

LAPORAN TUGAS AKHIR
KAJIAN KARAKTERISTIK *CRUDE PALM OIL* DARI
PEMANENAN FRAKSI 2 DAN 3 TANDAN BUAH
SEGAR DI PT. SMART TBK. PADANG
HALABAN ESTATE

Oleh

LASKAR MAHARDIKA FAUZI
NIRM. 01.04.22.271



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PERKEBUNAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KAJIAN KARAKTERISTIK *CRUDE PALM OIL* DARI
PEMANENAN FRAKSI 2 DAN 3 TANDAN BUAH
SEGAR DI PT. SMART TBK. PADANG
HALABAN ESTATE

Oleh

LASKAR MAHARDIKA FAUZI
NIRM. 01.04.22.271

Sebagai salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PERKEBUNAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Judul : Kajian Karakteristik *Crude Palm Oil* Dari Pemanenan
Fraksi 2 Dan 3 Tandan Buah Segar Di PT. Smart Tbk.
Padang Halaban Estate

Nama : Laskar Mahardika Fauzi

Nirm : 01.04.22.271

Program Studi : Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

Jurusan : Perkebunan

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Liza Devita, S.Si., M.Si.
NIP.19810123 201101 2 011

Pembimbing II



Dr. Mukhtar Yusuf, S.P., M.P.
NIP.19830517 202421 1 005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Perkebunan



Dr. Rahmi Eka Putri, S.Si., M.Si.
NIP.19850603 201101 2 009

Ketua Program Studi



Dr. Dedi Wahyudi, STP., M.Si.
NIP.19840102 201403 1 001

Direktur Polbangtan Medan



Dr. Nurliana Harahap, S.P, M.Si
NIP.19751001 200312 2 001

Tanggal Lulus: 26 Juni 2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Judul : Kajian Karakteristik *Crude Palm Oil* Dari Pemanenan
Fraksi 2 Dan 3 Tandan Buah Segar Di PT. Smart Tbk.
Padang Halaban Estate

Nama : Laskar Mahardika Fauzi

Nirm : 01.04.22.271

Program Studi : Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

Jurusan : Perkebunan

Ketua Penguji



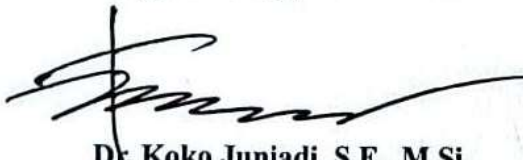
Dr. Dedi Wahyudi, STP., M.Si.
NIP.19840102 201403 1 001

Anggota Penguji 1



Dr. Liza Devita, S.Si. M.Si.
NIP.19810123 201101 2 011

Anggota Penguji 2



Dr. Koko Juniadi, S.E., M.Si.
NIDN. 0121067902

Tanggal Ujian: 26 Juni 2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang di kutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan benar.

Nama : Laskar Mahardika Fauzi

NIRM : 01.04.22.271

Tanda Tangan



Tanggal : 26 Juni 2026

RIWAYAT HIDUP



Laskar Mahardika Fauzi, NIRM. 01.04.22.271, lahir di Lubuk Sakai pada tanggal 30 April 2003 dari pasangan Ayahanda Ahmad Fauzi dan Ibunda Wastuti serta merupakan anak ke 2 dari 4 bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 008 Lubuk Sakai pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Utama Karya pada tahun 2018 dan Sekolah Menengah Atas di SMKN Pertanian Terpadu Prov. Riau pada Tahun 2022. Penulis memperoleh kesempatan untuk melanjutkan Pendidikan vokasi jenjang Diploma IV di Politeknik Pembangunan Pertanian Medan pada Jurusan Perkebunan dengan Program Studi Teknologi Produksi tanaman Perkebunan. Pada tahun 2026, penulis melaksanakan pengkajian Tugas Akhir dengan judul **“Kajian Karakteristik *Crude Palm Oil* Dari Pemanenan Fraksi 2 Dan 3 Tandan Buah Segar Di PT. Smart Tbk. Padang Halaban Estate”**. Dalam menyelesaikan pengkajian Tugas Akhir tersebut, penulis dibimbing oleh Ibu Dr. Liza Devita, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Mukhtar Yusuf, S.P., M.P. sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan dan memperoleh Gelar **Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P)**.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai alumni Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laskar Mahardika Fauzi
NIRM : 01.04.22.271
Program Studi : Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Medan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul “Kajian Karakteristik *Cruide Palm Oil* Dari Pemanenan Fraksi 2 Dan 3 Tandan Buah Segar Di PT. Smart Tbk. Padang Halaban Estate”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Pembangunan Pertanian Medan berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta data sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada : 26 Juni 2026

