

Analisa Variasi Lama Pemeraman Buah Matang terhadap Kandungan Minyak dan Kandungan Kernel

Borris Karunia Simatupang^{*)}, Arief Ika Uktoro, Nuraeni Dwi Dharmawati

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: boriskarunia1@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) untuk menganalisis komponen unsur yang dihitung dalam kandungan minyak dari TBS, 2) untuk menganalisis variasi lama pemeraman buah matang terhadap kandungan minyak, 3) untuk mengidentifikasi pengaruh lama pemeraman buah terhadap kandungan kernel, 4) untuk mengetahui pengaruh lama pemeraman terhadap kandungan ALB. Penelitian ini dilaksanakan di PKS PT. Muriniwood Indah Industry, Desa Bumbung, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau yang dilakukan pada bulan Agustus hingga November 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan analisis data regresi linear untuk mengetahui hubungan antara variable independent dengan variable dependen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama TBS restan maka kandungan minyak akan semakin rendah begitu juga dengan kualitas buah yang semakin menurun seiring meningkatnya kadar asam lemak bebas.

Kata Kunci: Kualitas Buah, Lama Pemeraman, Kandungan Minyak.

PENDAHULUAN

Pabrik kelapa sawit memproses TBS melewati proses *loading ramp*, sterilisasi, *thresher*, *digester*, *press*, *kernel*, dan proses pemurnian sehingga menghasilkan minyak sawit mentah dan juga produk turunan lainnya. Minyak kelapa sawit harus memenuhi beberapa kriteria. Ini termasuk warna kemerahan, rasa, dan bau yang enak, dapat disimpan untuk waktu yang lama, mudah dimurnikan, dan memiliki tingkat hidrolisa yang rendah saat menghasilkan asam lemak bebas (ALB) (Radwitya et al., 2023). TBS harus segera diolah karena akan berpengaruh pada FFA serta potensial kandungan Minyak. Menurut FAO dalam Stephanie et al., (2018) setelah panen dalam 48 jam TBS harus diolah untuk mengurangi kerusakan seperti kehilangan minyak karena setelah panen pengangkutan TBS maksimal 8 jam setelah panen. Lebih dari 8 jam maka ALB akan mengalami peningkatan.

Asam lemak bebas terjadi karena hidrolisa dari minyak yang disebabkan oleh enzim lipase dan air yang ada dalam minyak. Selain proses hidrolisa, Kadar asam lemak bebas dipengaruhi oleh persentase buah lewat matang yang merupakan faktor kritis dalam pengelolaan panen, karena terkait dengan rendemen minyak dan FFA. Semakin tinggi tingkat kematangan TBS maka akan semakin tinggi rendemen minyaknya, akan tetapi kadar FFA juga akan semakin tinggi, yang berarti semakin tinggi tingkat kematangan maka akan diperoleh kuantitas minyak yang semakin banyak, akan tetapi kualitas minyak semakin rendah (Huori, 2018).

Total kandungan minyak dihitung dengan menggabungkan kandungan minyak dari beberapa komponen utama. Ini termasuk kandungan minyak PC normal, kandungan minyak PC abnormal, calyx, kandungan minyak tankos, kandungan minyak mesocarp, dan kandungan minyak biji. Dengan demikian, total kandungan minyak adalah akumulasi seluruh minyak yang terdapat pada bagian-bagian tersebut. Di sisi lain, kandungan inti sawit, atau kernel, yang ada di dalam biji buah kelapa sawit membentuk seluruh kandungan inti sawit. Hasil perhitungan ini menunjukkan potensi minyak dan kernel yang dapat diekstraksi dari satuan massa TBS yang dievaluasi (Hasibuan et al., 2016).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pabrik Kelapa Sawit Muriniwood Indah Industry, Desa Bumbang, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau, Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: *erlenmeyer*, *beaker glass*, timbangan analitik, pisau, *titration automatic*, *hotplate stirrer*, *flat bottom flask*, *soxhlet extraction*, *heating mantle*, *moisture analysis*, cawan, *porcelain gooch crucible*, *glass microfiber filter*, *desicator*, mortar dan *pestle porcelain*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *gooch filter*, tandan buah segar, tandan buah restan, *extraction thimbles cellulose*, larutan NaOH 0,1N, larutan H₂SO₄, *iso prophyll*, *alcohol*, indikator PP, *hexane*.

