong pertumbuhan usaha mikro berbasis pertanian dengan risiko pembiayaan yang lebih rendah serta kemudahan dalam administrasi. Melalui kemitraan kampus dengan perbankan penyalur KUR, unit-unit inkubasi dapat didorong untuk mengakses pembiayaan secara kolektif dan terencana.

10.5.2. Manfaat CSR: Kolaborasi Bisnis dan Kampus

CSR perusahaan agribisnis membuka peluang bagi perguruan tinggi untuk memperluas jejaring, memperoleh dukungan pendanaan, serta menciptakan program pendampingan berbasis pengembangan masyarakat. CSR dapat digunakan untuk mendanai laboratorium agribisnis, pelatihan mahasiswa, dan riset terapan yang berdampak langsung bagi petani binaan.

Utami dan Kuncoro (2020) menyatakan bahwa program CSR yang dijalankan melalui kolaborasi dengan universitas menunjukkan dampak signifikan dalam pembentukan unit kewirausahaan sosial yang berkelanjutan di sektor pertanian.

10.5.3. Manfaat *Crowdfunding*: Demokratisasi Akses Modal dan Literasi Digital

Crowdfunding dalam agribisnis memungkinkan mahasiswa dan alumni menggalang dana dari publik secara transparan dan berbasis proyek. Ini memperluas akses modal tanpa bergantung pada pinjaman konvensional serta mendorong inovasi melalui validasi pasar sejak dini.

Penelitian oleh Dewi et al. (2022) mengungkapkan bahwa model *crowdfunding* berbasis digital mampu mendorong inklusi keuangan bagi startup agribisnis yang dirintis oleh generasi muda, termasuk akademisi dan mahasiswa.

10.5.4. Efek Multiplikasi Bagi Ekosistem Kampus

Keterlibatan kampus dalam memfasilitasi akses ke KUR, CSR, dan crowdfunding menciptakan efek ganda, baik sebagai pusat inovasi bisnis pertanian maupun sebagai fasilitator pemberdayaan ekonomi lokal. Menurut Fauzan dan Santosa (2021), universitas dengan model kewirausahaan sosial yang terintegrasi dengan pembiayaan mampu meningkatkan tingkat keberhasilan inkubasi bisnis hingga 40%.

10.5.5. Transformasi Digital dan Kesiapan Pasar

Pemanfaatan skema pendanaan ini juga berkontribusi pada kesiapan digital mahasiswa dan alumni dalam menghadapi tantangan pasar global. Platform *crowdfunding* seperti Growpal, iGrow, dan TaniFund menjadi sarana untuk mengaktualisasikan dan memodernisasi proposal agribisnis kampus secara profesional. Pemanfaatan KUR, CSR, dan crowdfunding secara simultan tidak hanya memperkuat basis keuangan unit usaha tani dan startup agribisnis mahasiswa, tetapi juga meningkatkan kapasitas kelembagaan kampus sebagai aktor pembangunan berbasis kewirausahaan sosial. Universitas perlu membangun ekosistem kebijakan, pelatihan, dan insentif agar mahasiswa dan alumni dapat menavigasi berbagai sumber pembiayaan tersebut secara berkelanjutan.

10.6 Penutup

Kewirausahaa*n sosial dan inkubasi bisnis pertanian merupakan strategi transformatif* untuk mewujudkan perguruan tinggi sebagai kampus berdampak *(impactful campus*) yang mampu memberikan kontribusi nyata bagi pembangunan pertanian, ketahanan pangan, dan pemberdayaan masyarakat. Perguruan tinggi tidak lagi hanya berfungsi sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai penggerak lahirnya inovasi, kewirausahaan, dan solusi atas berbagai permasalahan yang dihadapi sektor pertanian melalui pemanfaatan hasil riset serta penguatan kolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan.

Pembentukan unit usahatani berbasis mahasiswa dan alumni, pengembangan inkubator startup pertanian dan *foodpreneur*, serta penyediaan akses pembiayaan melalui skema Kredit Usaha Rakyat (KUR), *Corporate Social Responsibility* (CSR), dan *crowdfunding* agribisnis merupakan ekosistem yang saling melengkapi untuk menciptakan wirausaha muda yang inovatif, adaptif, dan berdaya saing. Integrasi ketiga aspek tersebut tidak hanya memperkuat kapasitas kewirausahaan mahasiswa, tetapi juga mendorong hilirisasi inovasi kampus menjadi usaha produktif yang memberikan nilai tambah ekonomi sekaligus berdampak sosial bagi masyarakat.

Keberhasilan implementasi model kewirausahaan sosial di perguruan tinggi sangat bergantung pada komitmen institusi dalam membangun budaya inovasi, memperkuat kurikulum berbasis pengalaman (*experiential learning*), menyediakan pendampingan bisnis yang berkelanjutan, serta membangun jejaring kolaboratif dengan pemerintah, dunia usaha, lembaga keuangan, investor, dan komunitas. Sinergi tersebut akan mempercepat proses transformasi ide menjadi produk, teknologi, maupun model bisnis yang mampu menjawab tantangan pembangunan pertanian modern.

