

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sektor pertanian Indonesia menghadapi tantangan kompleks dan multidimensional dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan transformasi pola konsumsi masyarakat yang semakin beragam. Proyeksi Badan Perencanaan Pembangunan Nasional menunjukkan bahwa populasi Indonesia akan mencapai 271,3 juta jiwa pada tahun 2025, dengan tingkat konsumsi pangan yang mengalami pergeseran signifikan dari pola konsumsi tradisional berbasis karbohidrat menuju diversifikasi nutrisi yang lebih seimbang. Komoditas sayuran dataran rendah menjadi salah satu komponen strategis dalam sistem ketahanan pangan nasional, mengingat perannya yang krusial sebagai sumber vitamin, mineral, serat, dan antioksidan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas gizi masyarakat serta mencegah berbagai penyakit degeneratif yang prevalensinya terus meningkat di Indonesia (Badan Ketahanan Pangan, 2023).

Data Survei Sosial Ekonomi Nasional yang dilakukan Badan Pusat Statistik menunjukkan realitas yang mengkhawatirkan, dimana konsumsi sayuran per kapita masyarakat Indonesia masih berada jauh di bawah standar rekomendasi Organisasi Kesehatan Dunia sebesar 400 gram per hari. Rata-rata konsumsi sayuran nasional hanya mencapai 185 gram per kapita per hari, dengan variasi yang signifikan antardaerah geografis dan strata sosial ekonomi masyarakat. Kesenjangan konsumsi ini menciptakan paradoks dalam sistem pangan nasional, dimana di satu sisi terdapat potensi produksi sayuran yang belum teroptimalkan, namun di sisi lain masih terdapat gap antara ketersediaan dan aksesibilitas masyarakat terhadap produk sayuran berkualitas. Kondisi ini menjadikan upaya peningkatan produksi, produktivitas, dan kualitas sayuran sebagai prioritas strategis dalam agenda pembangunan pertanian berkelanjutan yang tidak hanya berfokus pada aspek kuantitas, tetapi juga kualitas, keamanan, dan keberlanjutan sistem produksi (BPS, 2023).

Transformasi sistem agribisnis sayuran nasional menghadapi tekanan ganda dari meningkatnya permintaan domestik dan ekspor, serta tantangan perubahan iklim yang mempengaruhi pola produksi dan distribusi komoditas hortikultura. Indonesia memiliki keunggulan komparatif dalam produksi sayuran tropika dengan keanekaragaman varietas lokal yang tinggi, namun daya saing produk masih terkendala oleh praktik budidaya konvensional yang intensif pestisida, standar kualitas yang belum konsisten, dan rantai pasok yang belum efisien. Fenomena resistensi konsumen terhadap produk sayuran dengan residu pestisida tinggi semakin menguat, terutama di segmen pasar premium dan ekspor yang menerapkan standar keamanan pangan yang ketat. Hal ini menciptakan peluang sekaligus tantangan bagi petani untuk mengadopsi teknologi produksi yang lebih ramah lingkungan dan menghasilkan produk berkualitas superior (Kementerian Pertanian, 2023).

Kabupaten Sidoarjo, sebagai salah satu wilayah dengan kontribusi signifikan terhadap produksi sayuran dataran rendah di Jawa Timur, menempati posisi strategis dalam peta agribisnis hortikultura nasional. Wilayah ini telah terbukti mampu menghasilkan berbagai jenis sayuran seperti bayam, sawi, kangkung, cabai, terong, dan ketimun dengan produktivitas yang relatif tinggi dibandingkan rata-rata nasional. Data Dinas Pertanian Kabupaten Sidoarjo menunjukkan bahwa luas areal tanam sayuran mencapai 1.562 hektar dengan produksi total 107.203 ton per tahun, yang berkontribusi sekitar 15% terhadap produksi sayuran Jawa Timur. Keunggulan komparatif wilayah ini terletak pada aksesibilitas yang baik terhadap pasar konsumen perkotaan Surabaya dan sekitarnya, infrastruktur transportasi yang memadai, serta tradisi budidaya hortikultura yang telah mengakar dalam masyarakat petani lokal (Dinas Pertanian Kabupaten Sidoarjo, 2023).

