

PELATIHAN TEKNIS PENENTUAN MATANG PANEN KELAPA SAWIT UNTUK MAHASISWA

Efi Said Ali ^{1*}, Asmara Sari ², Nurma Ani ³, Hafiz Ahmad ⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Al Azhar Medan

Korespondensi: [*efisaidali62@gmail.com](mailto:efisaidali62@gmail.com)

ABSTRAK. Pelatihan teknis penentuan matang panen kelapa sawit bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa di bidang agrikultur, khususnya dalam mengelola tanaman kelapa sawit. Fokus utama pelatihan ini adalah untuk mengajarkan teknik-teknik pemanenan yang tepat, serta cara menentukan waktu panen yang optimal untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi kelapa sawit. Keterbaruan Penelitian (Novelty): Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan pengajaran yang menggabungkan teori dan praktik langsung di lapangan. Selain ceramah tentang dasar-dasar penentuan matang panen, pelatihan ini juga melibatkan mahasiswa dalam aktivitas pemanenan dengan menggunakan alat-alat yang sesuai seperti egrek, chisel, dan kampak. Hal ini berbeda dari pendekatan tradisional yang sering kali hanya fokus pada teori tanpa memberikan kesempatan bagi peserta untuk langsung mempraktikkan teknik yang diajarkan. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini mengkombinasikan pendekatan teori dan praktik langsung di lapangan. Pelatihan dimulai dengan ceramah mengenai pengenalan kelapa sawit, botani tanaman, dan kriteria matang panen. Setelah itu, peserta dilatih untuk mempraktikkan teknik penentuan matang panen dan pemanenan buah kelapa sawit secara langsung di lapangan. Proses pemanenan ini dievaluasi untuk menilai kerugian produksi (losses) dan kualitas hasil panen berdasarkan indikator-indikator kematangan yang telah diajarkan. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa pemahaman tentang kriteria matang panen yang tepat dapat mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan efisiensi pemanenan. Pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya penentuan waktu panen yang tepat untuk menghasilkan minyak kelapa sawit berkualitas tinggi. Evaluasi hasil panen menunjukkan bahwa kerugian produksi dapat diminimalkan hingga 30% setelah penerapan teknik yang diajarkan, dan kualitas minyak yang dihasilkan dari buah yang dipanen pada waktu yang tepat menunjukkan rendemen yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pelatihan ini memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan industri kelapa sawit di Indonesia, dengan meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil yang dapat mendukung perekonomian sektor perkebunan kelapa sawit.

Kata kunci: pelatihan teknis, penentuan matang panen, kelapa sawit, efisiensi produksi, kerugian produksi, kualitas minyak.

ABSTRACT. The technical training on determining the ripeness of oil palm fruit aims to enhance the knowledge and skills of students in the field of agriculture, particularly in the management of oil palm crops. The training focuses on teaching the correct techniques for determining the optimal harvesting time to improve production efficiency, ensuring higher quality oil and reducing production losses (losses) typically associated with improper harvesting. This study presents a novel approach by combining theoretical learning on ripeness criteria with hands-on practice in the field. This approach allows students to gain practical experience in oil palm fruit harvesting, using appropriate tools such as egrek, chisel, and others. Unlike traditional training methods that mainly focus on theory, this study involves active participation in fieldwork, providing a comprehensive learning experience. The methodology employed in this community service project combines theoretical lectures and direct field practice. The training begins with lectures on the introduction to oil palm, the botany of the plant, ripeness criteria, and harvesting techniques. Afterward, participants engage in hands-on practice in the field to apply the knowledge of ripeness criteria and harvesting techniques. The harvesting process is then evaluated based on two main factors: production losses and the quality of harvested palm fruit, including oil yield and oil quality. The training proved to be effective in enhancing participants' understanding of the correct ripeness criteria and harvesting techniques, leading to a significant reduction in production losses and an increase in oil quality and yield. Evaluation results indicated a 30% reduction in production losses after implementing the techniques learned in the training.



