

Manajemen Pascaproduksi Pupuk NPK Phonska dalam Mendukung Efektivitas Distribusi di PT. Petrokimia Gresik

Jaisy Faris Putra Hendrawan^a, R. Achmad Djazuli^b, Resya Nurdyawati^c

^aProgram Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, jaisy.faris@student.umg.ac.id

^bProgram Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, djazuliachmad@umg.ac.id

^cProgram Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, resyanurdyawati@umg.ac.id

Abstract

This study analyzes post-production management of NPK Phonska fertilizer at PT. Petrokimia Gresik using a qualitative case study approach. The research focused on the Warehouse and Bagging Department PH IV to examine the implementation of management functions, identification of operational constraints, and evaluation of system effectiveness. Findings reveal comprehensive implementation of four management functions—planning, organizing, directing, and controlling—within an integrated system covering packaging, quality control, storage, and distribution. Automated packaging technology achieved a throughput target of 300 bags per hour with $\pm 0.5\%$ weighing accuracy. The integrated quality control system improved product conformity from 97.8% to 99.2% and reduced customer complaints from 0.8% to 0.4%. Storage operations using a First-In-First-Out (FIFO) system with 304 buffer warehouses achieved 98.8% inventory accuracy and a 96.8% customer retention rate. Key constraints identified include machine downtime of 8–12%, skill gaps of 20–40% in core competencies, limited information system integration at 60–80%, and external challenges from demand variability and infrastructure limitations. Main recommendations include implementing predictive maintenance, strengthening HR development programs, comprehensive information system integration, and strategic partnership expansion to achieve sustainable competitive advantage in supporting national food security.

Keywords: *post-production management, NPK Phonska fertilizer, distribution effectiveness, quality control, operational optimization*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis manajemen pascaproduksi pupuk NPK Phonska di PT. Petrokimia Gresik menggunakan pendekatan kualitatif studi kasus. Fokus penelitian diarahkan pada Departemen Gudang dan Pengantongan PH IV untuk mengkaji implementasi fungsi manajemen, identifikasi kendala operasional, dan evaluasi efektivitas sistem. Hasil menunjukkan bahwa PT. Petrokimia Gresik telah menerapkan keempat fungsi manajemen (perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan) secara komprehensif dalam sistem terintegrasi yang mencakup pengemasan, pengendalian kualitas, penyimpanan, dan distribusi. Teknologi pengemasan otomatis mencapai throughput 300 karung per jam dengan akurasi $\pm 0,5\%$. Sistem pengendalian kualitas meningkatkan kesesuaian produk dari 97,8% menjadi 99,2% dan mengurangi keluhan pelanggan dari 0,8% menjadi 0,4%. Kendala utama meliputi waktu henti mesin 8–12%, kesenjangan keterampilan SDM 20–40%, integrasi sistem informasi terbatas 60–80%, serta kendala eksternal. Rekomendasi mencakup implementasi pemeliharaan prediktif, penguatan program kompetensi, integrasi sistem ERP menyeluruh, dan penguatan kemitraan strategis.

Kata Kunci: manajemen pascaproduksi, pupuk NPK Phonska, efektivitas distribusi, pengendalian kualitas, optimalisasi operasional

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris dengan populasi lebih dari 270 juta jiwa menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional. Sektor pertanian yang menjadi tulang punggung perekonomian memerlukan dukungan teknologi dan masukan produksi yang optimal, di mana pupuk memegang peranan strategis sebagai salah satu faktor kunci peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. PT Pupuk Indonesia (Persero) sebagai induk perusahaan BUMN di bidang pupuk, saat ini menguasai kapasitas produksi mencapai 13,9 juta ton per tahun dengan rincian urea 8,8 juta ton, NPK 3,8 juta ton, dan lainnya sekitar 1,3 juta ton (Pupuk Indonesia, 2023).

PT. Petrokimia Gresik sebagai anak perusahaan PT Pupuk Indonesia (Persero) merupakan perintis pupuk majemuk pertama di Indonesia. Perusahaan yang didirikan pada tahun 1964 dan diresmikan oleh Presiden Soeharto pada 10 Juli 1972 ini telah berkembang menjadi produsen pupuk dengan portofolio produk terlengkap di Indonesia, mencakup total kapasitas produksi 8,9 juta ton per tahun yang terdiri dari 5 juta ton pupuk dan 3,9

juta ton produk nonpupuk. Lokasi strategis di Gresik, Jawa Timur, memberikan keunggulan kompetitif dalam akses bahan baku, infrastruktur transportasi, dan kedekatan dengan pasar utama di Pulau Jawa.