Namun demikian, praktik budidaya sayuran yang dilakukan petani di Kabupaten Sidoarjo masih menghadapi berbagai permasalahan teknis dan manajerial yang berdampak negatif pada efisiensi produksi, kualitas hasil panen, dan keberlanjutan sistem usahatani. Survei pendahuluan yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa 78% petani sayuran masih menerapkan pendekatan

konvensional dalam pengendalian hama dan penyakit dengan mengandalkan pestisida sintesis sebagai solusi utama. Penggunaan pestisida yang berlebihan telah menjadi kebiasaan yang sulit diubah dalam komunitas petani, tanpa mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap kelestarian lingkungan, kesehatan petani dan konsumen, serta keberlanjutan sistem produksi. Intensitas aplikasi pestisida rata-rata mencapai 2-3 kali per minggu dengan dosis yang seringkali melebihi rekomendasi teknis, yang mengindikasikan adanya ketergantungan psikologis petani terhadap input kimia sebagai jaminan keberhasilan produksi (Hasil Survei Pendahuluan, 2024).

Fenomena resistensi hama terhadap pestisida kimia yang semakin meluas menjadi indikator kegagalan pendekatan konvensional dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman. Hasil penelitian Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Jawa Timur menunjukkan bahwa efektivitas beberapa jenis insektisida yang umum digunakan petani telah menurun drastis hingga 40-60% dalam lima tahun terakhir. Hama kunci seperti kutu daun (*Aphis gossypii*), trips (*Thrips tabaci*), dan ulat grayak (*Spodoptera litura*) menunjukkan tingkat resistensi yang mengkhawatirkan terhadap berbagai golongan insektisida. Kondisi ini memaksa petani untuk meningkatkan frekuensi dan dosis aplikasi pestisida, yang paradoksnya justru memperburuk masalah resistensi dan menciptakan siklus ketergantungan yang sulit diputus. Dampak ekologis dari praktik ini termasuk terbunuhnya organisme bukan sasaran, gangguan keseimbangan ekosistem, kontaminasi tanah dan air, serta akumulasi residu kimia dalam rantai makanan (BBPP Teknologi Pertanian Jawa Timur, 2023).

Petani sayuran di Kabupaten Sidoarjo umumnya melakukan penyemprotan pestisida dengan frekuensi tinggi berdasarkan jadwal kalender (calendar spraying) tanpa mempertimbangkan tingkat populasi hama dan keberadaan musuh alami. Praktik ini tidak hanya meningkatkan biaya produksi secara signifikan, mencapai 35-45% dari total biaya input, tetapi juga menimbulkan residu berbahaya pada produk sayuran yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Hasil uji residu pestisida yang dilakukan Balai Pengujian Mutu Hasil Pertanian menunjukkan bahwa 43% sampel sayuran dari Kabupaten Sidoarjo mengandung residu pestisida

di atas Batas Maksimum Residu (BMR) yang ditetapkan dalam SNI 7313:2008. Temuan ini menciptakan dilema kompleks antara upaya mempertahankan produktivitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan ekonomi petani dengan tuntutan menghasilkan produk sayuran yang aman dikonsumsi dan memenuhi standar keamanan pangan internasional (Balai Pengujian Mutu Hasil Pertanian, 2023).

