

202210220311023
Deby Ifka Meilani
Prodi Teknologi Pangan

**PENGARUH TEKANAN *SCREW PRESS* TERHADAP KARAKTERISTIK
MUTU AMPAS DAN KUALITAS *UNDILUTED CRUDE OIL***

SKRIPSI



**Deby Ifka Meilani
202210220311023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN- PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH TEKANAN *SCREW PRESS* TERHADAP KARAKTERISTIK
MUTU AMPAS DAN KUALITAS *UNDILUTED CRUDE OIL*

Oleh :

Deby Ifka Meilani

202210220311023

Pembimbing I

Tanggal, 8 Juli 2026



Dahlia Elianarni, S.TP., M.Sc
NIP. 20230110051997

Pembimbing II

Tanggal, 8 Juli 2026



Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP. 196403031992031015

Malang, 14 Juli 2026

Menyetujui :

An. Dekan

Ketua Program Studi



Mochammad Wachid, S.TP., M.Sc., Ph.D
NIP : 10505010408



Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si
NIP : 180929121990

HALAMAN PENGESAHAN
**PENGARUH TEKANAN *SCREW PRESS* TERHADAP KARAKTERISTIK
MUTU AMPAS DAN KUALITAS *UNDILUTED CRUDE OIL***

Oleh :
Deby Ifka Meilani
202210220311023

Disusun Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Nomor E.2.b/092/FPP-UMM/III/2026 dan rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal 06 Maret 2026 dan Keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 26 Juni 2026

Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Dahlia Elianarni, S.TP., M.Sc
NIP. 20230110051997

Pembimbing Pendamping



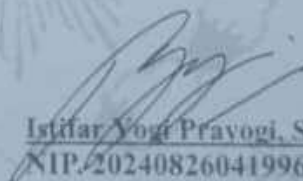
Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP. 196403031992031015

Penguji Utama



Dr. Ir. Sukardi, MP
NIDN. 0015106302

Penguji Pendamping



Istifar Yoga Pravogi, S.T., M.T
NIP. 20240826041996

Ketua Program Studi



Handi Alamudhi Manshur, S.Gz., Msi
NIP : 180929121990



Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP. 196403031992031015

LEMBAR SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Deby Ifka Meilani
NIM : 202210220311023
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Pertanian - Peternakan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi atau karya ilmiah berjudul **PENGARUH TEKANAN *SCREW PRESS* TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU AMPAS DAN KUALITAS *UNDILUTED CRUDE OIL***

1. Skripsi ini Adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis perguruan tinggi manapun, semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya
2. Penulis skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak pihak manapun yang menyebarkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar Pustaka
3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diujikan dihadapan dewan penguji tugas akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian – Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab

Malang, 14 Jun 2026

Mengetahui Dosen Pembimbing Utama



Dahlia Elianarni, S.TP., M.Sc
NIP. 20230110051997

Yang Menyatakan



Deby Ifka Meilani
NIM : 202210220311023

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Tekanan *Screw Press* Terhadap Karakteristik Mutu Ampas Dan Kualitas *Undiluted Crude Oil*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan penulis sebagai mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang. Sholawat serta salam juga penulis sanjungkan kepada nabi besar Muhammad SAW, dimana berkat beliau kita semua tahu arti pentingnya sebuah ilmu pengetahuan.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan dan dukungan dari orang-orang terkasih, untuk itu penulis ucapkan terima kasih dan penghormatan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Warkoyo, MP., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi
2. Bapak Hanif Alamuddin M, S. Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang
3. Ibu Dahlia Elianarni, S.TP., M. Sc selaku pembimbing yang telah memberikan saran, arahan dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan doa, semangat, dan memberikan dukungan moral maupun finansial serta selalu mengupayakan kehidupan yang terbaik bagi penulis dari kecil sampai dengan sekarang, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana seperti sekarang
5. Seluruh karyawan PKS PT. Asam Jawa yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dengan sabar sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan baik
6. Kepada teman teman “Owner Mouros” yang telah menjadi bagian dari cerita perkuliahan penulis serta kebersamaan penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini. Untuk Elsa Nala Veramanda, Yulia Izzatul Ummah, Rizka Nur Husna Ramadanti, Husnul Fariyah dan Luthfian Dimas Wicaksono Terima Kasih telah menjadi rumah dan keluarga bagi penulis diperantauan, memberikan semangat, dukungan, mendengarkan keluh kesah dan selalu menemani penulis dari suka maupun duka.
7. Kepada teman-teman COE kelapa sawit yang telah menemani dan membantu penulis selama proses magang serta penelitian di Sumatera Utara. Terima kasih

untuk setiap tawa dan selalu saling menguatkan selama proses magang dan penelitian berlangsung.

8. Kepada seseorang yang tak perlu disebut namanya, Terima kasih telah menjadi salah satu bagian dalam perjalanan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, yang telah membantu penulis berupa tenaga, waktu maupun semangat dan motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

9. Terakhir, kepada diri saya sendiri Deby Ifka Meilani yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang sudah dia mulai. Terima kasih telah belajar dan berusaha selama masa perkuliahan serta bertahan dan berusaha pada proses penelitian dan penyusunan skripsi ini dari awal hingga dapat terselesaikan .

Malang, 3 Juli 2026



Deby Ifka Meilani



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	1
1. Pendahuluan	2
2. Metode	3
2.1 Waktu dan Tempat.....	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Metode penelitian	4
2.4 Metode produksi <i>Undiluted Crude Oil (UNCO)</i>	4
2.5 Prosedur penelitian	4
2.6 Parameter penelitian	5
2.7 Metode Analisis Data.....	7
3. Hasil dan Pembahasan	7
4. Kesimpulan	13
5. Saran	13
6. Ucapan terima kasih	13
Daftar Pustaka	14
Lampiran	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1, Pengaruh tekanan terhadap Karakteristik Ampas Press	7
Tabel 2. Pengaruh Tekanan Terhadap Kualitas <i>Undulited Crude Palm Oil</i>	10



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengepressan brondolan	20
Gambar 2. Pengambilan sampel ampas.....	20
Gambar 3. Pengambilan sampel minyak.....	20
Gambar 4. Pengujian <i>broken nut</i>	20
Gambar 5. Pengujian kadar air ampas.....	20
Gambar 6. Pengujian <i>oil losses</i>	20
Gambar 7. Pengujian kadar air minyak.....	20
Gambar 8. Pengujian kadar asam lemak bebas	20



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian ANOVA.....	17
Lampiran 2. Data Pengujian <i>Broken nut</i>	17
Lampiran 3. Data Pengujian Kadar Air Ampas	17
Lampiran 4. Data Pengujian <i>Oil losses</i>	18
Lampiran 5. Data Pengujian Kadar Air <i>UNCO (Undiluted Crude Oil)</i>	18
Lampiran 6. Data Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas	18
Lampiran 7. Diagram alir proses produksi <i>Crude Palm Oil (CPO)</i>	19



PENGARUH TEKANAN *SCREW PRESS* TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU AMPAS DAN KUALITAS *UNDILUTED CRUDE OIL*

¹⁾Deby Ifka Meilani ²⁾Dahlia Elianarni ³⁾Warkoyo

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian – Peternakan,
Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

^{a)}deby2004samsung@gmail.com, ^{b)}dahliaeli@umm.ac.id ^{c)}Warkoyo@umm.ac.id

ABSTRAK

Proses pengepresan menjadi tahapan penting yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan kelapa sawit sebagai acuan pengolahan kelapa sawit agar kualitas minyaknya terjaga. Tekanan mesin *Screw press* pada proses dapat mempengaruhi kualitas hasil keluaran ampas dan minyaknya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi tekanan terhadap karakteristik ampas (*broken nut*, kadar air ampas dan *oil losses*) dan minyak keluarannya (kadar air minyak dan kadar asam lemak bebas). Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 variasi tekanan (33 bar, 35 bar, 37 bar, dan 39 bar) pada suhu digester 95°C dengan masing-masing 5 pengulangan. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA dan uji lanjut *Duncan*. Hasil penelitian didapatkan bahwa tekanan 33 merupakan perlakuan terbaik dengan karakteristik mutu ampas yang dihasilkan variasi tekanan ini adalah *broken nut* 15 %, kadar air ampas 33,49 %, *oil losses* 6,03% dan kualitas *Undiluted crude oil (UNCO)* adalah kadar air UNCO 34,94 %, asam lemak bebas (ALB) 3,11 %

Kata kunci : Efisiensi pengepresan, Kinerja mesin press, rendemen minyak

ABSTRACT

The pressing process is an important stage that needs to be considered in the palm oil processing process as a reference for palm oil processing so that the quality of the oil is maintained. The pressure of the Screw press machine on the process can affect the quality of the output of the pulp and oil. This study aims to analyze the effect of pressure variations on the characteristics of pulp (broken nut, pulp and broken nut moisture content) and its output oil (oil moisture content and free fatty acid content). The research method used was a complete random design with 4 pressure variations (33 bar, 35 bar, 37 bar, and 39 bar) at a digester temperature of 95°C with 5 repetitions each. Data analysis was carried out using ANOVA and Duncan's. The results of the study showed that pressure 33 was the best treatment with the characteristics of the pulp quality produced by this pressure variation being 15% broken nuts, pulp water content 33.49%, oil losses 6.03% and the quality of undiluted crude oil (UNCO) was 34.94% UNCO water content, free fatty acids (FFA) 3.11%.