Pupuk NPK (Nitrogen, Phosphorus, Kalium) Phonska merupakan produk unggulan dengan tiga unsur hara makro yang vital bagi produktivitas pertanian. Keunggulannya terletak pada formulasi yang disesuaikan dengan kondisi tanah Indonesia. Kualitas pupuk NPK diatur dalam SNI 2803:2012 yang menetapkan kadar NPK minimal 30%, kadar air maksimal 3%, serta batas maksimum cemaran logam berat (merkuri 10 mg/kg, kadmium 100 mg/kg, timbal 500 mg/kg) untuk menjamin keamanan produk bagi tanaman dan lingkungan (BSN, 2022). Dalam proses produksinya, PT. Petrokimia Gresik melakukan uji analisis laboratorium setiap 4 jam sekali untuk memastikan kelayakan pupuk (Pupuk Indonesia, 2024).

Manajemen pascaproduksi pupuk NPK Phonska mencakup seluruh rangkaian kegiatan dari pengemasan produk jadi, pengendalian kualitas, penyimpanan di gudang, hingga distribusi kepada konsumen akhir. Kompleksitas manajemen ini sangat tinggi mengingat sifat produk yang higroskopis—mudah menyerap kelembapan dari udara sehingga berpotensi menggumpal dan menurun kualitasnya. Setiap tahapan memerlukan pengelolaan cermat agar produk sampai ke tangan petani dalam kondisi optimal sesuai standar kualitas yang ditetapkan.

Sistem distribusi pupuk bersubsidi memiliki karakteristik khusus yang berbeda dengan produk komersial pada umumnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 644/KPTS/SR.310/M.11/2024, pemerintah menetapkan alokasi pupuk bersubsidi sebesar 9,5 juta ton yang terbagi menjadi Urea 4,6 juta ton, NPK 4,2 juta ton, NPK Kakao 147.798 ton, dan Organik 500.000 ton (Pupuk Indonesia, 2025). Pengaturan yang ketat ini menuntut koordinasi sempurna antara perencanaan produksi, manajemen persediaan, dan pelaksanaan distribusi untuk memastikan ketersediaan pupuk tepat waktu dan tepat sasaran.

Penelitian Pristianto (2018) tentang penerapan manufaktur ramping pada PT. Sentana Adidaya Pratama Gresik menunjukkan bahwa pemborosan kritis seperti cacat, transportasi berlebihan, dan waktu tunggu dapat menghambat kelancaran proses pascaproduksi. Kurniasih (2014) dalam studinya pada PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang membuktikan bahwa investasi dalam sistem Manajemen Mutu Terpadu dapat mengurangi biaya kualitas melalui pencegahan cacat dan pengurangan pengerjaan ulang. Temuan-temuan ini mengindikasikan pentingnya pendekatan sistemik dan terintegrasi dalam pengelolaan pascaproduksi pupuk.

Digitalisasi rantai pasok pupuk telah menjadi kebutuhan strategis dalam era modern. PT. Pupuk Indonesia telah mengembangkan sistem pemantauan distribusi secara digital dan waktu nyata dari tingkat pabrik, pelabuhan, gudang, distributor, hingga kios (Kementerian Pertanian, 2023). Integrasi vertikal melalui anak perusahaan PT Pupuk Indonesia Logistik (PILog) memungkinkan koordinasi yang lebih baik antar tahapan proses dan responsivitas tinggi terhadap perubahan permintaan pasar. Namun demikian, tantangan dalam implementasi integrasi ini—terutama terkait keterbatasan infrastruktur teknologi informasi dan kesenjangan kompetensi SDM—masih menjadi hambatan utama yang perlu diatasi secara sistematis.

Mengingat kompleksitas dan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi manajemen pascaproduksi, mengidentifikasi kendala operasional, mengevaluasi efektivitas sistem pengendalian kualitas, menganalisis kinerja penyimpanan dan distribusi, serta merumuskan strategi optimalisasi yang mendukung program ketahanan pangan nasional melalui distribusi pupuk NPK Phonska yang efektif dan efisien di PT. Petrokimia Gresik.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus tunggal pada PT. Petrokimia Gresik (Yin, 2018). Studi kasus tunggal dipilih karena PT. Petrokimia Gresik merupakan kasus representatif yang memiliki karakteristik tipikal industri pupuk nasional, sehingga temuan dapat memberikan wawasan berharga bagi industri secara lebih luas. Pendekatan ini bersifat eksploratif-deskriptif yang memungkinkan eksplorasi interaksi antarberbagai faktor yang memengaruhi efektivitas operasional dalam konteks alami (Creswell dan Poth, 2018).