Di masa depan, pengembangan kewirausahaan sosial perlu diarahkan pada pemanfaatan teknologi digital, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), Internet of Things (IoT), analitik data, serta platform pemasaran digital untuk meningkatkan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan usaha agribisnis. Perguruan tinggi juga perlu mengembangkan sistem inkubasi yang terintegrasi dengan kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), sehingga mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang autentik sekaligus mampu menghasilkan inovasi yang bernilai ekonomi dan sosial.

Pada akhirnya, dampak kampus tidak hanya diukur dari jumlah lulusan, publikasi ilmiah, ataupun capaian akademik lainnya, tetapi juga dari kemampuannya melahirkan wirausahawan sosial yang mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan kesejahteraan petani, memperkuat ketahanan pangan, serta mendorong pembangunan pedesaan yang inklusif dan berkelanjutan. Dengan demikian, kewirausahaan sosial dan inkubasi bisnis pertanian menjadi fondasi strategis bagi terwujudnya perguruan tinggi yang inovatif, kolaboratif, dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat serta pembangunan nasional.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, T., & Maulida, F. (2023). Crowdfunding sebagai Alternatif Pembiayaan bagi Agropreneur Mahasiswa. Agritech Journal, 12(2), 113–125.

Asian Development Bank. (2020). Asian Development Outlook 2020: What Drives Innovation in Asia? https://www.adb.org/publications

Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Petani Indonesia. Jakarta: BPS RI.

Barrow, C., McConnell, D., & Wright, J. (2022). Enhancing Student Agribusiness through Socially Embedded Incubation. Journal of Agribusiness Development, 14(2), 45–61. https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.04.006

Christopoulos, D., & Vlahos, G. (2021). University–Industry collaboration in agrifood startups: An ecosystem approach. Journal of Agribusiness and

Rural Development, 59(1), 23–36. https://doi.org/10.17306/J.JARD.2021.01422

Dees, J. G. (2001). The meaning of social entrepreneurship. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership.

Dewi, R., Prasetyo, A. P., & Nurcahyo, M. (2022). Peran Crowdfunding dalam Pembiayaan Usaha Agribisnis Digital: Studi pada Startup Mahasiswa. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 10(1), 25–39.

Fauzan, R., & Santosa, A. (2021). Strategi Universitas dalam Pembangunan Ekosistem Wirausaha Sosial Mahasiswa. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, 19(1), 77–88.

Handayani, W., Prabowo, A., & Yuliana, M. (2022). Model inkubasi wirausaha pangan lokal: Studi di UGM Science Techno Park. Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen, 8(2), 85–94. https://doi.org/10.17358/jabm.8.2.85

Mian, S., Lamine, W., & Fayolle, A. (2016). Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge. Technovation, 50-51, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.005

Nugroho, A., & Handayani, S. R. (2021). Peran Kredit Usaha Rakyat (KUR) dalam Pengembangan UMKM Sektor Pertanian. Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 24(2), 145–156.

Prasetyo, E., & Susilowati, I. H. (2021). Regenerasi Petani Muda dan Peran Pendidikan Tinggi Pertanian: Studi di Jawa Tengah. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 26(3), 193–202. https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.193 (SINTA 2)

Pratama, A., & Sari, D. (2023). Inkubasi bisnis pertanian berbasis kampus: Studi kasus AgroCreative Hub UNPAD. Agrisep: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, 22(1), 12–25. https://doi.org/10.31186/agrisep.22.1.12

Utami, S. D., & Kuncoro, M. (2020). Kolaborasi CSR dan Perguruan Tinggi dalam Penguatan Agribisnis Masyarakat. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 19(3), 211–222.

Utomo, B., & Soehari, R. (2020). Peran Inkubator Bisnis dalam Pengembangan Startup Mahasiswa. Jurnal Manajemen dan Agribisnis, 17(3), 202–213. https://doi.org/10.17358/jma.17.3.202

Sulistyo, R., & Kartika, T. (2021). Strategi Pembiayaan Bisnis Mahasiswa Berbasis Kewirausahaan Sosial. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, 23(1), 1–10. https://doi.org/10.9744/jmk.23.1.1-10 (terindeks SINTA 2)

BIODATA PENULIS



Dr. Bambang Siswadi adalah dosen di Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang. Aktif sebagai akademisi dan peneliti, berkiprah dalam kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yang meliputi pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Selain membimbing mahasiswa dan mengembangkan riset di bidang agribisnis, penulis juga produktif dalam menuangkan gagasan dan pemikirannya secara konsisten dalam berbagai karya tulis ilmiah maupun buku. Komitmennya terhadap dunia pendidikan dan pembangunan pertanian berkelanjutan menjadi fondasi utama bagi setiap kontribusinya kepada masyarakat dan dunia akademik.