Keywords : Pressing efficiency, Press machine performance, Oil yield

1. Pendahuluan

Proses pengepressan kelapa sawit menjadi salah satu proses yang sangat penting untuk diperhatikan, hal ini dikarenakan proses pengepressan dijadikan sebagai tolak ukur untuk melihat produktivitas pengolahan kelapa sawit untuk mendapatkan kapasitas produksi yang memenuhi standar dengan kualitas minyak yang tetap terjaga. Dalam proses ekstraksi minyak kelapa sawit yang terkandung dalam brondolan harus melalui stasiun pengempaan atau stasiun pengepressan. *Screw Press* merupakan salah satu alat yang ada pada stasiun pressan dalam pengolahan kelapa sawit yang digunakan sebagai alat untuk memisahkan minyak dari brondolan tanpa memecahkan biji (*nut*) yang terdapat pada brondolan, hal ini dikarenakan biji (*nut*) yang ada pada brondolan akan diproses pada stasiun selanjutnya untuk produksi kernel yang memiliki nilai jual bagi perusahaan. Sehingga pada akhirnya proses pengepressan ini didapatkan minyak dan ampas sebagai hasil keluaran mesin *Screw Press* (Nelza dkk., 2023). Mesin *screw press type Stork* merupakan mesin dengan kapasitas 10-30 ton dan tekanan yang biasa digunakan 30-40 bar dengan daya motor kurang lebih 22-45 kW bergantung dengan kapasitas yang digunakan. Mesin *screw press* merek *stork* merupakan *type* mesin *screw press* yang tidak menggunakan *feed screw* sehingga perusahaan dapat menghemat biaya perawatan mesin (Taringan & Sinaga, 2020)

Pada pabrik kelapa sawit masih terus berupaya untuk menekan tingkat kehilangan minyak (*Oil losses*) dan meminimalkan terjadinya *nut* pecah (*Broken nut*) pada proses pengepresan di stasiun *pressing*. Penekanan *Oil losses* ini menjadi salah satu cara yang dapat digunakan perusahaan dalam meningkatkan nilai produksi (Nurrahman dkk., 2021). Sementara untuk persentase *broken nut* harus selalu diperhatikan pada saat proses produksi, hal ini dikarenakan persentase *broken nut* yang tinggi akan mengakibatkan *fiber* yang dihasilkan terlalu kering dan persentase *oil losses* akan menurun akan tetapi perusahaan tidak akan mendapatkan inti kelapa sawit (*nut*) untuk dilakukan pengolahan di stasiun kernel (Muhajirin, 2024). Pabrik kelapa sawit juga berfokus pada persentase kadar air yang terkandung dalam ampas pressan, hal ini dikarenakan ampas tersebut akan digunakan sebagai bahan bakar untuk *boiler*, limbah pabrik kelapa sawit yang berupa *fiber* ini dimanfaatkan sebagai bakar *boiler* yang nantinya *boiler* akan menghasilkan uap

yang selanjutnya akan digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit Listrik yang digunakan sebagai sumber listrik bagi seluruh kegiatan yang dilakukan di pabrik (Harahap dkk., 2022).

Menurut Haris, dkk (2023) Pengaplikasian tekanan *Screw Press* berpengaruh komposisi hasil keluarannya. Tekanan yang digunakan pada mesin *Screw Press* sangat mempengaruhi kualitas hasil keluaran yaitu ampas press dan minyak, jika tekanan press yang digunakan kecil maka *Oil losses* yang akan dihasilkan besar dan persentase *nut* pecah (*Broken nut*) yang dihasilkan kecil, dan jika tekanan yang digunakan besar maka persentase *Oil losses* yang akan dihasilkan akan kecil akan tetapi persentase *nut* pecah (*Broken nut*) akan semakin tinggi. Selain itu, tekanan yang tinggi dapat menurunkan nilai kadar air yang terkandung di dalam ampas press, nilai ini sangat mempengaruhi pada saat proses pembakaran di *boiler*. Semakin tinggi nilai kadar air pada ampas press maka akan berpengaruh dalam memperlambat proses pembakaran di *boiler* akibat menurunnya mutu kalor. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut belum ada yang mengkaji mengenai pengaruh tekanan terhadap dua hasil keluaran mesin *screw press* sekaligus yaitu meliputi mutu ampas dan kualitas minyak serta pada pabrik kelapa sawit belum ada tekanan pasti yang ditentukan untuk mesin *Screw Press*, perusahaan biasanya menetapkan tekanan hanya dengan melihat visual dari ampas yang di hasilkan *Screw Press*. Oleh karena itu, dilakukan pengujian karakteristik keluaran mesin *Screw Press* agar kualitas ampas dan minyaknya dapat meningkat.

2. Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perusahaan pabrik kelapa sawit PT. Asam Jawa Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Provinsi Sumatera Utara yang dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2025

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin *Screw press (Strok)*, set alat *Soxhlet*, set alat titrasi, labu alas bulat, oven (P Selecta), desikator, cawan porselen, *weighting bottle*, timbangan analitik (Sartorius), timbangan manual,

penjepit cawan, buret, erlenmeyer, pipet ukur, gelas ukur, dan botol sampel. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Tandan Buah Segar (TBS) varietas dura dan tenera, minyak hasil keluaran *Screw Press*, N-heksane, Etanol 95%, Larutan KOH 0,1 N (merck), dan *aquades*.

2.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi tekanan mesin *Screw Press* yang berbeda P1 = 33 bar, P2 = 35 bar, P3 = 37 bar dan P4 = 39 bar dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Pada pengolahan buah jenis dura yang memiliki daging buah yang tipis dengan cangkang tebal dan tenera yang memiliki daging buah yang tebal dengan cangkang tipis, pada suhu digester 95 °C

2.4 Metode produksi *Undiluted Crude Oil (UNCO)*

Proses produksi *Undiluted Crude Oil (UNCO)* diawali dengan penerimaan Tandan buah segar (TBS) yang kemudian dilakukan sortasi untuk penyeleksian buah yang sesuai dengan standar dan kriteria perusahaan. Setelah itu dilakukan perebusan TBS pada stasiun *sterilizer* dengan suhu 140 °C dengan tekanan *steam* 2,8-3 selama 90 menit. TBS yang telah direbus selanjutnya melalui proses perontokkan untuk memisahkan antara brondolan dengan janjangan, lalu brondolan yang telah terpisah dilumatkan di dalam *digester* suhu 95 °C agar lebih mudah untuk di ekstraksi. Setelah brondolan telah lumat dilakukan proses pengepressan brondolan dengan menggunakan mesin *screw press* untuk memisahkan ampas dengan minyaknya. Pada proses ini menghasilkan minyak kasar atau *Undiluted Crude Oil (UNCO)* dan ampas yang selanjutnya akan di distribusikan ke stasiun selanjutnya untuk dilakukan proses pengolahan lebih lanjut (Reza, dkk., 2023)

2.5 Prosedur penelitian

Pada tahapan awal penelitian ini dilakukan survei terlebih dahulu pada PT. Asam Jawa untuk mengetahui pengoprasian mesin *Screw Press* pada pabrik tersebut. Setelah itu, penetapan tekanan yang akan diteliti sebelum melakukan pengambilan sampel ampas dan minyak dilakukan penstabilan mesin terlebih dahulu. Tahap pengambilan sampel dibagi menjadi dua tahapan, yaitu Pengambilan sampel ampas press dan sampel minyak hasil keluaran *Screw Press*. Pengambilan

sampel ampas press dilakukan disetiap variasi tekanan, ampas press diletakkan di dalam plastik dan diberikan label sesuai dengan variasi tekanannya. Sampel ampas kemudian di analisis di laboratorium PT. Asam Jawa untuk melihat pengaruh setiap tekanan terhadap karakteristik ampas press. Pengujian ampas press meliputi pengujian kadar air yang dilakukan dengan metode oven, pengujian kadar *oil losses* yang dilakukan dengan metode ekstraksi soklet dan pengujian persentase *broken nut* dilakukan dengan pemisahan langsung. Pada pengambilan sampel minyak hasil keluaran *Screw Press* yaitu dilakukan pengambilan sampel pada *oil gutter* yang ada pada mesin *Screw Press* lalu dimasukkan ke dalam botol dan diberikan label sesuai variasi tekanannya, setelah itu dilakukan pengujian kadar air dengan menggunakan metode oven dan pengujian kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi.