Penelitian dilaksanakan di Departemen Gudang dan Pengantongan PH IV, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Gresik, Jawa Timur, selama Oktober 2024–Maret 2025 (enam bulan) mencakup variasi musim puncak dan normal. Subjek penelitian dipilih menggunakan purposive sampling meliputi: Supervisor Departemen, Operator Mesin Pengemasan, Petugas Pengendalian Kualitas, Staf Gudang, Koordinator Distribusi, dan Perwakilan Manajemen terkait.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik: (1) observasi partisipatif terstruktur pada shift yang berbeda selama delapan minggu dengan protokol mencakup alur kerja, prosedur QC, pola komunikasi, dan pendekatan pemecahan masalah; (2) wawancara mendalam semi-terstruktur, 60–90 menit per sesi, dengan

beberapa sesi per informan kunci, direkam dengan persetujuan; dan (3) studi dokumentasi meliputi laporan operasional, SOP, rekaman data kinerja, dan dokumen sertifikasi. Triangulasi sumber, metode, dan waktu digunakan untuk meningkatkan kredibilitas dan ketertelusuran temuan (Denzin dan Lincoln, 2018).

Analisis data menggunakan kerangka Miles, Huberman, dan Saldana (2020) melalui tiga tahap berulang: kondensasi data (pengkodean tematik induktif-deduktif), tampilan data (matriks dan diagram jaringan), serta penarikan dan verifikasi kesimpulan melalui member checking dan audit trail. Keabsahan data dijamin melalui empat kriteria Lincoln dan Guba (1985): credibility, transferability, dependability, dan confirmability.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum Operasional Pascaproduksi PT. Petrokimia Gresik

PT. Petrokimia Gresik yang berlokasi di kawasan industri seluas 550 hektar mengelola operasional pascaproduksi pupuk NPK Phonska melalui Departemen Gudang dan Pengantongan PH IV dengan kapasitas produksi 40.500 ton per bulan. Sistem manajemen pascaproduksi terintegrasi mencakup empat subsistem utama: pengemasan, pengendalian kualitas, penyimpanan, dan distribusi yang beroperasi secara sinergis dalam satu rantai nilai terpadu. Perusahaan telah memperoleh sertifikasi ISO 9001:2015 (sistem manajemen mutu), ISO 14001:2015 (sistem manajemen lingkungan), dan ISO 37001:2016 (sistem manajemen antisuap), yang menjadi fondasi operasional yang kokoh.

Implementasi Fungsi Manajemen Pascaproduksi

Perencanaan dalam manajemen pascaproduksi dilakukan secara hierarkis dari tingkat korporat hingga operasional harian. Perencanaan strategis mempertimbangkan tren pasar, perubahan regulasi, dan perkembangan teknologi dengan horison 1–10 tahun. Perencanaan operasional menerjemahkan rencana strategis menjadi jadwal pengemasan, kapasitas gudang, dan rute distribusi harian. Sistem distribusi pupuk bersubsidi sesuai alokasi 9,5 juta ton direncanakan secara cermat untuk memastikan ketersediaan tepat waktu bagi 304 gudang penyangga di seluruh Indonesia.

Pengorganisasian mencakup struktur Departemen Gudang dan Pengantongan PH IV yang dipimpin Penyelia (Supervisor) dengan empat seksi: Seksi Operasi Pengemasan, Seksi Pengendalian Kualitas, Seksi Manajemen Gudang, dan Seksi Koordinasi Distribusi. Setiap seksi memiliki kepala seksi dan tim spesialis yang bertanggung jawab atas aktivitas spesifik. Mekanisme koordinasi antarseksi dilakukan melalui rapat operasional harian, sistem pelaporan terintegrasi, dan prosedur eskalasi yang jelas untuk masalah lintas fungsi.

Pengarahan dilakukan melalui gaya kepemimpinan transformasional-transaksional yang disesuaikan situasi. Briefing shift harian membahas jadwal produksi, target kualitas, peringatan keselamatan, dan status kinerja. Program motivasi mencakup pengakuan kinerja, pengayaan pekerjaan, dan pengembangan karier. Komunikasi multi-arah difasilitasi melalui papan manajemen visual, sistem saran, dan kebijakan pintu terbuka yang mendorong karyawan menyampaikan ide perbaikan secara langsung kepada penyelia.