Tahapan Penelitian

1. Melakukan pemilihan buah matang distasiun sortasi sesuai dengan standart Perusahaan untuk dilakukan proses restan.
2. Penimbangan sampel TBS yang sudah restan 1 hari dan seterusnya berturut untuk dilakukan proses strelisasi distasiun perebusan.
3. Membawa sampel ke laboratorium untuk dilakukannya metode mass balance yaitu memisahkan bagian-bagian sampel seperti Pc. Normal, Pc. Ab normal, calyx, mesocarp, nut, fibre, kernel dan shell, kemudian menganalisis kandungan minyak dari Pc. Normal, Pc. Ab normal, calyx, tandan buah kosong, mesocarp, dan minyak pada nut serta menghitung kandungan minyak dari sampel. menganalisis kualitas total kandungan minyak dari setiap sampel restan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Komponen Kandungan Minyak

Minyak sawit berkualitas standar tidak mengandung lebih dari 5% ALB. Setelah diolah, rendemen minyaknya naik menjadi 22,1% -22,2%, dan kandungan asam lemak bebasnya turun menjadi 1,7% -2,1%. Dengan tetap memproduksi CPO berkualitas tinggi bersertifikat dalam negeri dan internasional, tantangan saat ini adalah menjaga kepercayaan konsumen CPO terhadap masalah negatif pengembangan minyak sawit (Gunawan et al., 2023).

Dalam Upaya meningkatkan dan menstabilkan hasil produksi atau rendemen Pabrik Kelapa Sawit (PKS), uji material keseimbangan harus dilakukan terhadap material yang diolah. Uji ini mencakup tandan kosong (tankos), brondolan, daging, fiber, calyx, minyak, nut (biji), kernel (cangkang), dan inti yang dibuat dari 100% TBS. Hasil uji ini dibandingkan dengan hasil produksi yang sebenarnya, analisa dilakukan dengan cara pengumpulan data dan

informasi melalui observasi secara langsung dengan menguji 4 sampel dari restan 1 hari sampai 4 hari. Berikut hasil pengukuran uji material *mass balance* yang peneliti lakukan:

Tabel 1. Hasil Uji Material

Komponen	Restan (Hari)			
	1	2	3	4
Jangkos	0,007	0,0055	0,0046	0,0039
Pc. Normal	0,05	0,0395	0,0329	0,0276
Pc. Abnormal	0,073	0,0576	0,048	0,0403
Calyx	0,021	0,0166	0,0138	0,0116
Mesocarp	0,15	0,1184	0,0987	0,0829
Minyak pada Nut	0,079	0,0624	0,052	0,0437
Total kandungan Minyak (%)	0,38	0,3	0,25	0,21

(Sumber: Data Primer, 2024)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kandungan minyak menurun secara signifikan seiring bertambahnya hari. Pada hari pertama (segar), kandungan minyak total mencapai 0,38%, dengan kontribusi tertinggi dari mesocarp (0,15%), diikuti oleh minyak pada nut (0,079%) dan pericarp abnormal (0,073%). Namun, pada hari kedua (segar), kandungan minyak turun menjadi 0,30%, dan terus menurun pada hari ketiga (0,25%) dan keempat (0,21%). Penurunan ini terjadi secara merata di seluruh komponen, termasuk Kondisi ini menunjukkan bahwa kehilangan minyak yang lebih besar terjadi ketika tandan buah segar (TBS) dibiarkan tanpa pengolahan. Oleh karena itu, untuk mengurangi kerugian akibat restan, pengolahan TBS harus dilakukan semaksimal mungkin dalam waktu satu hari setelah panen untuk menjaga mutu dan rendemen minyak.