2.6 Parameter penelitian

Parameter pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi *Broken nut*, Kadar air ampas, *Oil losses*, Kadar air *Undiluted Crude Oil* dan Asam lemak bebas.

Pengujian *Broken nut* (Hikmawan dkk., 2020)

Pengujian *Broken nut* Ampas Press dilakukan dengan pengambilan sampel pada mesin *Screw Press* sebanyak 1000 gram, lalu lakukan pengutipan *nut* utuh pada sampel lalu lakukan penimbangan dan pencatatan hasil timbang selanjutnya lakukan pengutipan *Broken nut* (*Nut* pecah, Kernel Utuh, Kernel pecah dan cangkang) dan lakukan penimbangan dan pencatatan hasil timbang. Kemudian lakukan perhitungan dengan rumus :

$$Broken\ Nut\ (\%) = \frac{Biji\ pecah}{Total\ biji\ utuh + biji\ pecah} \times 100\%$$

Pengujian Kadar Air Ampas (Siregar dkk., 2023)

Pengujian Kadar Air Ampas Press dilakukan dengan penimbangan cawan kosong terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan penimbangan Ampas Press sebanyak ± 20 gram pada cawan yang telah ditimbang tadi. Setelah itu, pengovenan dilakukan selama ± 4 jam dengan temperatur $105\ ^\circ\text{C}$ kemudian lakukan pendinginan selama ± 15 menit setelah itu penimbangan dan perhitungan dengan rumus :

$$\frac{(\text{Berat cawan} + \text{Berat sampel}) - \text{Berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Pengujian *Oil losses* (Taringan dkk., 2024)

Pengujian *Oil losses* Ampas Press dilakukan dengan penimbangan labu alas kemudian pengeringan pada ± 20 gram sampel ampas press di dalam oven selama 4 jam selanjutnya dilakukan pengekstraksian dengan soxhlet selama ± 4 jam dengan menggunakan pelarut *N-Heksane*. *N-Heksane* Sebagian akan mengalami penguapan dan Sebagian lagi yang mengandung minyak akan tinggal pada labu alas. Setelah itu, pemasukan labu alas ke dalam oven selama ± 15 menit untuk menghilangkan sisa *N-hexsan* pada minyak lalu selanjutnya penimbangan labu berisi minyak kemudian perhitungan dengan rumus :

$$\frac{\text{Minyak Ekstraksi}}{\text{Netto Basah}} \times 100\%$$

Pengujian Kadar Air *Undiluted Crude Oil* (Januarti dkk., 2026)

Pengujian Kadar air dilakukan dengan persiapan dan pembersihan cawan kosong (W1) lalu pemasukan 10 gram sampel minyak dan dilakukan penimbangan Kembali (W2). Setelah itu dilanjutkan dengan pengovenan sampel selama 4 jam dengan suhu 130°C dan pendinginan di desikator selama 30 menit, lalu penimbangan W3. Kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W2 - W3}{W2 - W1} \times 100\%$$

Pengujian Asam Lemak Bebas (Januarti dkk., 2026)

Prosedur pengujian Asam Lemak Bebas (ALB) Adalah dengan penimbangan sampel sebanyak 5 g setelah itu penambahan etanol 95% yang telah dinetralisasi dengan menggunakan indikator fenolftalin lalu penghomogenan. Setelah itu, pentitrasi larutan dengan menggunakan larutan standar KOH 0,1 N tetes demi tetes hingga timbul warna jingga yang bisa bertahan selama 30 detik. Kemudian lakukan perhitungan dengan rumus :

$$\text{FFA (\%)} = \frac{V \text{ KOH} \times N \text{ KOH} \times 25,6}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2.7 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis statistic atau *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan nyata dari pengaruh tekanan yang berbeda terhadap parameter uji yang dilakukan . Apabila terdapat perbedaan nyata akan dilanjutkan uji lanjut yaitu Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui variasi tekanan yang tepat digunakan dalam proses pengepresan analisis dilakukan menggunakan IBM statistic untuk windows, versi 25

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Ampas Press

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa setiap variasi tekanan menghasilkan karakteristik ampas press yang berbeda-beda, hasil pengujian karakteristik ampas press meliputi broken nut, kadar air ampas dan oil losses dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Pengaruh tekanan terhadap Karakteristik Ampas Press

Tekanan (bar)	%Broken Nut	%Kadar Air Ampas	%Oil losses
33	15,00±1,00 ^a	33,49±3,79 ^a	6,03±0,28 ^a
35	22,80±0,84 ^b	29,89±1,43 ^b	5,46±0,14 ^b
37	27,40±2,07 ^c	26,55±0,73 ^c	5,15±0,25 ^b
39	42,60±3,58 ^d	21,51±1,40 ^d	4,38±0,22 ^c
Standar Maksimal	17% (Munif dkk., 2024)	38% (Agung, 2022)	6% (Rosmiati dkk., 2024)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Pada hasil pengujian persentase *broken nut* ampas kelapa sawit dengan variasi tekanan *Screw Press* yang berbeda, didapatkan nilai dari setiap tekanan memiliki hasil yang berbeda. *Screw Press* dengan tekanan 33 bar mendapatkan nilai rata-rata *broken nut* terendah 15.00% dan nilai tertinggi didapatkan pada tekanan 39 bar yaitu sebesar 42.60%. Berdasarkan data yang didapatkan bahwa setiap variasi tekanan mendapatkan persentase *broken nut* yang berbeda-beda dan tekanan dengan persentase *broken nut* yang sesuai standar hanya di dapatkan pada tekanan 33 bar yaitu dengan persentase *broken nut* sebesar 15.00%, Menurut Munif dkk (2024) bahwa persentase maksimal *broken nut* pada proses pengepresan ampas adalah 17%, persentase tersebut ditetapkan agar perusahaan dapat mengoptimalkan nut

yang terdapat dalam ampas akan tetapi tetap memprioritaskan rendemen minyak yang didapatkan.

Berdasarkan data yang didapatkan dapat dilihat bahwa semakin besar tekanan yang digunakan maka hasil pengujian *broken nut*nya semakin meningkat, hal ini sesuai dengan pengujian sebelumnya yang membuktikan bahwa tekanan yang terlalu tinggi pada proses pengepresan mengakibatkan kadar inti pecah (*broken nut*) akan meningkat sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan akibat kehilangan nut (Arifin dkk., 2025). Proses pengepresan yang menggunakan tekanan besar akan membuat ampas keluaran *Screw Press* menjadi padat akibat tekanan sehingga dapat menyebabkan *broken nut*nya semakin banyak, *Screw Press* memiliki besaran tekanan yang dapat diatur penekanannya sehingga semakin tinggi tekanan yang digunakan maka akan berdampak pada ampas yang dikeluarkannya (Purba dkk., 2023). Proses pengepresan pada *Screw Press* dapat mempengaruhi produktivitas pengolahan kelapa sawit menjadi CPO, hal ini disebabkan besaran tekan yang digunakan dapat berpengaruh ke rendemen yang dihasilkan, hal ini dikarenakan semakin besar tekanan yang digunakan maka *oil losses* pada ampas akan semakin berkurang yang berarti minyak terpisah secara sempurna dengan ampas oleh karena itu rendemen yang didapatkan akan meningkat. Akan tetapi semakin besar tekanan yang digunakan pada mesin *Screw Press* akan mengakibatkan *broken nut* yang dihasilkan akan semakin besar dan membuat perusahaan mengalami kerugian akibat nut yang akan diolah di stasiun kernel akan berkurang (Hikmawan dkk., 2020).

Berdasarkan hasil pengujian persentase Kadar Air Ampas kelapa sawit dengan variasi tekanan *Screw Press* yang berbeda, didapatkan nilai dari setiap tekanan memiliki hasil yang berbeda. *Screw Press* dengan tekanan 33 bar mendapatkan nilai rata-rata Kadar Air Ampas tertinggi 33.49% dan nilai terendah didapatkan pada mesin dengan tekanan 39 bar yaitu terendah 21.51%. Dari table di atas menunjukkan bahwa setiap variasi tekanan menghasilkan ampas dengan kadar air yang sudah sesuai dengan standar yaitu $\leq 38\%$, sehingga dapat dikatakan bahwa ampas memiliki kualitas yang baik (Agung, 2022). Kadar air pada ampas menjadi hal yang diperhatikan agar pemanfaatannya sebagai bahan bakar boiler optimal. Menurut Harahap dkk (2022) Limbah ampas dari produksi kelapa sawit biasanya digunakan

sebagai bahan bakar boiler, bahan bakar ampas tersebut akan menghasilkan uap sehingga turbin pada boiler dapat bergerak menghasilkan tenaga listrik untuk didistribusikan ke stasiun pengolahan dan juga dapat menjadi sumber uap untuk beberapa stasiun yang membutuhkan uap dalam proses pengolahannya. Persentase kadar air dalam ampas yang semakin tinggi dapat menurunkan mutu bahan bakar ampas, hal ini dikarenakan kadar air yang tinggi menyebabkan mutu kalor menurun sehingga tidak dapat mengubah air menjadi uap, hal ini dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran yang ada pada boiler (Saragih dkk., 2020).