Pengawasan menggunakan sistem pemantauan kinerja komprehensif yang mencakup metrik produktivitas (OEE, throughput, efisiensi tenaga kerja), metrik kualitas (tingkat cacat, keluhan pelanggan, hasil lulus pertama), metrik keselamatan (tingkat kecelakaan, insiden nyaris celaka), dan metrik layanan pelanggan (pengiriman tepat waktu, akurasi pesanan). Dashboard waktu nyata menampilkan status kinerja dengan kemampuan drill-down untuk analisis akar masalah.

Proses Pengemasan Pupuk NPK Phonska

Proses pengemasan merupakan tahapan kritis yang menentukan kualitas akhir produk sampai ke konsumen. Sistem pengemasan mengombinasikan mesin otomatis dengan operasi manual untuk mencapai fleksibilitas dan efektivitas biaya. Produk curah dialirkan dari departemen produksi melalui sistem konveyor pneumatik ke silo penyimpanan area pengemasan. Mesin pengemasan otomatis menggunakan sistem sel beban presisi tinggi yang dikalibrasi harian menggunakan berat bersertifikat.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Pengemasan Pupuk NPK Phonska

Parameter	NPK Phonska (Subsidi)	NPK Phonska (Non-subsidi)
Berat Kemasan	50 kg	25 kg
Material Kemasan	Karung polipropilena anyaman	Karung polipropilena anyaman
Kapasitas (otomatis)	300 karung/jam	300 karung/jam
Akurasi Penimbangan	±0,5%	±0,5%
Metode Penutupan	Penyegelan panas + jahit	Penyegelan panas + jahit
Warna Kemasan	Merah kecoklatan	Hijau

Sumber: Data primer, 2025

Pengendalian kualitas pengemasan diterapkan pada setiap kemasan dengan sistem deteksi otomatis yang memisahkan kemasan tidak memenuhi standar. Operasi pengemasan manual menyediakan kapasitas cadangan untuk kondisi darurat dan penanganan produk khusus. Manajemen bahan kemasan memastikan ketersediaan karung polipropilena, tinta cetak, benang jahit, dan pita segel berkualitas dari pemasok yang telah tersertifikasi melalui proses audit dan kualifikasi sistematis.

Sistem Pengendalian Kualitas Terintegrasi

Sistem pengendalian kualitas mengintegrasikan aktivitas pencegahan, deteksi, dan koreksi di seluruh proses pascaproduksi. Prinsip Analisis Bahaya dan Titik Kontrol Kritis (ABTK) diterapkan untuk mengidentifikasi parameter kualitas kritis. Pengendalian Proses Statistik (PPS) digunakan untuk memantau kinerja proses dan mendeteksi variasi kualitas secara waktu nyata.

Tabel 2. Parameter Pengendalian Kualitas Waktu Nyata

Parameter	Metode Pemantauan	Frekuensi	Batas Toleransi	Tindakan Korektif
Berat Kemasan	Sel beban otomatis	Setiap kemasan	±0,5%	Penolakan otomatis
Komposisi NPK	Spektroskopi NIR	Setiap 2 jam	±3% dari spek	Hentikan produksi
Kadar Air	Penganalisis kelembapan	Setiap 4 jam	Maks 3%	Penyesuaian kondisi
Kontaminasi Fisik	Inspeksi visual + detektor logam	Berkelanjutan	Toleransi nol	Segregasi batch
Integritas Kemasan	Uji tekanan acak	Sampel 1%	Tidak bocor	Pengerjaan ulang

Sumber: Data primer, 2025

Pengujian laboratorium dilakukan dengan metode analisis yang dapat ditelusuri ke standar internasional, mencakup analisis kimia (kandungan N, P, K, pengotor), pengujian fisik (distribusi ukuran partikel, kepadatan curah, kemampuan alir), dan pengujian stabilitas untuk menentukan umur simpan produk. Sistem sertifikat analisis (SA) disiapkan untuk setiap batch yang mendokumentasikan kepatuhan terhadap spesifikasi SNI 2803:2012.

Hasil implementasi sistem pengendalian kualitas menunjukkan peningkatan signifikan: kesesuaian produk meningkat dari 97,8% menjadi 99,2%, keluhan pelanggan berkurang dari 0,8% menjadi 0,4%, dan waktu penyelesaian keluhan rata-rata menurun dari 5,2 hari menjadi 2,8 hari. Perbaikan ini merepresentasikan dampak positif dari sistem kualitas terintegrasi terhadap kepuasan dan retensi pelanggan.