Pengaruh Kualitas Buah dan Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Minyak

Minyak yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit dan waktu operasional memengaruhi kinerja pabrik. Minyak sawit yang tinggi dipengaruhi oleh dua faktor utama: faktor tanaman—potensi rendemen TBS (tandan buah sawit) dan faktor pengendalian kehilangan pabrik (Rizal et al., 2022)

Produk minyak sawit alami yang belum dipindahkan ke pabrik pembuatan disebut buah restan. Kualitas buah restan dapat dipengaruhi oleh keterlambatan pengolahan buah di TPH dan loading ramp PKS. Koefisien regresi sebesar 0,94 menunjukkan bahwa setiap bertambahnya umur restan sebesar 1 hari (24 jam), maka kandungan FFA (asam lemak bebas) dalam CPO meningkat sebesar 0,94% (Alya et al., 2023.)

Lama pemeraman buah sawit setelah panen berperan dalam meningkatkan rendemen minyak dengan cara memecah jaringan tandan sehingga minyak lebih mudah keluar saat proses pengolahan. Pemeraman dalam waktu optimal (12-24 jam) dapat meningkatkan rendemen minyak. Namun, pemeraman yang berlebihan (>24 jam) menyebabkan peningkatan asam lemak bebas (FFA), kerusakan kualitas minyak, dan penurunan rendemen akibat fermentasi berlebih dan aktivitas mikroba. Kualitas CPO lebih rendah jika ada kandungan FFA yang lebih tinggi. Pengaruh FFA dan rendemen CPO tergantung pada kualitas buah yang dipanen; buah yang baik akan menghasilkan CPO dengan FFA rendah dan rendemen minyak tinggi. Penanganan kasar buah dapat meningkatkan tingkat FFA, dan buah yang diolah terlambat karena transportasi yang terlambat juga dapat meningkatkan FFA (Adi & Sudradjat, 2017) Oleh sebab itu, pengaturan waktu pemeraman harus diperhatikan agar kualitas dan kuantitas minyak tetap maksimal. Penelitian dilaksanakan dengan melakukan

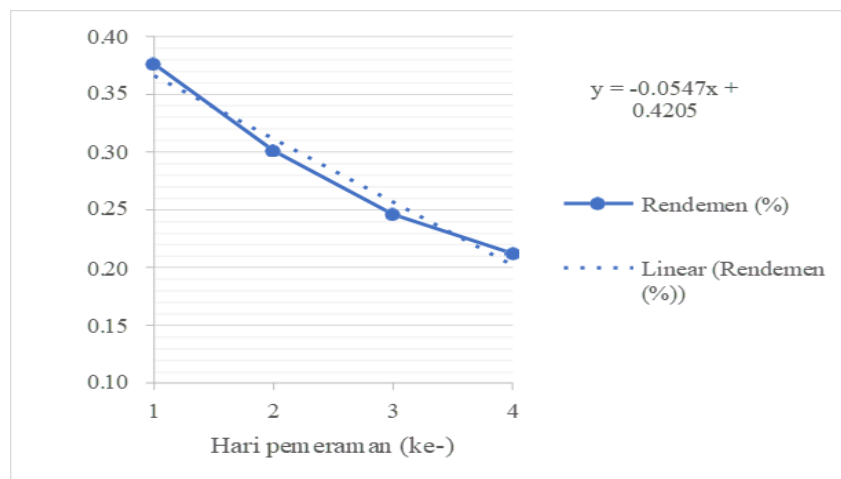
analisa terhadap pemeraman buah mulai dari 1 hari sampai dengan 4 hari, data analisa tersaji pada Tabel 2.

Table 2. Pengaruh Lama Pemeraman Buah Terhadap Kandungan Minyak

Hari Pemeraman	Kandungan Minyak (%)	Brondolan (%)	Buah (%)
1 Hari	0.38	46.53	59.25
2 Hari	0.30	50.74	59.5
3 Hari	0.25	52.17	62.3
4 Hari	0.21	45.48	59.42

(Sumber: Data Primer, 2024)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pengaruh lama hari restan terhadap rendemen, brondolan, dan buah, terlihat adanya pola perubahan nilai yang cukup jelas. Nilai oil content menunjukkan tren penurunan seiring bertambahnya hari restan. Pada hari pertama, oil content tercatat sebesar 0,38%, kemudian menurun menjadi 0,30% pada hari kedua, 0,25% pada hari ketiga, dan mencapai nilai terendah sebesar 0,21% pada hari keempat. Penurunan mengindikasikan bahwa semakin lama buah kelapa sawit dibiarkan tanpa pengolahan setelah dipanen, semakin berkurang pula kandungan minyak yang dapat diekstraksi.