Kondisi pasar yang semakin kompetitif dan tuntutan konsumen yang makin selektif terhadap kualitas dan keamanan produk sayuran menuntut transformasi fundamental dalam sistem produksi hortikultura. Tren peningkatan kesadaran masyarakat perkotaan terhadap makanan organik dan pola makan bersih menciptakan segmen pasar premium yang bersedia membayar harga lebih tinggi untuk produk sayuran bebas residu pestisida. Survei yang dilakukan oleh Asosiasi Pengecer Indonesia menunjukkan bahwa 67% konsumen perkotaan bersedia membayar harga premium 20-30% untuk sayuran organik atau ramah lingkungan. Namun, pasokan dari petani lokal untuk memenuhi permintaan segmen ini masih sangat terbatas karena mayoritas petani belum mengadopsi teknologi produksi berkelanjutan. Gap antara permintaan dan pasokan ini menciptakan peluang ekonomi yang besar bagi petani yang mampu beradaptasi dengan tren pasar tersebut (Asosiasi Pengecer Indonesia, 2023).

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) telah diakui secara internasional sebagai pendekatan alternatif yang lebih berkelanjutan dan holistik dalam mengatasi permasalahan hama dan penyakit tanaman. Konsep PHT, yang pertama kali diperkenalkan oleh Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO), mengintegrasikan berbagai metode pengendalian secara sinergis dan komplementer, meliputi pengendalian hayati, budidaya, mekanis, dan kimia selektif, dengan mengutamakan prinsip keseimbangan ekosistem pertanian dan meminimasi dampak negatif terhadap lingkungan. Filosofi dasar PHT bukan sekedar menggantikan pestisida kimia dengan input alternatif, melainkan mengubah paradigma pengelolaan agroekosistem dari pendekatan reaktif-kuratif menjadi preventif-holistik yang mempertimbangkan interaksi kompleks antara tanaman, hama, musuh alami, dan faktor lingkungan (FAO, 2020).

Implementasi PHT tidak hanya bertujuan mengurangi ketergantungan pada pestisida sintetis dan memitigasi dampak negatifnya, tetapi juga secara strategis meningkatkan efisiensi ekonomi usahatani melalui optimisasi penggunaan sumber daya, penurunan biaya input produksi, peningkatan produktivitas jangka panjang, dan diversifikasi sumber pendapatan petani. Studi komprehensif yang dilakukan oleh Konsorsium Penelitian Pertanian Internasional menunjukkan bahwa petani yang menerapkan PHT secara konsisten dapat mengurangi biaya pestisida hingga 50-70% tanpa mengorbankan produktivitas, bahkan dalam banyak kasus mengalami peningkatan hasil 10-25% karena terciptanya keseimbangan ekologis yang mendukung pertumbuhan tanaman optimal. Selain itu, produk yang dihasilkan memiliki kualitas premium dengan kandungan residu pestisida minimal, sehingga dapat menembus pasar ekspor dan segmen premium domestik dengan margin keuntungan yang lebih tinggi (CGIAR, 2022).

Meskipun teknologi PHT telah disosialisasikan secara intensif melalui berbagai program pemerintah, termasuk Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL-PHT) yang diluncurkan sejak tahun 1990-an, tingkat adopsi di kalangan petani sayuran masih bervariasi signifikan dan belum mencapai level optimal yang diharapkan. Data dari Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan menunjukkan bahwa dari 2,5 juta petani sayuran di Indonesia, hanya sekitar 23% yang telah mengadopsi teknologi PHT secara komprehensif, sementara 45% masih dalam tahap adopsi parsial, dan 32% belum mengadopsi sama sekali. Di Kabupaten Sidoarjo khususnya, tingkat adopsi PHT pada petani sayuran diperkirakan baru mencapai 18%, yang jauh di bawah target nasional sebesar 40% pada tahun 2024. Rendahnya tingkat adopsi ini mengindikasikan adanya gap signifikan antara ketersediaan teknologi dengan implementasi di tingkat petani, yang memerlukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi barrier dan driver adopsi (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2023).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani untuk mengadopsi teknologi PHT merupakan fenomena kompleks yang melibatkan interaksi multidimensional antara aspek pengetahuan, sikap, persepsi risiko, karakteristik sosial ekonomi, dukungan kelembagaan, dan lingkungan eksternal usahatani.