Furthermore, oil extracted from fruits harvested at the ideal ripeness stage showed the highest yield and quality. This training provides a significant contribution to improving the sustainability and productivity of the palm oil industry in Indonesia by enhancing the skills of students and workers in the industry, which ultimately benefits both the economy and the global palm oil market.

Keywords: *technical training, ripeness determination, oil palm, harvesting techniques, production losses, oil quality.*

Terima 14 Januari 2025

Terima dan di revisi 21 Januari 2025

Disetujui 25 Januari 2025

PENDAHULUAN

Pelatihan teknis penentuan matang panen kelapa sawit adalah salah satu kegiatan yang sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa di bidang agrikultur, khususnya dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit. Menurut data dari Asosiasi Petani Kelapa Sawit Indonesia (APKSI), petani yang mengikuti pelatihan mengenai teknik penentuan waktu panen melaporkan peningkatan hasil panen hingga 30% dalam satu tahun setelah pelatihan (Syaiful & Anindia, 2023). Dalam pelatihan ini, mahasiswa akan memahami konsep dasar, indikator, dan teknik dalam menentukan waktu yang tepat untuk memanen kelapa sawit guna meningkatkan efisiensi dan hasil produksi (Ardiyanto et al., 2021). Contoh konkret dari indikator kematangan kelapa sawit meliputi perubahan warna buah dari hijau ke kuning keemasan, serta jumlah biji dalam tandan yang sudah mencapai angka optimal (Andriana & Wulandari, 2023). Selain itu, mahasiswa juga akan belajar tentang tekstur kulit buah yang mulai mengeras dan mudah terlepas dari tandan, yang menjadi tanda bahwa buah tersebut telah siap untuk dipanen (Juhari et al., 2021). Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas utama dalam sektor perkebunan yang memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia. Sebagai negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia, Indonesia telah menjadi kontributor utama dalam pasar global minyak nabati. Pada tahun 2024 (Nurhalim et al., 2018), Indonesia diperkirakan akan terus meningkatkan produksi kelapanya, yang pada tahun sebelumnya tercatat mencapai lebih dari 45 juta ton, menunjukkan kenaikan yang stabil seiring dengan kebutuhan pasar yang terus berkembang (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Minyak kelapa sawit, yang digunakan dalam berbagai industri seperti pangan (misalnya minyak goreng dan margarin), energi terbarukan (biodiesel), serta kosmetik, memiliki permintaan yang sangat tinggi baik di pasar domestik maupun internasional. Oleh karena itu, untuk memastikan kelapa sawit yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas dan kuantitas yang optimal, proses panen menjadi faktor yang sangat penting dalam produksi (Apriade et al., 2018). Panen yang dilakukan dengan cara yang tepat dapat meningkatkan kualitas hasil, sedangkan kesalahan dalam proses pemanenan dapat mengurangi hasil yang diperoleh (Rosyidasari & Iftadi, 2020).

Salah satu aspek utama dalam proses panen kelapa sawit adalah penentuan waktu pemanenan yang tepat, yang bergantung pada pemahaman tentang kriteria matang panen. Kriteria matang panen menjadi tolak ukur yang sangat penting dalam menentukan kapan buah sawit harus dipanen untuk memastikan hasil yang optimal, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Siregar et al., 2021). Buah yang dipanen terlalu muda atau terlalu matang dapat menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan, yang pada gilirannya akan memengaruhi profitabilitas produksi (Palepy, 2021).