Gambar 1. Hubungan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh hubungan linear negatif yang signifikan antara lama waktu pemeraman dan oil content minyak kelapa sawit. Model regresi linear yang terbentuk adalah $y = -0.0547x + 0.4205$, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9727. Hal tersebut menunjukkan bahwa lama waktu pemeraman berkontribusi sebesar 97,27% terhadap variasi rendemen minyak, sehingga model tersebut sangat tepat untuk menggambarkan hubungan kedua variabel. Slope negatif sebesar -0,0547 mengindikasikan bahwa setiap penambahan satu hari pemeraman menyebabkan penurunan oil content minyak sebesar 0,0547 persen. Penurunan rendemen ini dapat disebabkan oleh proses oksidasi atau degradasi minyak selama pemeraman yang lebih lama, sehingga mempengaruhi kualitas dan kuantitas minyak yang diperoleh. Oleh karena itu, waktu pemeraman yang terlalu lama dapat berdampak negatif pada efisiensi ekstraksi minyak kelapa sawit. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa waktu pemeraman perlu dioptimalkan agar rendemen minyak tetap maksimal.

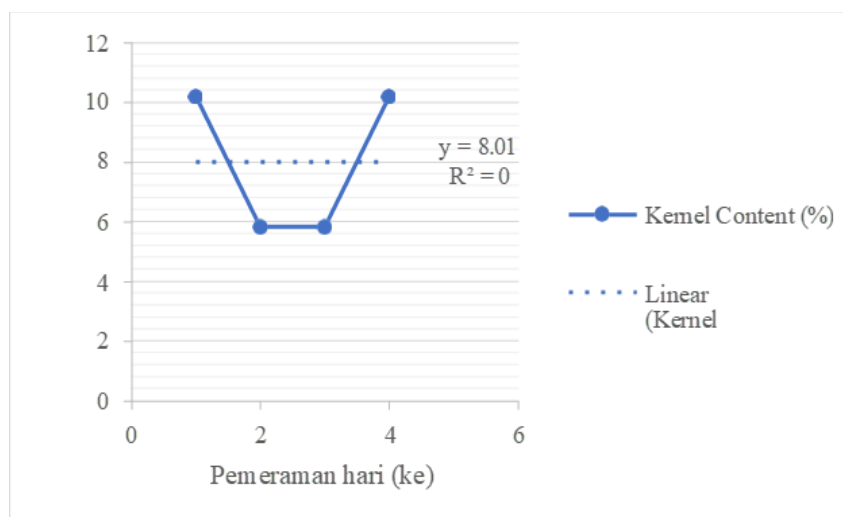
Pengaruh Buah Matang dan Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Kernel

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa semakin lama buah sawit dibiarkan sebagai restan, maka semakin menurun pula kandungan kernel yang diperoleh dari TBS tersebut. Penurunan ini disebabkan oleh terjadinya proses fermentasi dan degradasi biologis di dalam buah, yang memengaruhi kondisi fisik dan kimiawi mesokarp dan endosperm, tempat kernel berada. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap 4 jenis buah yaitu pemeraman 1 – 4 hari. Kandungan kernel sering dikaitkan dengan kualitas Tandan Buah Segar (TBS) dan perlakuan pascapanen, salah satunya adalah lama restan atau waktu tunda sebelum buah diolah. Data hasil analisa tersaji pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pengaruh lama pemeraman terhadap Kandungan Kernel

Berat Sampel TBS (gr)	Berat Kernel (gr)	Kandungan Kernel (%)
7320	632	10,18
10080	1026	5,84
8050	507	5,84
9070	530	10,18