Literatur adopsi inovasi pertanian menunjukkan bahwa proses difusi teknologi tidak berjalan secara linear dan homogen, melainkan dipengaruhi oleh heterogenitas karakteristik adopter, kompleksitas teknologi, kesesuaian dengan sistem usahatani yang ada, dan dukungan ekosistem inovasi. Dalam konteks PHT, kompleksitas teknologi yang relatif tinggi dibandingkan aplikasi pestisida konvensional menjadi salah satu barrier utama, karena memerlukan pemahaman mendalam tentang bioekologi hama, identifikasi musuh alami, penentuan ambang ekonomi, dan integrasi berbagai komponen pengendalian (Rogers, 2003; Feder et al., 1985).

Karakteristik sosial ekonomi petani, termasuk umur, tingkat pendidikan, pengalaman berusahatani, luas penguasaan lahan, tingkat pendapatan, dan akses terhadap informasi dan kredit, telah terbukti menjadi determinan signifikan dalam proses adopsi teknologi pertanian. Petani dengan tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung lebih terbuka terhadap inovasi dan memiliki kemampuan lebih baik dalam memproses informasi teknis yang kompleks. Sementara itu, petani dengan pengalaman berusahatani yang panjang mungkin memiliki basis pengetahuan yang lebih solid namun sekaligus dapat menjadi resisten terhadap perubahan karena sudah terlalu nyaman dengan praktik yang ada. Luas penguasaan lahan mempengaruhi kemampuan petani untuk melakukan eksperimen dan menanggung risiko adopsi teknologi baru, sementara tingkat pendapatan menentukan kapasitas investasi untuk input dan infrastruktur yang dibutuhkan implementasi PHT (Knowler & Bradshaw, 2007).

Dukungan kelembagaan, yang mencakup ketersediaan dan kualitas layanan penyuluhan, akses terhadap input PHT, sistem pembiayaan, dan kebijakan pemerintah, menjadi faktor eksternal krusial yang memfasilitasi atau menghambat proses adopsi. Program penyuluhan yang efektif tidak hanya menyampaikan informasi teknis, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran eksperiensial melalui petak percontohan, pembelajaran antarPetani, dan pendampingan intensif selama masa transisi adopsi. Ketersediaan input PHT, termasuk agens hayati, perangkat, dan pestisida ramah lingkungan, di tingkat lokal dengan harga terjangkau menjadi prasyarat implementasi yang seringkali menjadi hambatan adopsi. Sistem pembiayaan yang fleksibel dan sesuai dengan arus kas usahatani sayuran yang

relatif pendek namun berisiko tinggi juga diperlukan untuk mendukung transisi menuju sistem produksi berkelanjutan (Anderson & Feder, 2007).

Analisis mendalam mengenai determinan adopsi teknologi PHT pada level petani menjadi krusial untuk merancang strategi intervensi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mempercepat difusi inovasi di sektor pertanian. Pendekatan satu-ukuran-untuk-semua dalam program promosi teknologi seringkali gagal karena tidak mempertimbangkan heterogenitas karakteristik dan kebutuhan petani. Pemahaman yang komprehensif tentang profil calon adopter, barrier utama adopsi, dan preferensi petani terhadap paket teknologi PHT yang berbeda dapat membantu dalam merancang intervensi terfokus yang lebih efektif dan berkelanjutan. Selain itu, analisis dampak adopsi PHT terhadap indikator kinerja seperti produktivitas, efisiensi, profitabilitas, dan kualitas produk menjadi basis bukti yang penting untuk memvalidasi manfaat teknologi dan memotivasi petani lain untuk mengadopsi (Feder & Umali, 1993).