Yang Menyatakan



(Laskar Mahardika Fauzi)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, karunia, kesehatan, kekuatan, serta kemudahan yang senantiasa diberikan, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Segala pencapaian dalam perjalanan pendidikan ini tidak terlepas dari pertolongan-Nya serta dukungan dan doa dari orang-orang terkasih yang selalu hadir dalam setiap langkah kehidupan saya. Dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

Kedua Orang Tua Tercinta

Bapak dan Mamak, terima kasih atas cinta, kasih sayang, pengorbanan, kerja keras, kesabaran, serta doa yang tidak pernah putus mengiringi setiap langkah hidup saya. Terima kasih telah menjadi tempat pulang, sumber kekuatan, dan alasan terbesar saya untuk terus berjuang menyelesaikan pendidikan ini. Tidak ada kata yang mampu menggambarkan besarnya jasa dan pengorbanan yang telah diberikan. Semoga karya sederhana ini menjadi salah satu bentuk bakti, rasa syukur, serta kebanggaan yang dapat saya persembahkan kepada Bapak dan Mamak.

Kakak Dan Adik Tercinta

Kepada kakak saya, **Kirana Azmi Fauzi**, serta adik-adik saya, **Ikhwan Maulana Fauzi** dan **Adzikri Wardhana Fauzi**, terima kasih atas perhatian, semangat, dukungan, dan doa yang selalu diberikan. Kehadiran kalian menjadi penyemangat yang menguatkan saya untuk tetap bertahan dan terus melangkah hingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Keluarga Besar

Kepada seluruh keluarga besar **Alm. Mbah Suparno** dan **Alm. Mbah Paino**, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas doa, perhatian, motivasi, serta dukungan yang telah diberikan. Setiap nasihat, harapan, dan kepercayaan yang diberikan menjadi penyemangat bagi saya untuk terus berusaha memberikan hasil yang terbaik.

Dosen Pembimbing

Dengan penuh rasa hormat dan penghargaan, saya mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Dr. Liza Devita, S.Si., M.Si.** dan Bapak **Dr. Mukhtar Yusuf, S.P., M.P.** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk memberikan arahan, ilmu, bimbingan, kritik, serta saran yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT membalas setiap ilmu, ketulusan, dan kebaikan yang telah diberikan dengan pahala yang berlipat ganda.

Civitas Akademika Polbangtan Medan

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada seluruh dosen dan pegawai Civitas Akademika Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Medan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, pelayanan, serta bimbingan selama saya menempuh pendidikan. Segala ilmu dan pengalaman yang diperoleh akan menjadi bekal yang sangat berharga dalam menjalani kehidupan dan pengabdian di masa mendatang.

Sahabat dan Teman Seperjuangan

Terima kasih kepada seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dukungan, motivasi, canda, tawa, serta setiap kenangan yang telah kita lalui bersama. Semoga persahabatan dan silaturahmi yang telah terjalin senantiasa terjaga, dan semoga kita semua diberikan kesuksesan dalam setiap langkah kehidupan.