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa lama hari restan memberikan pengaruh yang tidak konsisten terhadap kandungan kernel (kernel content) pada tandan buah segar kelapa sawit. Pada hari pertama restan, kandungan kernel mencapai 10,18%, kemudian menurun menjadi 5,84% pada hari kedua dan ketiga. Namun pada hari keempat, kandungan kernel kembali meningkat menjadi 10,18%. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pola linier antara lama hari restan dengan kernel content. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ketidak homogenan buah, perlakuan selama penyimpanan, serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban yang dapat mempercepat fermentasi dan pembusukan buah (Hasibuan, 2020)



Gambar 1. Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Kernel

Analisis regresi linear sederhana antara lama pemeraman buah kelapa sawit dan kernel content menghasilkan persamaan regresi $y = 8,01$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0. Nilai konstanta 8,01 menunjukkan bahwa rata-rata kernel content pada buah yang tidak mengalami pemeraman atau padahari ke-0 adalah sebesar 8,01%. Namun, nilai R^2 yang bernilai 0 mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan linier antara lama pemeraman dengan kernel content dalam penelitian ini. Koefisien

determinasi $R^2 = 0$ berarti bahwa perubahan kernel content tidak dapat dijelaskan oleh variasi lama pemeraman buah sawit. Dengan kata lain, lamanya buah dibiarkan sebelum pengolahan (pemeraman) tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap jumlah kernel yang dihasilkan.

Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Mutu Buah

Minyak berkualitas tinggi mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh daripada kandungan asam lemak jenuhnya. Semakin banyak asam lemak bebas yang ditunjukkan, semakin baik kualitasnya. Karena ada banyak air dalam minyak goreng, proses hidrolisis menyebabkan kerusakan dan pembentukan asam lemak bebas dan gliserol (Levia, 2023).

Mutu buah kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh sisa atau penundaan pengolahan, terutama pada kualitas minyak yang dihasilkan. Sebagai hasil dari berbagai penelitian, efek utamanya adalah peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB) dan kadar air dalam buah. Aktivitas enzim lipase menghidrolisis trigliserida, bahan utama minyak, menjadi asam lemak bebas. Proses ini dipercepat oleh fermentasi dan pembusukan mesokarp (daging buah) selama buah restan. Semakin lama penundaan berlangsung, semakin banyak ALB yang dikumpulkan. Selain itu, karena degradasi seluler, kadar air meningkat atau berubah. Ini kemudian mempercepat reaksi oksidasi dan hidrolisis minyak, yang berpotensi menyebabkan ketengikan. Secara keseluruhan, ketika kadar ALB dan air meningkat, kualitas CPO yang dihasilkan secara langsung menurun, sehingga mengurangi nilai jualnya dan meningkatkan biaya pemurniannya (Susanti et al., 2021). Berikut disajikan hasil analisis mutu buah:

Tabel 4. Analisis Mutu Buah

Hari	Minyak (g)	FFA (%)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)
1	27.82	3.2	12	3.0
2	30.24	5.0	14	4.0
3	20.13	7.0	16	5.0
4	19.05	9.0	18	6.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Dari data diatas dapat dilihat bahwa pada hari pertama, ada 27,82 gram minyak, dengan FFA 3,2%, kadar air 12%, dan kadar kotoran 3%. Namun, seiring berjalannya waktu, terlihat penurunan jumlah minyak dan peningkatan semua parameter negatif. Pada hari keempat, jumlah minyak turun menjadi 19,05 gram, sedangkan FFA meningkat tajam menjadi 9,0%, kadar air 18%, dan kadar kotoran 6%. Peningkatan FFA setiap hari menunjukkan proses degradasi mutu minyak akrilik. Secara keseluruhan, informasi ini menunjukkan bahwa, semakin lama buah sawit (restan) dibiarkan, semakin rendah kualitas minyak yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisa variasi lama pemeraman buah matang terhadap kandungan minyak dan kandungan kernel, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat komponen unsur kandungan minyak dari TBS yaitu, jankos, brondolan (Pc. Normal, Pc. Ab normal), calyx, mesocarp dan minyak pada nut.
2. Variasi lama pemeraman buah matang terhadap kandungan minyak pada hari pertama, nilai brondolan sebesar 46,53% meningkat hingga mencapai 52,17% pada hari ketiga, sebelum akhirnya menurun menjadi 45,48% pada hari keempat, tetapi rendemen yang didapat semakin menurun seiring bertambahnya lama hari pemeraman.