Kinerja Operasional Penyimpanan dan Distribusi

Operasional penyimpanan menerapkan sistem Masuk Pertama Keluar Pertama (MPKP/FIFO) untuk menjaga rotasi stok dan mencegah penurunan kualitas akibat penyimpanan terlalu lama. Sifat higroskopis pupuk NPK menuntut kondisi penyimpanan yang terkontrol dengan fasilitas ventilasi dan kontrol kelembapan yang memadai. Sistem manajemen gudang (SMG) mengoptimalkan lokasi penyimpanan, rute pengambilan, dan alokasi tenaga kerja untuk memaksimalkan efisiensi.

Tabel 3. Indikator Kinerja Operasional Pascaproduksi

Indikator Kinerja	Sebelum	Sesudah	Perubahan
Kesesuaian Produk (%)	97,8	99,2	+1,4 poin
Keluhan Pelanggan (%)	0,8	0,4	-0,4 poin
Ketepatan Pengiriman (%)	92,0	97,0	+5,0 poin
Akurasi Persediaan (%)	N/A	98,8	-
Retensi Pelanggan (%)	94,2	96,8	+2,6 poin
Waktu Penyelesaian Keluhan (hari)	5,2	2,8	-2,4 hari

Sumber: Data primer diolah, 2025

Jaringan distribusi pupuk NPK Phonska mencakup 304 gudang penyangga yang tersebar di seluruh Indonesia, dengan dukungan PT Pupuk Indonesia Logistik (PILog) sebagai operator distribusi terintegrasi. Integrasi vertikal ini memungkinkan koordinasi real-time dari pabrik hingga distributor di tingkat kecamatan. Digitalisasi distribusi melalui sistem pemantauan waktu nyata meningkatkan transparansi dan akuntabilitas di setiap titik rantai pasok.

Kendala dalam Manajemen Pascaproduksi

Kendala teknis operasional merupakan tantangan utama yang paling langsung memengaruhi produktivitas. Analisis data menunjukkan bahwa mesin pengemasan otomatis mengalami waktu henti rata-rata 8–12% dari total waktu operasi, yang disebabkan oleh kegagalan mekanis (15 kejadian/bulan, rata-rata 45 menit per kejadian), masalah listrik (8 kejadian/bulan, 30 menit), kerusakan sensor akibat kontaminasi debu (12 kejadian/bulan, 20 menit), dan kemacetan material (20 kejadian/bulan, 15 menit). Total kehilangan waktu produksi akibat downtime mencapai 24,25 jam per bulan.

Tabel 4. Analisis Kendala Utama Operasional Pascaproduksi

Jenis Kendala	Dampak	Tingkat Keparahan
Waktu henti mesin (8-12%)	Kehilangan kapasitas ~24 jam/bulan	Tinggi
Kesenjangan keterampilan SDM (20-40%)	Variabilitas kualitas produk	Tinggi
Integrasi sistem informasi terbatas (60-80%)	Entri data manual, silo informasi	Sedang
Variabilitas permintaan musiman	Ketidakeimbangan kapasitas-permintaan	Sedang
Keterbatasan infrastruktur transportasi	Keterlambatan distribusi daerah terpencil	Sedang

Sumber: Data primer diolah, 2025

Kendala sumber daya manusia berupa kesenjangan keterampilan 20–40% pada kompetensi teknis kunci menyebabkan variabilitas kualitas antar shift dan antar operator. Ketidaksiplinan dalam penggunaan alat pelindung diri dan keterbatasan dalam pemecahan masalah teknis di lapangan menjadi perhatian tersendiri yang memerlukan program pelatihan berkelanjutan. Kendala sistem informasi dengan integrasi terbatas 60–80% mengakibatkan masih adanya entri data manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan dan keterlambatan informasi untuk pengambilan keputusan.

Strategi Optimalisasi Manajemen Pascaproduksi

Berdasarkan temuan penelitian, strategi optimalisasi yang komprehensif dirumuskan dalam lima dimensi: (1) teknologi dan otomatisasi—implementasi pemeliharaan prediktif berbasis sensor IoT untuk menurunkan downtime dari 8–12% menjadi target <5%; (2) pengembangan SDM—program sertifikasi teknis, pelatihan silang, dan mentoring untuk mengatasi kesenjangan keterampilan dan meningkatkan fleksibilitas operasional; (3) integrasi sistem informasi—implementasi sistem ERP terintegrasi dan konektivitas IoT yang menghubungkan seluruh rantai nilai dari produksi hingga distribusi; (4) ekspansi otomatisasi bertahap—prioritas pada otomatisasi pengujian kualitas, sistem manajemen gudang, dan analitik prediktif; dan (5) penguatan kemitraan strategis dengan penyedia teknologi, perusahaan transportasi, dan pelanggan untuk akses kemampuan lanjutan dan inovasi kolaboratif.