Konteks spesifik Kabupaten Sidoarjo sebagai wilayah dengan intensitas perdagangan sayuran yang tinggi dan kedekatan terhadap pasar perkotaan yang canggih memberikan setting yang ideal untuk menganalisis dinamika adopsi PHT dalam sistem agribisnis yang terintegrasi dengan rantai nilai modern. Karakteristik petani sayuran di wilayah ini yang umumnya berorientasi komersial dengan tingkat intensifikasi yang tinggi menciptakan baik peluang maupun tantangan unik dalam implementasi PHT. Di satu sisi, orientasi komersial mendorong petani untuk responsif terhadap tuntutan pasar akan produk berkualitas, namun di sisi lain, tekanan untuk mempertahankan produktivitas tinggi dalam jangka pendek dapat menjadi disinsentif untuk mengadopsi teknologi yang memerlukan kurva pembelajaran dan periode transisi yang relatif panjang (Pretty & Bharucha, 2014).

Urgensi penelitian ini semakin meningkat dalam konteks implementasi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya Tujuan 2 tentang Tanpa Kelaparan dan Tujuan 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab, yang menuntut transformasi sistem pangan menuju keberlanjutan, ketahanan, dan inklusivitas. Adopsi teknologi PHT pada skala luas dapat berkontribusi signifikan terhadap pencapaian target-target SDGs tersebut melalui peningkatan ketahanan

pangan, pengurangan jejak lingkungan pertanian, dan pemberdayaan ekonomi petani kecil. Dalam skala yang lebih luas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan untuk meningkatkan implementasi PHT sebagai bagian dari strategi nasional menuju pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular dalam sektor pertanian (UN SDGs, 2015).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Kompleksitas permasalahan dalam sistem produksi sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo mencerminkan tantangan yang dihadapi sektor hortikultura Indonesia secara umum, dimana terdapat gap signifikan antara potensi produktivitas dengan realitas kinerja usahatani di tingkat petani. Identifikasi masalah penelitian ini dibangun berdasarkan analisis situasional yang komprehensif, meliputi penilaian terhadap kondisi yang ada, identifikasi kendala utama, dan eksplorasi peluang intervensi melalui adopsi teknologi Pengendalian Hama Terpadu. Berdasarkan hasil studi literatur, survei pendahuluan, dan konsultasi dengan pemangku kepentingan kunci, penelitian ini merumuskan lima pertanyaan penelitian utama yang mencakup aspek karakteristik adopter, tingkat adopsi, determinan adopsi, penilaian dampak, dan implikasi kualitas sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sosial ekonomi petani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo dan hubungannya dengan adopsi teknologi PHT?
2. Seberapa tinggi tingkat adopsi teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada usahatani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo?
3. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada usahatani sayuran dataran rendah?
4. Bagaimana dampak adopsi teknologi PHT terhadap efisiensi teknis dan ekonomis usahatani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo?
5. Bagaimana pengaruh adopsi teknologi PHT terhadap kualitas produk sayuran yang dihasilkan petani?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis karakteristik sosial ekonomi petani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo dan kaitannya dengan adopsi teknologi PHT.
2. Mengidentifikasi dan mengukur tingkat adopsi teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada usahatani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada usahatani sayuran dataran rendah.
4. Mengevaluasi dampak adopsi teknologi PHT terhadap efisiensi teknis dan ekonomis usahatani sayuran dataran rendah di Kabupaten Sidoarjo.
5. Menganalisis pengaruh adopsi teknologi PHT terhadap kualitas produk sayuran yang dihasilkan.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan teoritis dalam pengembangan agribisnis sayuran berkelanjutan, dengan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi empiris kepada pemerintah daerah dan instansi terkait untuk merumuskan kebijakan pengembangan teknologi ramah lingkungan dalam sektor hortikultura.
2. Menyediakan rekomendasi strategis bagi penyuluh pertanian dalam merancang program pendampingan adopsi teknologi PHT yang lebih efektif dan tepat sasaran.
3. Memberikan masukan kepada petani dan kelompok tani mengenai manfaat ekonomis dan teknis penerapan teknologi PHT dalam usahatani sayuran.
4. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan difusi inovasi teknologi pertanian ramah lingkungan.