3. Lama nya hari pemeraman tidak berpengaruh terhadap kandungan kernel hal ini disebabkan karena kernel (biji sawit) dilindungi oleh cangkang (shell) yang cukup keras dan tahan terhadap degradasi biologis awal, sehingga tidak langsung mengalami kerusakan saat buah mengalami fermentasi di bagian mesokarp (daging buah) akibat pemeraman.
4. Peningkatan FFA setiap hari menunjukkan proses degradasi mutu minyak akrilik. Secara keseluruhan, informasi ini menunjukkan bahwa, semakin lama buah sawit (restan) dibiarkan, semakin rendah kualitas minyak yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Hasibuan, H., Rivani, M., & Abdul Razak Purba, Dan. (2016). Kadar Dan Komposisi Kimia Minyak Pada Bagian-Bagian Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Dari Delapan Varietas Ppks Oil Content And Chemical Composition In The Parts Of Oil Palm Fruit From 8 Iopri Varieties. In Naskah Masuk: 16 Mei.
- Adi & Sudradjat. (2017). Pengaruh Kerusakan Buah Kelapa Sawit Terhadap Kandungan Free Fatty Acid Dan Rendemen Cpo Di Kebun Talisayan 1 Berau The Effect Of Palm Oil Fruit Bunch Injury To Free Fatty Acid Content And Cpo Rendement At Talisayan 1 Estate Berau. In *Bul. Agrohorti* (Vol. 5, Issue 1)
- Gunawan, S., Program, W., Agroteknologi, S., Pertanian, F., & Yogyakarta, I. (2023). Rudi Artono Pane *) (Vol. 1).
- Hasibuan, H. A. (2020,). Kadar Minyak Dan Kernel Pada Buah Terluar Selama Variasi Pematangan Dan Penginapan Tandan Buah Kelapa Sawit The Oil And Kernel Content Of Outer Fruit During Variation Of Maturation And Lodging Of Oil Palm Fruit Bunches. In *Kelapa Sawit*.
- Levia, D. (2023). Analisis Proses Produksi Cpo Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu Cpo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, 2(2), 82–89.
- M. Huori. (2018). Formulasi Model Nilai Sortasi Panen (Nsp) Dan Indeks Pengutipan Brondolan (Ipb) Sebagai Indikator Kinerja Pemanenan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, X(1), 87–96.
- Radwitya, E., Nopriyanti, M., & Septiani, N. (2023). Lipida Analisis Produktifitas Pada Mesin Empty Bunch Press Untuk Menaikkan Jumlah Oil Extraction Rendemen (Oer) Minyak Kelapa Sawit. [Http://www.jurnal.politap.ac.id/lipida](http://www.jurnal.politap.ac.id/lipida)
- Rizal, A. (2022). Agro Fabrica *Jurnal Teknik Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet Analisis Rendemen Tandan Buah Sawit Berdasarkan Tahun Tanam Dan Varietas Di Provinsi Riau Analysis Of Oil Palm Extraction Based On Year Of Plant And Variety In Riau Province*. 4(2), 2656–4831.
- Stephanie, H., Tinaprilla, N., & Rifin, A. (2018). Efisiensi Pabrik Kelapa Sawit Di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 6(1), 27–36. <https://doi.org/10.29244/jai.2018.6.1.13-22>
- Susanti, I., & Lestari, F. (2021). Pengaruh Waktu Penundaan Pengolahan Buah Sawit *Elaeis Guineensis* Terhadap Mutu Crude Palm Oil Dengan Alat Pengolahan Sawit Tipe Batch. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 3(2), 56–64. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v3i2.1265>