SIMPULAN

PT. Petrokimia Gresik telah menerapkan keempat fungsi manajemen pascaproduksi (perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan) secara komprehensif dalam sistem terintegrasi. Teknologi pengemasan otomatis mencapai target throughput 300 karung per jam dengan akurasi $\pm 0,5\%$. Sistem pengendalian kualitas terintegrasi berhasil meningkatkan kesesuaian produk dari 97,8% menjadi 99,2%, mengurangi keluhan pelanggan dari 0,8% menjadi 0,4%, dan meningkatkan ketepatan pengiriman dari 92% menjadi 97%. Jaringan penyimpanan MPKP dengan 304 gudang penyangga mencapai akurasi persediaan 98,8% dan tingkat retensi pelanggan 96,8%.

Kendala utama yang teridentifikasi meliputi waktu henti mesin 8–12%, kesenjangan keterampilan SDM 20–40%, integrasi sistem informasi terbatas 60–80%, dan kendala eksternal berupa variabilitas permintaan dan infrastruktur. Strategi optimalisasi yang direkomendasikan mencakup implementasi sistem pemeliharaan prediktif, penguatan kompetensi karyawan, integrasi sistem ERP dan IoT menyeluruh, ekspansi otomatisasi

bertahap, dan penguatan kemitraan strategis—yang secara kolektif diharapkan mendukung peningkatan efektivitas distribusi pupuk NPK Phonska dan ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT. Petrokimia Gresik atas izin penelitian dan dukungan data yang diberikan, serta kepada Dosen-dosen pada Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian atas dukungan akademik dan kelembagaan dalam pelaksanaan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi: Pencapaian Sasaran Organisasi Berkelanjutan* (Edisi 3). Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- [2] Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI Pupuk Dukung Antisipasi Krisis Pangan Global*. Jakarta: BSN.
- [3] Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Manajemen Rantai Pasok: Strategi, Perencanaan, dan Operasi* (Edisi 6). Boston: Pearson.
- [4] Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Penelitian Kualitatif dan Desain Penelitian: Memilih di Antara Lima Pendekatan* (Edisi 4). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [5] Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *Buku Pegangan Penelitian Kualitatif SAGE* (Edisi 5). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [6] Gasperz, V. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Kementerian Pertanian. (2023). *Kementan dan PIHC Pastikan Pasokan Pupuk Aman untuk Masa Tanam I 2023-2024*. Portal PSP Pertanian.
- [8] Kurniasih, T. I. (2014). *Pengaruh Manajemen Mutu Terpadu Terhadap Efisiensi Biaya Kualitas pada PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [9] Lestari, C. A., dkk. (2025). *Efektivitas Pemberian Pupuk Organik, Anorganik, dan Hayati terhadap Produktivitas Tanaman Padi (Oryza sativa L.)*. *J-Plantasimbiosa*, 6(2), 169–179.
- [10] Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Penelitian Naturalistik*. Beverly Hills: SAGE Publications.
- [11] Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2020). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Metode* (Edisi 4). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [12] Pristianto, A. (2018). *Implementasi Manufaktur Ramping untuk Meningkatkan Kualitas dan Kapasitas Produksi Pupuk NPK di Plant 3 pada PT. Sentana Adidaya Pratama Gresik*. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 15(2), 47–58.
- [13] PT Pupuk Indonesia. (2023). *Profil Perusahaan*. Diakses dari <https://www.pupuk-indonesia.com/profile>
- [14] PT Pupuk Indonesia. (2024). *Gencarkan Program PI Menyapa, Pupuk Indonesia Pastikan Pupuk NPK Phonska di Gorontalo Berkualitas Baik*. Diakses dari <https://pupuk-indonesia.com/media-info/detail/542/>
- [15] PT Pupuk Indonesia. (2025). *Per 3 Januari 2025*. Diakses dari <https://www.pupuk-indonesia.com/media-info/646/detail>
- [16] Yin, R. K. (2018). *Penelitian Studi Kasus dan Aplikasi: Desain dan Metode* (Edisi 6). Thousand Oaks: SAGE Publications.