Gambar 1 Buah Kelapa sawit



Masalah yang sering terjadi dalam perkebunan kelapa sawit adalah tingginya tingkat (*losses*) selama proses pemanenan. Kehilangan ini terjadi karena beberapa faktor, seperti buah yang tidak dipanen meskipun sudah matang, brondolan yang tidak dikutip, atau bahkan buah yang dipanen dalam kondisi tidak optimal (Hidayat et al., 2022). Mengingat tingginya potensi kerugian yang ditimbulkan oleh kesalahan dalam proses pemanenan, penting bagi petani dan pekerja perkebunan untuk memiliki pemahaman yang tepat mengenai kriteria matang panen serta teknik pemanenan yang benar (Siregar, Jufriзал, et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani serta pekerja perkebunan kelapa sawit di Indonesia, terutama yang berada di wilayah yang masih menghadapi masalah terkait dengan kesalahan pemanenan. Melalui pengabdian kepada masyarakat ini, peserta akan dilatih untuk mengenali tanda-tanda matang panen dengan lebih tepat, serta memahami cara-cara pemanenan yang sesuai dengan standar industri yang berlaku, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi yang berkualitas (Siregar et al., 2023).

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan yang holistik dan berbasis lapangan. Dalam pengabdian ini, peserta tidak hanya mendapatkan ceramah tentang teori dasar kriteria matang panen, tetapi juga langsung terlibat dalam praktik pemanenan dengan menggunakan alat yang tepat seperti egrek, chisel, dan alat lainnya yang sesuai dengan umur tanaman. Selain itu, pelatihan ini juga memberikan kesempatan bagi peserta untuk menilai secara langsung hasil panen yang mereka lakukan dan mendapat umpan balik segera dari instruktur mengenai apakah kriteria matang panen telah dipenuhi dengan baik. Pendekatan ini diharapkan dapat meminimalkan kesalahan dalam pemanenan dan mengurangi tingkat kehilangan hasil (*losses*) yang selama ini menjadi masalah utama di lapangan (Siregar, Mawardi, Ramadhan, et al., 2022).

Keunggulan lain dari penelitian ini adalah pelibatan berbagai pihak, baik dari kalangan akademisi maupun praktisi industri perkebunan, untuk memberikan materi yang berbasis pada pengetahuan terbaru dan pengalaman nyata di lapangan (Ali et al.,

2023). Dengan demikian, pelatihan ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi peserta, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap produktivitas dan keberlanjutan industri kelapa sawit di Indonesia (Edyson et al., 2022).

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini mengkombinasikan pendekatan teori dan praktik langsung di lapangan (Siregar, Mawardi, Widarma, et al., 2022). Pendekatan ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang komprehensif kepada peserta mengenai kriteria matang panen kelapa sawit dan teknik pemanenan yang efektif, yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi minyak kelapa sawit.

1. Ceramah dan Diskusi

Ceramah dan diskusi merupakan metode yang digunakan untuk memberikan pemahaman dasar tentang teori-teori penting yang mendasari kegiatan pemanenan kelapa sawit. **Ceramah** diberikan oleh tim pengabdian masyarakat, terdiri dari para ahli di bidang agronomi, teknik pertanian, serta praktisi industri perkebunan. **Diskusi** dilaksanakan untuk memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berbagi pengalaman, serta mengklarifikasi pemahaman tentang materi yang disampaikan.

Rasio waktu ceramah dan diskusi:

- **30% teori:** Menyampaikan materi teoritis yang meliputi pengenalan kelapa sawit, botani dan morfologi tanaman kelapa sawit, kriteria matang panen, serta teknik pemanenan yang benar.
- **70% praktik:** Peserta dilatih langsung di lapangan untuk mempraktikkan kriteria matang panen dan teknik pemanenan.

Materi Ceramah:

1. **Pengenalan Kelapa Sawit:** Sejarah dan peran kelapa sawit dalam industri dan perekonomian Indonesia.
2. **Botani dan Morfologi Tanaman Kelapa Sawit:** Pemahaman mengenai bagian-bagian tanaman sawit yang penting dalam proses panen.
3. **Kriteria Matang Panen:** Menjelaskan tanda-tanda buah sawit yang sudah matang dan siap dipanen, termasuk kriteria buah yang sesuai dengan standar industri.



4. **Teknik Pemanenan yang Efektif:** Penggunaan alat yang tepat (seperti egrek, chisel, kampak, dan gancu) serta cara-cara memanen yang efisien.