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa kadar air yang terkandung dalam ampas dipengaruhi oleh besar tekanan yang diaplikasikan pada mesin *Screw Press* selama proses pengepresan dilakukan. Menurut Hutagalung, (2023) pada mesin *Screw Press* terdapat worm screw yang dapat mengepres buah kelapa sawit hingga menjadi ampas dan memisahkan cairannya yang berupa minyak maupun air. Pengaplikasian tekanan yang digunakan pada mesin press menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil keluaran yang dihasilkan. Seiring dengan meningkatnya tekanan yang digunakan akan menyebabkan gaya pengepresan semakin besar sehingga cairan yang dihasilkan akan lebih banyak keluar, hal ini menyebabkan kadar air ampas yang diproses pada mesin *Screw Press* menjadi menurun yang diakibatkan oleh proses ekstraksi berlangsung secara optimal (Fu dkk., 2023).

Berdasarkan hasil pengujian persentase *Oil losses* kelapa sawit dengan variasi tekanan yang berbeda, didapatkan nilai dari setiap tekanan memiliki hasil yang berbeda. Mesin *Screw Press* dengan tekanan 33 bar mendapatkan nilai rata-rata *oil losses* tertinggi yaitu 6.03% dan nilai terendah didapatkan pada mesin dengan tekanan 39 yaitu 4.38%. Menurut Rosmiati dkk., (2024) pengujian *oil losses* dilakukan dengan metode Soxhlet dengan standar persentase *oil losses* yaitu 6,00%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa setiap variasi tekanan mesin *Screw Press* memiliki nilai rata-rata *oil losses* yang telah memenuhi standar. *Oil losses* menjadi salah satu hal yang biasanya perusahaan berusaha untuk kendalikan, hal ini dikarenakan *oil losses* merupakan persentase minyak yang hilang terbawa dengan limbah pada proses pengolahan kelapa sawit. *Oil losses* ini menjadi hal yang diperhatikan karena dapat mempengaruhi rendemen

minyak yang didapatkan oleh perusahaan yang nantinya akan berpengaruh terhadap pendapatan perusahaan (Ranika dkk., 2023).

Peningkatan persentase *oil losses* pada ampas press kelapa sawit biasanya disebabkan oleh pengaruh pengaplikasian tekanan yang digunakan pada mesin *Screw Press*. Menurut Saukani dkk (2025) tekanan press pada stasiun pengepressan menjadi faktor utama yang mempengaruhi *oil losses* pada ampas. Tekanan hidrolik pada mesin *Screw Press* yang terlalu tinggi ataupun rendah dapat memicu hasil dari ekstraksi minyak kelapa sawit. Menurut Iqbal (2024) bahwa besaran tekanan hidrolik sangat berpengaruh terhadap hasil pemerasan minyak dan tingkat nut yang pecah pada proses pengolahan kelapa sawit, jika besaran tekanan yang digunakan kecil akan berdampak pada persentase *oil losses* yang akan meningkat sedangkan jika besaran tekanan yang digunakan besar maka akan berdampak pada persentase *broken nut* yang meningkat sehingga dapat mempengaruhi hasil nut yang akan diproses pada stasiun kernel. Wibowo dkk (2023) menjelaskan bahwa semakin besar tekanan yang di aplikasikan pada mesin *Screw Press* maka *oil losses* yang dihasilkan akan semakin kecil. Pengstabilan tekanan pada *Screw Press* harus dilakukan untuk mengontrol kehilangan minyak pada ampas, penggunaan tekanan yang stabil dapat menjadikan proses ekstraksi di stasiun pressan semakin optimal dan dapat membantu dalam meningkatkan rendemen minyak yang dihasilkan oleh perusahaan (Silalahi, 2024).

3.2 Kualitas *Undulited Crude Palm Oil*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa setiap variasi tekanan menghasilkan kualitas *Undulited Crude Palm Oil* yang berbeda-beda, hasil pengujian kualitas *Undulited Crude Palm Oil* meliputi kadar air UNCO dan Asam lemak bebas dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Pengaruh Tekanan Terhadap Kualitas <i>Undulited Crude Palm Oil</i>		
Tekanan	%Kadar air UNCO	%Asam Lemak Bebas
33	34,94±0,37 ^a	3,11±0,11 ^a
35	39,21±2,70 ^b	3,47±0,18 ^b
37	49,06±1,65 ^c	3,77±0,12 ^b
39	52,46±3,02 ^d	4,20±0,39 ^c
Standar Maksimal	51,2% (Budiyanto, 2025)	5% (SNI)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil pengujian persentase kadar air minyak kelapa sawit dengan variasi tekanan yang berbeda, didapatkan nilai dari setiap tekanan memiliki hasil yang berbeda. Mesin *Screw Press* dengan tekanan 33 bar mendapatkan nilai rata-rata kadar air minyak terendah yaitu 34,94% dan nilai tertinggi didapatkan pada mesin dengan tekanan 39 yaitu 52,46%. Menurut Reza dkk (2023) bahwa *Undiluted Crude Oil* (UNCO) merupakan minyak hasil dari proses pelumatan dan pengepressan di stasiun pressan. Berdasarkan hasil pengujian kadar air UNCO yang dilakukan didapatkan bahwa pada tekanan 33, 35, dan 37 sudah sesuai dengan standar akan tetapi pada tekanan 39 melebihi standar yang telah ditentukan, persentase kadar air pada *Undiluted Crude Oil* (UNCO) pada oil gutter adalah 51,2% (Budiyanto, 2025).

Pengujian Kadar air pada *Undiluted Crude Oil* (UNCO) merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan perusahaan dalam meningkatkan kualitas minyak yang di produksi. Menurut (Tambuna dkk., 2022) Kadar air pada UNCO menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dari pemisahan minyak di stasiun klarifikasi yang menggunakan perbedaan viskositas ataupun massa jenisnya jika parameter ini melebihi batas maka akan berpengaruh terhadap kadar kualitas minyak yang dihasilkan. Menurut (Napitupulu, 2024) Kadar air minyak pada *oil gutter* biasanya dapat dipengaruhi oleh mesin *Screw Press*, pada mesin *Screw Press* terjadi proses pemisahan yang memisahkan antara minyak, air dan kotoran (Napitupulu, 2024). Besaran tekanan yang digunakan pada mesin *Screw Press* dapat berpengaruh terhadap kadar air UNCO yang dihasilkan, hal ini dikarenakan besar tekanan *Screw Press* akan mempengaruhi kadar air pada padatan (ampas) jika tekanan yang digunakan besar maka kadar air pada padatan akan sedikit dikarenakan air pada ampas akan ikut terperas dan terikut kedalam minyak di *oil gutter*. Penggunaan tekanan yang besar dapat membuat proses pemisahan pada *screw press* berlangsung lebih efektif sehingga laju pemisahannya akan meningkat (Fu dkk., 2023).

Berdasarkan hasil pengujian persentase kadar asam lemak kelapa sawit dengan variasi tekanan yang berbeda, didapatkan nilai dari setiap tekanan memiliki hasil yang berbeda. mesin *Screw Press* dengan tekanan 33 bar mendapatkan nilai rata-rata kadar asam lemak terendah yaitu 3,11 % dan nilai tertinggi didapatkan pada mesin

dengan tekanan 39 yaitu 4,20%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa setiap variasi tekanan memiliki persentase asam lemak yang berbeda-beda dan semuanya telah memenuhi standar persentase kadar asam lemak bebas. Hal ini sesuai dengan SNI-2901-2006 bahwa standar kualitas Kadar Asam Lemak (ALB) pada *Crude Palm Oil* adalah 5%. Persentase kadar ALB pada minyak berhubungan langsung dengan kualitas minyak sehingga persentasenya tidak boleh melebihi batas, kadar ALB sangat berpengaruh terhadap karakteristik minyak kelapa sawit terutama pada stabilitas dan aroma minyak (Assidiq dkk., 2026).