Seseorang yang Istimewa

Terima kasih untuk **Dwi Aulia** telah hadir sebagai tempat berbagi cerita, memberikan semangat, doa, perhatian, serta dukungan di setiap proses yang saya lalui. Terima kasih karena selalu mengingatkan saya untuk tetap percaya pada diri sendiri, tetap kuat menghadapi setiap tantangan. Kehadiranmu telah menjadi salah satu alasan bagi saya untuk terus berjuang dan menyelesaikan setiap tanggung jawab dengan sebaik-baiknya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

Untuk Diri Saya Sendiri

Secara khusus, karya ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri, **Laskar Mahardika Fauzi**. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan ketika keadaan terasa berat, tetap melangkah ketika jalan terasa panjang, dan tidak menyerah meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan dan keterbatasan. Terima kasih atas setiap usaha, kerja keras, pengorbanan, air mata, doa, dan kesabaran yang telah mengantarkan saya hingga berada di titik ini. Semoga pencapaian ini bukan menjadi akhir dari sebuah perjuangan, melainkan awal untuk terus belajar, berkembang, mengabdikan, membanggakan keluarga, serta memberikan manfaat bagi masyarakat, bangsa, dan agama.

Akhirnya, saya menyadari bahwa keberhasilan ini bukanlah hasil dari perjuangan seorang diri. Banyak tangan yang membantu, banyak hati yang mendoakan, dan banyak kebaikan yang menguatkan langkah saya hingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, karya sederhana ini saya persembahkan kepada seluruh pihak yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup dan pendidikan saya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan kepada kita semua, serta menjadikan setiap kebaikan yang telah diberikan sebagai amal jariyah yang bernilai ibadah.

Aamiin Yaa Rabbal 'Alamin..

ABSTRAK

Laskar Mahardika Fauzi, NIRM. 01.04.22.271. Karakteristik Mutu *Crude Palm Oil* Pada Fraksi Panen 2 Dan 3. Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) dipengaruhi oleh tingkat kematangan Tandan Buah Segar (TBS) saat panen. Di PT SMART Tbk. Padang Halaban Estate, pemanenan dilakukan pada fraksi 2 dan fraksi 3 yang sama-sama memenuhi standar kematangan, namun karakteristik mutu CPO yang dihasilkan dari kedua fraksi tersebut belum diketahui secara pasti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan mutu CPO yang dihasilkan dari pemanenan TBS fraksi 2 dan fraksi 3. Penelitian menggunakan metode deskriptif-komparatif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel diambil secara purposive sampling sebanyak 14 sampel, terdiri atas tujuh sampel fraksi 2 dan tujuh sampel fraksi 3. Analisis mutu dilakukan berdasarkan SNI 01-2901-2006 dan standar PORIM, sedangkan analisis data menggunakan *Independent Sample t-Test* dan *Mann-Whitney U Test* pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter mutu CPO, yaitu FFA, kadar air, kadar kotoran, DOBI, dan karoten, memenuhi standar yang berlaku. Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara fraksi 2 dan fraksi 3. Namun, secara deskriptif fraksi 3 cenderung menghasilkan nilai DOBI dan karoten yang lebih tinggi. Dengan demikian, pemanenan fraksi 2 maupun fraksi 3 sama-sama mampu menghasilkan CPO yang memenuhi standar mutu, meskipun fraksi 3 memiliki kecenderungan menghasilkan kualitas minyak yang lebih baik.

Kata kunci: *Crude Palm Oil (CPO)*, *Fraksi kematangan*, *Mutu CPO*, *DOBI*, *Karoten*.