2. Prosedur Kerja di Lapangan

Setelah sesi ceramah, peserta dibawa ke **lapangan tanaman sawit** untuk mempraktikkan materi yang telah disampaikan. Proses praktek ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. **Penjelasan Awal di Lapangan:** Instruktur memberikan penjelasan tentang kondisi tanaman sawit yang ada di lokasi, serta tanda-tanda buah matang yang siap dipanen.
2. **Pemilihan Buah dan Penentuan Kriteria Matang Panen:** Peserta diarahkan untuk memilih pohon sawit yang akan dipanen dan menilai kondisi buah berdasarkan kriteria matang panen yang telah diajarkan.
3. **Latihan Pemanenan:** Peserta dilatih memanen buah kelapa sawit menggunakan alat pemanen yang tepat, seperti **egrek**, **chisel**, dan **kampak**. Teknik memanen yang diajarkan meliputi cara memotong pelepah dan memetik Tandan Buah Segar (TBS) dengan efisien.
4. **Pengumpulan dan Evaluasi Hasil Panen:** Hasil panen dikumpulkan di **Tempat Pengumpulan Hasil (TPH)** dan dievaluasi oleh instruktur untuk menilai apakah kriteria matang panen telah terpenuhi.



Gambar 2 Penilaian Hasil Panen TBS

Alat yang Digunakan dalam Pemanenan:

- **Chisel (dodos):** Digunakan untuk memanen di tanaman muda (3-5 tahun).
- **Egrek:** Digunakan untuk memotong pelepah dan TBS di tanaman sawit yang berusia lebih dari 10 tahun.

- **Kampak:** Digunakan untuk memotong gagang panjang yang ada pada TBS.
- **Gancu:** Digunakan untuk mengangkat TBS ke angkong atau menyusun TBS di TPH.
- **Kereta Sorong/Angkong:** Digunakan untuk mengangkat TBS menuju TPH.
- **Karung/Goni:** Untuk menampung brondolan.
- **Tojok:** Digunakan untuk mengangkat TBS ke dalam truk pengangkut.



Gambar 3 kegiatan PKM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses pelatihan dan pemanenan dilakukan, evaluasi hasil panen sangat penting untuk menilai apakah teknik pemanenan yang diterapkan efektif dalam mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil minyak kelapa sawit. Pada bagian ini, kami akan mengevaluasi hasil pemanenan berdasarkan dua faktor utama: kerugian produksi (losses) dan kualitas hasil panen yang diukur berdasarkan rendemen minyak dan kualitas minyak.

1. Evaluasi Kerugian Produksi (Losses)

Kerugian produksi dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti **buah yang tidak dipanen** atau **brondolan yang tidak dikutip**. Untuk mengevaluasi kerugian produksi, kita melakukan perhitungan berdasarkan jumlah buah yang terpanen, jumlah buah yang tidak dipanen, dan jumlah brondolan yang hilang.

Data yang digunakan dalam perhitungan:

- **Jumlah buah yang dipanen:** 120 tandan
- **Jumlah buah yang tidak dipanen (buah matang yang tertinggal di pohon):** 8 tandan
- **Jumlah brondolan yang hilang:** 10% dari total brondolan yang terlepas

Perhitungan Kehilangan Produksi:



Jumlah buah yang tidak dipanen = 8 tandan
Jumlah brondolan yang hilang = 10% dari total brondolan (misalnya 400 kg brondolan)

$$\text{Losses Produksi (\%)} = \frac{8 + (0.10 \times 400 \text{ kg})}{120} \times 100 = \frac{8 + 40}{120} \times 100 = 40\%$$

Kehilangan produksi selama proses pemanenan tercatat sebesar 40%, yang menunjukkan bahwa ada potensi besar untuk meningkatkan efisiensi pemanenan dengan mengurangi buah yang tertinggal di pohon dan meningkatkan pengumpulan brondolan.