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa semakin besar tekanan pada *Screw Press* maka semakin tinggi persentase ALB pada minyak, hal ini dipengaruhi oleh kenaikan suhu yang terjadi pada variasi tekanan yang berbeda. Pada mesin screw press tekanan mesin dapat meningkatkan suhu pada celah clearance di dalam mesin screw press (Gultom dkk., 2024). Menurut Liputo., dkk (2024) bahwa suhu tinggi dapat mempengaruhi kadar asam lemak bebas (ALB) pada minyak. Selain itu, tekanan *Screw Press* yang berlebihan menyebabkan kadar air banyak terikut kedalam minyak akibat tekanan yang terlalu besar, akibat kadar air yang tinggi inilah yang mempengaruhi kadar ALB pada minyak meningkat lebih cepat, hal ini sesuai dengan Rahmawati & Utami (2022) bahwa persentase ALB yang tinggi dapat disebabkan oleh kadar air yang tinggi yang menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme semakin cepat yang dapat mengaktifkan enzim lipase pada minyak sehingga dapat mempercepat reaksi hidrolisis pada minyak. Proses hidrolisis enzim lipase memecah *triasilgliserol* (TAG) menjadi *diasilgliserol* (DAG) dan *monogliserol* (MAG) sehingga terbentuk asam lemak bebas, proses ini terbentuk akibat aktivitas enzim dan tingginya kadar air yang membuat asam lemak terlepas dari molekul lemaknya (Yulian, 2025). Pengujian ALB pada minyak kelapa sawit dilakukan sebagai pengendalian mutu minyak untuk mengetahui apakah minyak yang akan didistribusikan sudah sesuai dengan standar yang telah ditentukan sehingga dapat meningkatkan daya saing penjualan. Pengendalian mutu minyak kelapa sawit dilakukan untuk menjaga stabilitas minyak dan memperpanjang umur simpan yang secara langsung akan berpengaruh terhadap nilai jual produk di pasar global (Aqila dkk., 2026).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa tekanan memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik mutu ampas dan kualitas minyak hasil keluaran mesin *Screw Press*. Perlakuan tekanan 33 merupakan tekanan terbaik yang dapat diaplikasikan pada mesin screw press, hal ini dikarenakan tekanan tersebut memiliki hasil keluaran yang optimal dilihat dari karakteristik ampas dan kualitas *undiluted crude oil (UNCO)*. Karakteristik mutu ampas yang dihasilkan tekanan 33 ini adalah broken nut 15 %, kadar air ampas 33,49 %, oil losses 6,03% dan kualitas *undiluted crude oil (UNCO)* adalah kadar air UNCO 34,94 %, asam lemak bebas (ALB) 3,11 % yang dimana secara keseluruhan hasil yang didapatkan sudah memenuhi standar.

5. Saran

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk dapat memperluas variasi tekanan yang digunakan agar mendapatkan hasil yang lebih optimal, selain itu dapat dilakukan pengujian tambahan seperti pengujian kadar kotoran pada UNCO dan efisiensi ekstraksi rendemen minyak. Dengan Demikian, hasil pengujian dapat memberikan pertimbangan dalam proses pengolahan untuk meningkatkan produksi dari pabrik dan pengendalian mutu minyaknya.

6. Ucapan terima kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh karyawan di PT. Asam Jawa dan semua pihak yang terkait telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di perusahaan. Penulis sangat menghargai dukungan, kepercayaan, saran serta bantuan yang telah diberikan selama kegiatan penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Daftar Pustaka

- Agung, T. A. 2022. Penentuan Kadar Air dan Kadar Minyak Pada *Press Cake* yang Diekstraksi Menggunakan Metode Sokletasi di Begerpang *Palm Oil Mill*. *Skripsi, Universitas Sumatera Utara*
- Aqila, A. D., Sibuea, S. R., dan Harahap, B. 2026. Analisis Pengendalian Kualitas CPO Menggunakan Metode *Six Sigma* di PT. Socfindo Matapao. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 5(1), 15244–15251.
- Arifin, S. M. N., Purwoto, H., dan Renjani, R. A. 2025. Analisis Keluaran Pressan Berupa *Press Cake* Terhadap Efisiensi Kinerja Mesin *Ripple Mill*. *Serambi Engineering*, IV(2), 1–10.
- Assidiq, N. F., Amri, A., dan Syarifuddin, S. 2026. Analisis pengendalian kualitas minyak kelapa sawit menggunakan metode *six sigma* pada pt mora niaga jaya. *Journal Industrial Engineering*, 15(1), 1–9.
- Budiyanto, E. F. 2025. Analisis Pengaruh *Water Dilution* Pada *Undiluted Crude Oil* Terhadap Minyak *Underflow* Dan Keberhasilan Pemisahan *Oil* Di *Continuous Clarifier Tank*. *Skripsi. Institute Pertanian STIPER Yogyakarta*
- Fu, S., Dou, B., Zhang, X., dan Li, K. 2023. *An Interactive Analysis of Influencing Factors on the Separation Performance of the Screw Press*. *Separations*.
- Gultom, S. N., Lutfi, M., dan Nugroho, W. A. 2024. Rancang Bangun Sistem Pendinginan Pada Mesin Screw Press. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 2(1), 28–32.
- Harahap, M. R., Agustania, A. A., dan Agustiar, S. 2022. Analisis Kadar Air Dan Minyak Dalam Sampel *Press Fibre* Dan Kadar Asam Lemak Pada CPO (*Crude Palm Oil*) Di PMKS PT. X. *Amina*, 2(3), 100–105.
- Haris, M., Supriyanto, G., dan Hermantoro. 2023. Pengaruh Tekanan *Press* dan Umur *Screw* terhadap Kehilangan Minyak Kelapa Sawit (*Oil Losses*) di Stasiun *Press*. *Agroforetech*, 1(1), 654–662.
- Hikmawan, O., Naufa, M., dan Tarigan, E. A. 2020. Kelapa Sawit Terhadap Kehilangan Minyak Dalam Ampas *Press* the *Effect of Pressure in the Screw Press Station of Palm Oil*. *Agrohorti*, 2(1), 36–43.
- Hutagalung, M. 2023. Nilai Tekanan serta Efisiensi Hidrolik Sistem Otomatis pada Proses Pengepresan Brondolan Menjadi *Crude Palm Oil Unit Screw Press* PT XY. *Jurnal Vokasi Teknik*, 1(1), 40–45.
- Iqbal, M. 2024. Pengaruh Tekanan Hidrolik Dari Mesin Press Terhadap Persentase Oil Losses Dan Nut Pecah Di Pt Cipta Lestari Sawit. *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan*
- Januarti, R., Pardede, E., dan Waruwu, D. Y. 2026. Pengendalian Kualitas *Crude Palm Oil (CPO)* Dengan Metode SPC Menggunakan Peta Kendali X- Bar Dan R - Chart Di Pt Xy. *Jurnal Agroindustri, Agribisnis, Dan Agroteknologi*, 5(1), 126–137.

- Liputo, S. A., Une, S., Mutsyahidan, A. M. A., Lodi, S., Ibrahim, N., Tunai, K., Malabali, A. P., dan Sari, N. P. 2024. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Minyak Kelapa Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 3(1), 71-78
- Muhajirin, F. 2024. Pengaruh Tekanan 40 Bar, 45 Bar dan 50 Bar Mesin Hidraulik *Screw Press* Terhadap *Oil Losses* Pada *Fiber* dan *Nut Pecah*. *Skripsi. Institut Teknologi Sawit Indonesia*
- Munif, F. H., Supriyanto, G., dan Hermantoro. 2024. Analisis Pengaruh Tekanan Mesin *Screw Press*. *AE Innovation: Agricultural Engineering Innovation Journal*, 1(01), 1-12
- Napitupulu, A. 2024. Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dan Inti Sawit menjadi CPKO (*Crude Palm Kernal Oil*). *Skripsi. Universitas Medan Area*
- Nelza, N., Purba, D. C. S., Savitri, A. N., dan Siregar, L. S. 2023. Perhitungan Neraca Massa Pada Unit *Screw Press* di PT. XYZ. *Jurnal Vokasi Teknik (JuVoTek)*, 1(1), 1–8.
- Nurrahman, A., Permana, E., dan Musdalifah, A. 2021. Analisa Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Pada Proses Produksi Di Pt X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59.
- Purba A, Bukhari, dan Savitri, A. N. 2023. Pemotongan Daun *Worm Screw* Setengah Lingkaran Untuk Mengurangi *Broken Nut* Pada Stasiun *Press* PT X. *JURNAL VOKASI TEKNIK (JuVoTek)*, 1(1), 18–19.
- Rahmawati, E., dan Utami, M. 2022. *Analysis Of Free Fatty Acid Content and Water Content in Crude Palm Oil in The Laboratory of PT . Bina Pitri Jaya Mill* Analisis Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Pada *Crude Palm Oil* di. *IJCR (Indonesian Journal of Chemical Research)*, 7(2), 26–35.
- Ranika, A. P., Meutia, S., dan Irwansyah, D. 2023. Analisis Pengendalian Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Pada *Crude Palm Oil* (CPO) Menggunakan Metode Six Sigma. *Industrial Engineering Journal*, 12(2), 68–74.
- Reza, A. F., Dharmawati, N. D., dan Hermantoro. 2023. Analisis Minyak Keluaran *Digester and Press, Vibrating Screen* dan Variasi Komposisi Air Pengencer terhadap Minyak. *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, and Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (AGROFORETECH)*, 1(2), 1185–1193.
- Rosmiati, Kurnia, D., dan Lumbantoruan. 2024. Perhitungan *Oil Losses* Pada Ampas *Press* Di Proses Pengepresan Unit *Screw Press* Pt . XYZ. *Jurnal Vokasi Teknik (JuVoTek) Teknik*, 2(1), 0–4.
- Saragih, G. ., Hadrah, dan Fatulloh, R. 2020. Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit menjadi Bahan Bakar PLTU (Studi Kasus : PT. Agro Mitra Madani Kabupaten Tanjung Jabung Barat). *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(2), 47–50.
- Saukani, M. A., Apriyanti, S. N., Butar-butur, R., Manurung, Emy F., Dwi, P. P. D., Raja, P. M., Purwanto, H., Zakwan, dan Rahimah. 2025. Analisa

- Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Pada Proses Produksi Di Pabrik Kelapa Sawit. *AGRO FABRICA Jurnal Teknik Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet*, 32(3), 167–186.
- Silalahi, K. F. 2024. Analisis Pengaruh *Oil losses*, Temperatur dan Tekanan Pada Stasiun Press Terhadap Rendemen. *Skripsi. Universitas Medan Area*
- Siregar, M. T., Effendi, Z., Mulyara, B., dan Lubis, F. A. 2023. Analisa Persentase Kehilangan Minyak Sawit Pada Ampas Press Di Ptpn Vi Unit Usaha Solok Selatan. *Agri Fabrica*, 5(1). 14-21
- Tambuna, A. H., Dharmawati, N. D., Renjani, R. A., Studi, P., Pertanian, T., dan Pertanian, F. 2022. Variasi Penambahan Air Kondensat sebagai Air Pengencer terhadap Potensi Kehilangan Minyak Di CST (*Clarifier Settling Tank*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 1(1). 1-9
- Taringan, E. R., Hariyanto, Sihombing, J., Rumata, A., dan Christiani, E. 2024. Perhitungan Kehilangan Minyak Produksi *Crude Palm Oil* Pada Kolam *Fat Pit* Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Socfin Indonesia Kebun Bangun Bandar. *Jurnal AGROTRISTEK*, 3(2), 23–28.
- Taringan, K., dan Sinaga, T. 2020. Analisis Perhitungan Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepressan Daging Buah Menjadi *Crude Palm Oil* di unit Pressan PT.Pp London Sumatera, Tbk PKS Begerpang Palm Oil Mill. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, 1(1) 47-55
- Wibowo, A. A., Supriyanto, G., dan Hermantoro. 2023. Pengaruh Tekanan terhadap *Oil Losses* Keluaran Press pada Berbagai Mesin Press. *Jurnal Agroforetech*, 01(3), 2086–2096.
- Yulian, A. K. 2025. Pengaruh Lama Penyimpanan Di Luar Ruangan Dan Penyiraman Buah Sawit (*Elaeis Guineensis*) *Overripe* Terhadap Aktivitas Ekstrak Kasar Enzim *Lipase*. *Skripsi*,

Lampiran

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Broken_Nut	Between Groups	2025.750	3	675.250	143.670	.000
	Within Groups	75.200	16	4.700		
	Total	2100.950	19			
Kadar_Air_Ampas	Between Groups	389.225	3	129.742	27.344	.000
	Within Groups	75.917	16	4.745		
	Total	465.142	19			
Oil_Losses	Between Groups	7.114	3	2.371	43.754	.000
	Within Groups	.867	16	.054		
	Total	7.981	19			
Kadar_Air_Minyak	Between Groups	1010.699	3	336.900	69.589	.000
	Within Groups	77.460	16	4.841		
	Total	1088.159	19			
Asam_Lemak_Bebas	Between Groups	3.217	3	1.072	19.591	.000
	Within Groups	.876	16	.055		
	Total	4.093	19			

Broken_Nut					
Duncan ^a					
Subset for alpha = 0.05					
Tekanan	N	1	2	3	4
33	5	15.0000			
35	5		22.8000		
37	5			27.4000	
39	5				42.6000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 3. Data Pengujian Kadar Air Ampas

Kadar_Air_Ampas					
Duncan ^a					
Subset for alpha = 0.05					
Tekanan	N	1	2	3	4
39	5	21.5120			
37	5		26.5540		
35	5			29.8960	
33	5				33.4900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 4. Data Pengujian Oil losses

Oil_Losses

Duncan^a

Tekanan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
39	5	4.3860		
37	5		5.1580	
35	5		5.4680	
33	5			6.0380
Sig.		1.000	.051	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 5,Data Pengujian Kadar Air UNCO (*Undiluted Crude Oil*)

Kadar_Air_Minyak

Duncan^a

Tekanan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
33	5	34.9400			
35	5		39.2160		
37	5			49.0620	
39	5				52.4600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 6,Data Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas

Asam_Lemak_Bebas

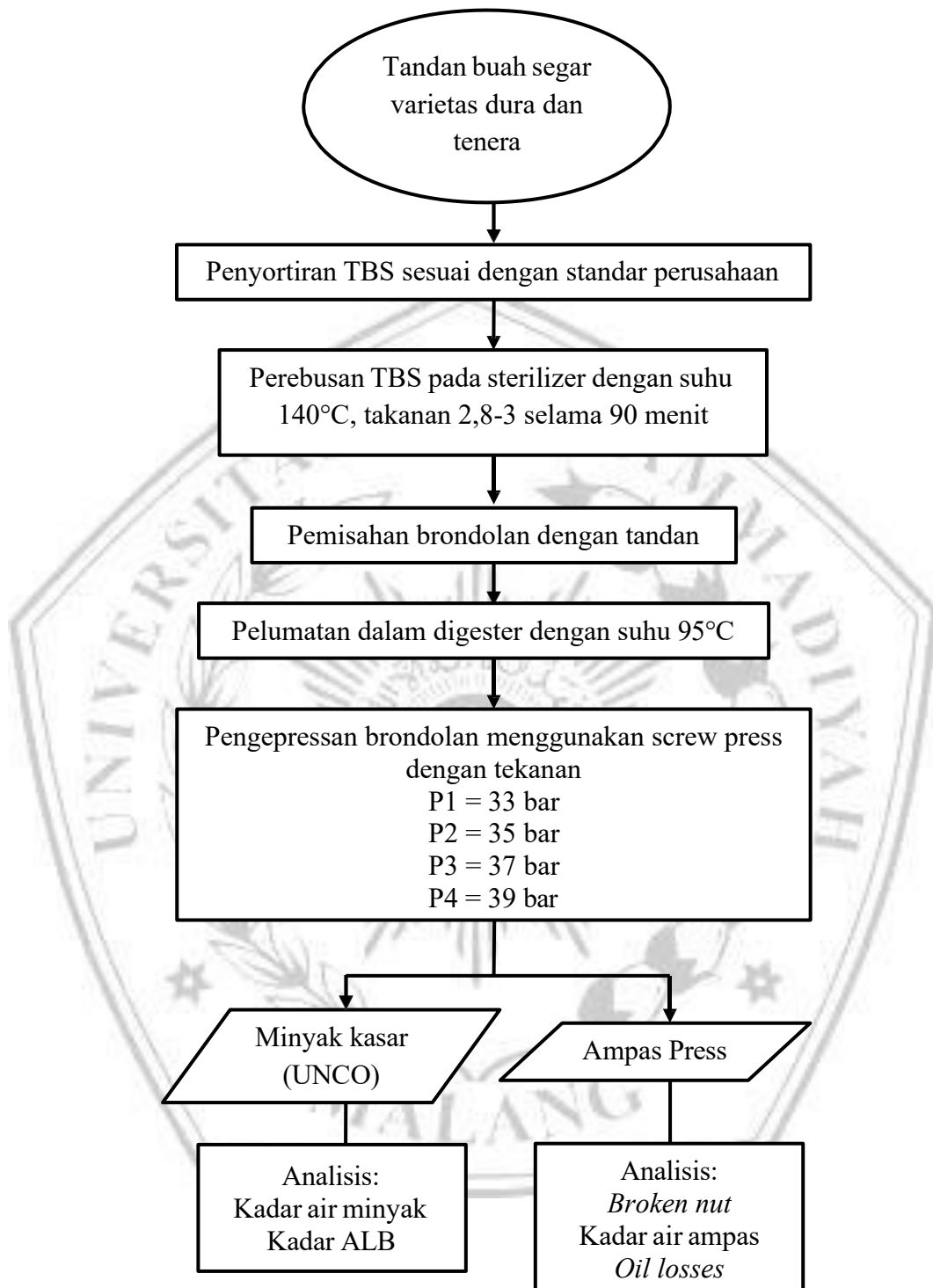
Duncan^a

Tekanan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
33	5	3.1100		
35	5		3.4720	
37	5		3.7760	
39	5			4.2020
Sig.		1.000	.057	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 7. Diagram alir proses produksi *Crude Palm Oil (CPO)*



Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan



Lampiran 9. Tinjauan Pustaka

9.1 Kelapa Sawit

Indonesia merupakan wilayah luas yang memiliki wilayah dengan kondisi tanah yang subur sehingga berpotensi pada sektor pertanian dan dapat dikembangkan untuk memajukan pertanian Indonesia. Kelapa sawit menjadi salah satu komoditi Perkebunan yang berpeluang untuk meningkatkan perekonomian negara dengan memanfaatkannya menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO) (Levia dan Mhubaligh, 2023). Kelapa sawit menjadi tanaman perkebunan yang dapat dijadikan sebagai penghasil minyak makanan, minyak industri dan bahan bakar nabati (biodisel) sehingga tanaman kelapa sawit ini dijadikan sebagai sumber penghasil devisa dan pajak besar di Indonesia. Selain itu, dalam proses pengolahan serta produksinya kelapa sawit ini dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan Masyarakat dengan banyaknya lapangan kerja yang diciptakan oleh Perkebunan maupun pabrik pengolahan kelapa sawit (Abidin, 2023). Kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO) yang merupakan minyak nabati yang sering dimanfaatkan sebagai berbagai macam olahan produk makanan dan turunannya (Abidin, 2023).

9.2 *Crude Palm Oil* (CPO)

Crude Palm Oil merupakan salah satu komoditas Indonesia yang dibutuhkan untuk bahan baku pengolahan berbagai macam produk untuk kegiatan sehari-hari sehingga membuat *Crude Palm Oil* ini memiliki prospek tinggi tidak hanya di Indonesia akan tetapi juga di berbagai negara seperti China, India, Amerika Serikat dan lain-lain (Sari & Sishadiyanti, 2022). *Crude Palm Oil* Adalah hasil minyak dari pengolahan daging buah kelapa sawit melalui beberapa proses pengolahan mulai dari proses perebusan, perontokan dan pengepressan Tandan Buah Segar (TBS). *Crude Palm Oil* termasuk kedalam golongan minyak nabati yang banyak dimanfaatkan secara global khususnya dibidang pangan (margarin, coklat dan minyak goreng), bidang industri (kosmetik, sabun, detergen, serta kesehatan) dan bidang bioenergy (Bahan bakar serta listrik) (Satriawisti dan Parung, 2024). CPO ini didapatkan dari bagian mesocarp buah kelapa sawit yang sudah melewati proses sterilisasi, pengepresan dan klarifikasi sehingga menghasilkan minyak kelapa sawit yang bernilai jual yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penjualan tandan buah segar (Harahap dkk., 2022).

Pengolahan TBS menjadi CPO terdiri dari beberapa tahapan penting diantaranya adalah penimbangan, penyortiran, perebusan (*Sterilizer*), perontokan (*Thresher*), pelumatan (*Digester*), pengepresan (*Pressing*) dan pemurnian minyak (*Klarifikasi*) dan pengolahan biji di stasiun kernel. Berdasarkan prinsipnya pengolahan ini merupakan proses ekstraksi CPO secara fisik dari TBS yang nantinya akan diikuti dengan proses pemurnian (Syafira dkk., 2022). Pada proses pengolahannya tekanan *cone hydraulic* pada mesin *screw press* sangat

mempengaruhi kualitas hasil keluaran mulai dari kadar minyak dan kadar minyak yang tidak didapatkan (*Oil losses*) atau minyak yang terikut pada ampas press sisa pengolahan (Harahap dkk., 2022)

9.3 Stasiun Kempa (*Pressing Station*)

Stasiun pengempaan adalah salah satu bagian dalam proses pengolahan kelapa sawit yang bertujuan sebagai tempat pengutipan minyak kelapa sawit. Pada proses pengempaan ini, brondolan kelapa sawit yang telah melalui proses perebusan dilakukan pelumatan dan pengepressan dengan menerapkan gaya perlanan hidrolik dari mesin *screw press* dan nantinya akan menghasilkan minyak dan ampas atau fiber (Hikmawan dkk., 2020). *Screw press* merupakan salah satu mesin yang sangat penting dalam proses pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO), *screw press* digunakan sebagai alat pengempaan (*pressing*) buah yang telah mengalami pelumatan di dalam digester (Hasballah & Siahaan, 2018). *Screw press* merupakan elemen krusial di pabrik pengolahan kelapa sawit, yang berfungsi sebagai alat pemisah antara minyak mentah dari tandan buah kelapa sawit yang dilumatkan di mesin digester sebelumnya. Sistem kerja mesin ini menggunakan penekanan bertekanan tinggi dengan system ulir yang menghasilkan minyak mentah, dan serabut kelapa sawit serta biji kernel, yang akan diproses ke tahap selanjutnya. Produktivitas mesin *screw press* sangat penting untuk kualitas CPO, kapasitas produksi yang dihasilkan, serta efisiensi energi (Nazhif, 2025).

Mesin *screw press* yang biasa digunakan dalam PKS terbagi menjadi beberapa macam type, Untuk mesin *screw press* yang digunakan pada perusahaan menggunakan *screw press type Stork* dengan kapasitas 10-30 ton dan tekanan yang biasa digunakan 30-40 bar. Mesin *screw press* merek stork merupakan *type* mesin *screw press* yang tidak menggunakan *feed screw* sehingga perusahaan dapat menghemat biaya perawatan mesin (Taringan & Sinaga, 2020). Pada pabrik kelapa sawit mesin *screw press* memiliki peran sebagai alat untuk mengekstraksi brondolan menjadi minyak (CPO) dengan semaksimal mungkin dengan persentase *nut* pecah (*Broken Nut*) yang rendah. *Screw press* terdiri dari *press cylinder* yang dilengkapi dengan lubang-lubang dan memiliki dua *screw* yang bergerak secara berlawanan yang nantinya akan mendorong brondolan ke arah konus. Konus *screw press* pada proses ekstraksi dapat bergerak maju dan mundur sesuai dengan tekanan yang telah di atur, proses inilah yang menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses pengepressan kelapa sawit hal ini dikarenakan proses ini dapat mempengaruhi parameter pressan yakni tingginya kadar minyak pada fiber atau *Oil losses* hasil keluaran mesin *screw press* (Haris dkk., 2023).

9.4 *Broken nut*

Broken Nut merupakan persentase kerusakan *nut* utuh pada proses pengolahan kelapa sawit, yang terdiri but pecah, kernel utuh, dan *nut* utuh. Persentase *broken nut* adalah persentase yang harus dipantau karena persentase *broken nut* yang tinggi

dapat menyebabkan kernel *losses* atau kehilangan persentase kernel utuh yang akan diolah pada stasiun kernel, hal ini dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan sehingga ditetapkan bahwa standar *broken nut* maksimal dari hasil pengepressan ampas kelapa sawit adalah 17%. Faktor yang menyebabkan tingginya persentase *broken nut* adalah kualitas tandan buah segar (TBS) yang diolah dan kondisi mesin press yang digunakan (Munif dkk., 2024). Selain itu, peningkatan *broken nut* dapat disebabkan oleh proses pengempaan yang menggunakan tekanan yang terlalu tinggi sehingga pada saat pengepressan banyak *nut* yang pecah dan terpisah dari cangkangnya sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas keluaran mesin press (Arifin dkk., 2025).

Menurut Purba & Savitri (2023) bahwa semakin besar tekanan yang digunakan pada proses pengepressan minyak maka akan menghasilkan keluaran minyak yang optimal akan tetapi dapat menyebabkan persentase *broken nut* meningkat dan terikut pada ampas press, sedangkan tekanan kecil pada proses pengepressan dapat menyebabkan meningkatnya *oil losses* akan tetapi persentase *broken nut* yang didapatkan sedikit. Oleh karena itu, perlu dilakukan penetapan tekanan yang tepat untuk proses pengepressan agar dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan nilai rendemen yang didapatkan serta meminimalisir meningkatnya persentase *broken nut* pada saat proses pengepressan berlangsung agar tetap sesuai dengan standar operasional perusahaan yang telah ditentukan (Munif dkk., 2024).