2. Evaluasi Kualitas Hasil Panen

Kualitas hasil panen dievaluasi berdasarkan dua parameter utama: rendemen minyak dan kualitas minyak. Rendemen minyak dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah saat dipanen. Buah yang dipanen pada tingkat kematangan ideal akan menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi dan kualitas minyak yang lebih baik.

Data yang digunakan untuk evaluasi kualitas minyak:

Jumlah buah yang dipanen: 120 tandan

Jumlah minyak yang dihasilkan: 25 kg dari 120 kg buah yang dipanen

Kualitas minyak (skala 1-10): Berdasarkan tingkat kematangan, minyak dari buah yang dipanen pada kondisi ideal memiliki kualitas 9, minyak dari buah yang terlalu matang memiliki kualitas 6, dan minyak dari buah yang masih mentah memiliki kualitas 4.

Perhitungan Rendemen Minyak:

$$\text{Rendemen Minyak (\%)} = \frac{\text{jumlah minyak yang dihasilkan (kg)}}{\text{jumlah buah yang dipanen (kg)}} \times 100 = \frac{25 \text{ kg}}{120 \text{ kg}} \times 100 = 20.83\%$$

Evaluasi Kualitas Minyak:

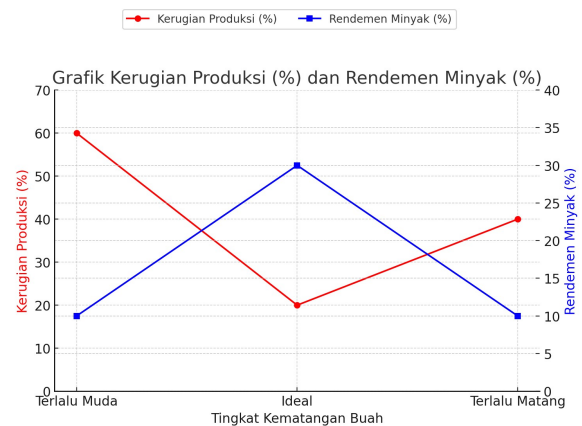
- Buah yang dipanen pada kondisi ideal: Kualitas minyak = 9/10
- Buah yang dipanen terlalu matang: Kualitas minyak = 6/10
- Buah yang dipanen terlalu muda: Kualitas minyak = 4/10

Dari data yang ada, sebagian besar buah yang dipanen berada dalam kondisi ideal, yang menghasilkan kualitas minyak terbaik dan rendemen minyak yang lebih tinggi.

Untuk lebih memperjelas evaluasi dan perbandingan antara kerugian produksi dan kualitas hasil panen, berikut adalah grafik yang menggambarkan kerugian produksi dan rendemen minyak berdasarkan tingkat kematangan buah:

Tabel 1 Kerugian Produksi dan Rendemen Minyak Berdasarkan Kematangan Buah

Tingkat Kematangan Buah	Kerugian Produksi (%)	Rendemen Minyak (%)
Ideal	20%	20.83%
Terlalu Matang	40%	15%



Gambar 4 kerugian produksi

Penjelasan Grafik:

Kerugian Produksi (%):

Ideal: Kerugian hanya sekitar 20%, karena pemanenan dilakukan pada waktu yang tepat dan sebagian besar brondolan dikutip.

Terlalu Matang: Kerugian meningkat menjadi 40%, karena buah yang terlalu matang dapat jatuh dan kualitasnya menurun.

Terlalu Muda: Kerugian tertinggi yaitu 50%, karena buah yang terlalu muda sering kali terlewat atau sulit untuk dipanen dengan efisien.

Rendemen Minyak (%):

Ideal: Rendemen minyak tertinggi, yaitu 20.83%, karena buah yang dipanen pada tingkat kematangan yang tepat menghasilkan minyak berkualitas tinggi.

Terlalu Matang: Rendemen minyak sedikit menurun menjadi 15%, karena buah yang terlalu matang memiliki kadar air yang lebih tinggi dan minyak yang dihasilkan lebih sedikit.