9.5 *Oil losses*

Oil losses merupakan jumlah kehilangan minyak yang seharusnya didapatkan pada proses pengolahan akan tetapi minyak tersebut hilang dan terikut hasil keluaran yang lainnya. *Oil losses* menjadi hal umum yang biasanya terjadi pada saat proses pengolahan kelapa sawit, kadar *oil losses* yang tinggi merupakan parameter yang perlu diperhatikan oleh perusahaan dalam setiap produksinya (Nurrahman dkk., 2021). Metode yang digunakan untuk mengetahui kadar *oil losses* adalah dengan menggunakan metode ekstraksi dengan menggunakan soklet, yaitu metode pemisahan dengan memisahkan campuran padat-cair pada minyak dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi ini sangat cocok digunakan pada industri kelapa sawit, dikarenakan dapat mengefisiensi penggunaan pelarut karena senyawa hasil ekstraksi yang telah digunakan tidak mengalami penguapan saat digunakan sehingga dapat digunakan Kembali untuk pengujian berikutnya (Saukani dkk., 2025)

Stasiun kempa (*Presshing Station*) memiliki peranan penting dalam mengontrol kadar *oil losses* pada pengolahan kelapa sawit, beberapa faktor utama meningkatnya *oil losses*, hal ini sesuai dengan Irwansyah dkk (2019) bahwa salah satu faktor utama yang mempengaruhi peningkatan kadar *oil losses* adalah kerusakan pada mesin dan alat yang ada pada stasiun kempa seperti pisau digester yang tumpul dan mengakibatkan brondolan tidak tercacah dengan sempurna

sehingga proses pengepressan pada mesin *screw press* tidak optimal. Menurut Rosmiati dkk., (2024) bahwa *Oil losses* merupakan salah satu parameter mutu yang harus di perhatikan dalam proses pengolahan. proses pengepressan kelapa sawit menjadi tahapan yang perlu diperhatikan, karena proses pengempresan merupakan proses dimana minyak kelapa sawit pertama kali didapatkan. Proses pengepresan ini dapat menyebabkan meningkatnya kadar *oil losses*, standar *oil losses* pada ampas press hasil keluaran *screw press* berkisar antara 4 – 6,00 %. Pada standar *oil losses* ampas press yang berlaku pada PT.Asam Jawa adalah 5,50 – 6,50 %. Tekanan pada mesin *screw press* dapat mempengaruhi kadar *oil losses* pada ampas atau fiber hasil keluarannya, hal ini dikarenakan jika pengaplikasian tekanan terlalu rendah akan menyebabkan *cone hydraulic* tidak optimal dalam memberikan tekanan, sehingga kadar minyak akan banyak terikut ke dalam fiber atau ampas dibandingkan yang mengalir ke *oil gutter*. Akan tetapi, pengaplikasian tekanan yang tinggi dapat menyebabkan persentase *broken nut* meningkat, hal ini harus tetap diperhatikan karena nilai jual kernel yang lumayan tinggi sehingga persentase *broken nut* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan (Munif dkk., 2024).

9.6 Kadar air

Kadar air merupakan persentase kandungan air yang terdapat pada suatu benda maupun bahan pertanian yang menjadi suatu hal yang harus diperhatikan dan mendapatkan penanganan yang tepat dalam proses pengolahan dan pendistribusian. Karena persentase kadar air yang tidak ditangani dengan tepat dapat mempengaruhi kualitas dari bahan pangan yang nantinya akan mempengaruhi waktu simpan dari bahan pangan tersebut. Pengujian kadar air pada suatu bahan dapat dilakukan berbagai cara salah satunya adalah dengan metode pengeringan menggunakan oven. Metode pengujian kadar air dengan menggunakan oven dilakukan dengan memanaskan sampel yang akan diuji pada oven dan nantinya kadar air pada sampel yang dipanaskan akan menguap sehingga akan tersisa bahan padatnya saja (Prasetyo dkk., 2019).

Pada pabrik kelapa sawit pengujian kadar air dilakukan untuk sampel ampas hasil keluaran mesin *screw press* dan *Crude Palm Oil* (CPO). Menurut Harahap dkk., (2022) bahwa pengujian kadar air ini dilakukan untuk mengetahui apakah ampas hasil keluaran *screw press* ini sudah memenuhi standar persentase kadar air untuk digunakan sebagai bahan bakar. *Boiler*. Pada pengujian kadar air pada ampas press (*press cake*) telah ditentukan nilai standar mutunya yaitu $\leq 38\%$ yang ditetapkan agar kualitas ampas press memiliki kualitas yang baik (Agung, 2022). Selain itu, pada pengujian kadar air CPO (*Crude Palm Oil*) juga harus tetap diperhatikan karena dapat menurunkan mutu minyak dan menyebabkan minyak mudah berbau tidak sedap pada masa penyimpanan (Taringan & Sukarsono, 2021). Pengujian kadar air pada CPO merupakan pengujian yang penting dilakukan untuk mengetahui kualitas dari CPO yang akan di distribusikan. Kadar air yang tinggi

pada minyak dapat menyebabkan meningkatnya kadar Asam lemak bebas (ALB) hal ini disebabkan reaksi hidrolisis pada minyak yang berlangsung lebih cepat (Rahmawati & Utami, 2022).

9.7 Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang terlepas dari ikatan ester dan tidak terikat sebagai trigliserida yang di hasilkan dari proses hidrolisis dan oksidasi yang bergabung dengan lemak netral. Kadar asam lemak pada minyak di gunakan sebagai parameter tingkat kualitas minyak, karena kadar asam lemak dapat dijadikan sebagai indikator ketahanan umur simpan minyak (Ati dkk., 2020). Berdasarkan ketentuan SNI-2901-2006 bahwa standar kualitas Kadar Asam Lemak (ALB) pada *Crude Palm Oil* adalah 5%. Menurut Rahayu (2022) bahwa faktor yang mempengaruhi kenaikan kadar asam lemak adalah lama masa penyimpanan CPO, pada saat masa penyimpanan minyak terjadi perubahan fisik dan kimia yang disebabkan oleh reaksi hidrolisis pada minyak. Faktor lainnya yang dapat menyebabkan tingginya kadar asam lemak bebas pada minyak adalah pertumbuhan mikroorganisme pada minyak yang disebabkan oleh persentase kadar air yang tinggi sehingga pertumbuhan mikroorganisme dalam minyak akan mengaktifkan enzim lipase sebagai biokatalisator dalam reaksi hidrolisis minyak karena hal inilah minyak akan cepat mengalami kerusakan dan akan berbau tengik (Rahmawati & Utami, 2022).

Pengujian kadar asam lemak bebas (ALB) merupakan pengujian untuk menganalisis mutu minyak. Proses hidrolisis pada minyak dapat meningkatkan kadar asam lemak pada minyak yang akan mempengaruhi karakteristik minyak. Pengujian kadar asam lemak (ALB) dapat dilakukan dengan metode titrasi asam basa, metode ini dapat membantu dalam mengetahui persentase kadar asam lemak dalam sampel minyak. Pengujian ini akan dilakukan dengan mereaksikan sampel minyak dengan indikator PH yang sesuai (Legasari dkk., 2023). Analisis kadar asam lemak bebas (ALB) dapat dilakukan dengan menggunakan larutan KOH sebagai titrannya, larutan KOH ini diteteskan ke dalam Erlenmeyer berisi sampel minyak secara bertahap hingga terjadi reaksi kimia yaitu ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi jingga pada sampel minyak. Dalam proses titrasi ini terjadi reaksi kimia yaitu melibatkan reaksi netralisasi, yang dimana terjadi reaksi antara ion hidrogen (H^+) yang berasal dari asam dengan ion hidroksida (OH^-) yang berasal dari basa sehingga membentuk air (H_2O) yang bersifat netral (Rahmawati & Utami, 2022)

SURAT KETERANGAN

Nomor: E.6.d/ 240 /TP-FPP/UMM/VII/2027

Yang bertanda Tangan di Bawah ini Kepala Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan Bahwa:

Nama : Deby Ifka Meilani
NIM : 202210220311023

Judul Skripsi : Pengaruh Tekanan Screw Press Terhadap Karakteristik Mutu Ampas dan Kualitas Undiluted Crude Oil

Dengan hasil terdeteksi plagiasi 6 % untuk keseluruhan naskah Publikasi Skripsi.
Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti wisuda.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya .

Malang, 15 Juli 2026

Petugas Penguji Plagiasi



Nur Fitriana, S. Sy., M.H

Ka. Prodi Teknologi Pangan



Handwritten signature of Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si

Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si