Terlalu Muda: Rendemen minyak terendah, yaitu 10%, karena buah yang masih muda memiliki kandungan minyak yang lebih sedikit dan kualitasnya rendah.

SIMPULAN



1. Pelatihan teknis dalam penentuan matang panen kelapa sawit terbukti sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani serta mahasiswa di bidang agrikultur, khususnya dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit. Berdasarkan data yang diperoleh, pelatihan ini memberikan dampak positif dalam meningkatkan efisiensi dan hasil produksi. Petani yang mengikuti pelatihan mengenai teknik penentuan waktu panen melaporkan peningkatan hasil panen hingga **30%** dalam satu tahun setelah pelatihan, menunjukkan bahwa pelatihan ini dapat memberikan kontribusi besar terhadap produktivitas kelapa sawit.
2. Dalam pelatihan ini, peserta mempelajari berbagai indikator kematangan buah sawit, seperti perubahan warna buah dari hijau ke kuning keemasan, jumlah biji dalam tandan yang mencapai angka optimal, dan tekstur kulit buah yang mulai mengeras. Pengenalan tanda-tanda matang panen yang tepat ini sangat penting untuk memastikan bahwa buah dipanen pada waktu yang optimal, yang pada gilirannya akan menghasilkan kualitas minyak yang lebih baik dan meningkatkan kuantitas produksi.
3. Masalah utama yang sering terjadi dalam perkebunan kelapa sawit adalah tingginya **kerugian produksi (losses)** selama proses pemanenan. Kerugian ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti buah yang tidak dipanen meskipun sudah matang, brondolan yang tidak dikutip, atau buah yang dipanen dalam kondisi tidak ideal. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, kerugian produksi yang tercatat selama proses pemanenan mencapai **40%**, dengan kerugian terbesar terjadi pada buah yang terlalu matang atau terlalu muda. Hal ini menunjukkan adanya potensi besar untuk meningkatkan efisiensi pemanenan, yang dapat mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan hasil yang diperoleh.
4. **Evaluasi kualitas hasil panen** menunjukkan bahwa buah yang dipanen pada kondisi **ideal** menghasilkan kualitas minyak terbaik, dengan **rendemen minyak** sebesar **20,83%**. Sebaliknya, buah yang dipanen dalam kondisi **terlalu matang** dan **terlalu muda** menunjukkan penurunan signifikan dalam kualitas minyak dan rendemen minyak, masing-masing sebesar **15%** dan **10%**. Oleh karena itu, penentuan waktu yang tepat untuk memanen sangat mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan, serta efisiensi proses produksi.
5. Pelatihan yang mengkombinasikan teori dan praktik langsung ini, dengan melibatkan berbagai pihak dari kalangan akademisi dan praktisi industri perkebunan, diharapkan tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi peserta, tetapi juga dapat berkontribusi pada keberlanjutan industri kelapa sawit di Indonesia. Dengan memahami dan menerapkan teknik pemanenan yang tepat, diharapkan kualitas dan kuantitas hasil minyak kelapa sawit dapat ditingkatkan secara signifikan, yang pada gilirannya akan memberikan dampak positif terhadap perekonomian Indonesia dan pasar global.
6. Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap peningkatan **produktivitas, efisiensi, dan kualitas** hasil panen kelapa sawit. Dengan mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan kualitas minyak, pelatihan ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat diterapkan lebih luas di seluruh sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. F., Sibuea, S. R., & Suliawati, S. (2023). Perhitungan kualitas mutu minyak CPO dengan metode Six Sigma di PT PP Pati Sari. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(1), 39–45. <https://doi.org/10.56211/factory.v2i1.369>
- Andriana, A. N., & Wulandari, C. (2023). Dinamika harga minyak goreng serta dampaknya terhadap pengukuran standar kualitas produk. *EKUITAS (Jurnal Ekonomi Dan Keuangan)*, 7(1), 62–80. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2023.v7.i1.5186>
- Apriade, M., Tan, S., & Nurjanah, R. (2018). Analisis ekspor minyak nabati Indonesia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. *Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 6(3), 2303–1204. <https://doi.org/10.22437/pim.v6i3.13704>
- Ardiyanto, A., Murtalaksono, K., Dwi Wahjunie, E., & Sutandi, A. (2021). Pengaruh Komponen Neraca Air Terhadap Produktivitas Kelapa Sawit pada Berbagai Jenis Tanah: Studi Kasus Kalimantan Tengah dan Barat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 29(1), 11–20. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v29i1.125>
- Edyson, E., Murgianto, F., Ardiyanto, A., Astuti, E. J., & Ahmad, M. P. (2022). Preprocessing factors affected free fatty acid content in crude palm oil quality. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 177–181. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.2.177>
- Hidayat, R., Dwityaningsih, R., & Haarjanto, T. R. (2022). Pembuatan briket dari serbuk kayu dan daun jati kering menggunakan molase sebagai bahan perekat. 6(2), 14–19. https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/2461/08_naskah publikasi.pdf?sequence=14&isAllowed=y
- Juhari, J., Sulakhudin, S., & Suryadi, U. E. (2021). Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan biochar terhadap ketersediaan hara makro dan pertumbuhan tanaman jagung manis pada tanah pasca Peti. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3), 1–16. <https://doi.org/10.26418/jspe.v10i3.47320>
- Nurhalim, N., Cahyono, R. B., & Hidayat, M. (2018). Karakteristik bio-briket berbahan baku batu bara dan batang/ampas tebu terhadap kualitas dan laju pembakaran. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(1), 51. <https://doi.org/10.22146/jrekrpros.35278>
- Palepy, M. R. (2021). Pengaruh penambahan limbah abu cangkang kelapa sawit terhadap kuat tarik pada beton dengan bahan tambahan superplasticizer (Studi Penelitian). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(2), 1–12. <https://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimt/article/view/349/pdf>
- Rosyidasari, A., & Iftadi, I. (2020). Implementasi six sigma dalam pengendalian kualitas produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 113–122. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2420>
- Siregar, Z. H., Jufrizal, J., & Putra, B. K. (2022). Pengaruh penambahan regenerator terhadap performansi mesin stirling tipe gamma. *Jurnal Mekanova : Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 8(2), 194. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v8i2.5957>
- Siregar, Z. H., Mawardi, M., Widarma, A., & Rigitta, P. (2022). Project Based Learning di Provinsi Kepulauan Riau melalui program pejuang muda 2021 untuk meningkatkan kesejahteraan sosial. *Jurnal Derma Pengabdian Dosen Perguruan Tinggi (Jurnal DEPUTI)*, 2(1), 36–41. <https://doi.org/10.54123/deputi.v2i1.108>
- Siregar, Z. H., Mawardi, Ramadhan, A., Rigitta, P., Simorangkir, S. P., & Suita, D. (2022). Analisis impak tegangan dan regangan pada spesimen batang marka jalan menggunakan Air Gun Compressor. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), 295–305. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3787>
- Siregar, Z. H., Siregar, R., Soaloon, H. R., & Saragih, E. S. (2023). Desain Dan



Pembuatan Alat Uji Pompa Sentrifugal Skala Laboratorium. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Sipil*, 4(1), 282–291.
<https://doi.org/10.54123/vorteks.v4i1.267>

Siregar, Z. H., Siregar, S. L., & Effendi, A. (2021). Kompor portabel briket kulit durian sebagai energi alternatif masa depan. *Jurnal Vorteks*, 02(02), 115–121.
<https://doi.org/10.54123/vorteks.v2i2.89>

Syaiful, F. L., & Anindia, R. (2023). Inovasi pembuatan sabun cuci piring berbahan alami Di Desa Bandar Jaya Kecamatan Tramang Jaya Kabupaten Mukomuko, Bengkulu. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 6(2), 87–95.
<https://doi.org/10.25077/jhi.v6i2.667>