ABSTRACT

Laskar Mahardika Fauzi, NIRM 01.04.22.271. Quality Characteristics of Crude Palm Oil in Harvesting Fractions 2 and 3. The quality of Crude Palm Oil (CPO) is influenced by the maturity level of Fresh Fruit Bunches (FFB) at harvest. At PT SMART Tbk. Padang Halaban Estate, harvesting is carried out at maturity fractions 2 and 3, both of which meet the company's harvesting standards. However, the quality characteristics of CPO produced from these two maturity fractions have not been clearly determined. This study aimed to analyze and compare the quality characteristics of CPO produced from harvesting FFB at maturity fractions 2 and 3. This study employed a descriptive-comparative method with a quantitative approach. Samples were collected using purposive sampling, comprising 14 samples: seven from maturity fraction 2 and seven from maturity fraction 3. CPO quality was evaluated based on SNI 01-2901-2006 and PORIM standards. Statistical analysis was performed using the Independent Samples t-test and the Mann–Whitney U test at a 95% confidence level. The results showed that all CPO quality parameters, namely Free Fatty Acid (FFA), moisture content, impurity content, Deterioration of Bleachability Index (DOBI), and carotene content, met the applicable quality standards. Statistical analysis indicated no significant differences ($p > 0.05$) between maturity fractions 2 and 3 for all observed parameters. However, descriptively, maturity fraction 3 tended to produce higher DOBI and carotene values than maturity fraction 2. Therefore, harvesting FFB at either maturity fraction 2 or 3 is capable of producing CPO that meets quality standards, although maturity fraction 3 tends to yield slightly better oil quality.

Keywords: Crude Palm Oil (CPO), Fruit maturity fraction, CPO quality, DOBI, Carotene.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir (TA) yang merupakan program D-IV Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Medan. Adapun lokasi Pengkajian Tugas Akhir (TA) ini berada di PT. Smart Tbk. Padang Halaban dengan Komoditi Kelapa Sawit. Selanjutnya, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Nurliana Harahap, S.P., M.Si. Selaku Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian Medan.
2. Dr. Rahmi Eka Putri, S.Si., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Perkebunan.
3. Dr. Dedi wahyudi, S.T.P., M.Si. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
4. Dr. Liza Devita, S.Si., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I
5. Dr. Mukhtar Yusuf, S.P., M.P. Selaku Dosen Pembimbing II
6. Pemil Waldrin Selaku Pembimbing Eksternal.
7. Ahmad Fauzi dan Wastuti Selaku orang tua penulis
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan TA ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis secara pribadi terlebih kepada para pembaca.

Medan, Juli 2026

Laskar Mahardika Fauzi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
RIWAYAT HIDUP	
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teoritis	6
2.2 Hasil Pengkajian Terdahulu	19
2.3 Kerangka Pikir	23
2.4 Hipotesis.....	24
III. METODOLOGI.....	25
3.1 Waktu dan Tempat.....	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Profil Perusahaan	31
4.2 Karakteristik Mutu <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	35
V. PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Benih-benih unggul dari produsen	11
2.	Standar fraksi matang buah kelapa sawit	14
3.	Standar Mutu CPO Indonesia.....	18
4.	Pengkajian Terdahulu	19
5.	Data Hasil kadar Free Fatty Acid (FFA).....	35
6.	Hasil Uji Normalitas.....	36
7.	Hasil uji Man-Whitney U FFA	37
8.	Data hasil kadar air.....	38
9.	Hasil uji Normalitas Kadar Air.....	39
10.	Hasil Uji Homogenitas Kadar Air	39
11.	Hasil Uji T test Independent	40
12.	Data Hasil Kadar Kotoran	41
13.	Hasil Uji Normalitas Kadar Kotoran.....	42
14.	Hasil Uji Homogenitas Kadar Kotoran	42
15.	Hasil Uji T test Independent.....	43
16.	Data Hasil DOBI	44
17.	Hasil Uji Normalitas DOBI.....	45
18.	Hasil Uji Homogenitas DOBI	45
19.	Hasil Uji T test Independent.....	46
20.	Data Hasil Karoten	47
21.	Hasil Uji Normalitas Karoten.....	48
22.	Hasil Uji Homogenitas Karoten	49
23.	Hasil Uji T test Independent.....	49
24.	Hasil Rata-Rata Analisa Parameter mutu CPO	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Akar tanaman kelapa sawit.....	8
2.	Buah kelapa sawit.....	9
3.	Jenis kelapa sawit	10
4.	Kerangka Pikir.....	23
5.	Denah pengambilan sampel.....	27
6.	Tahapan pengolahan TBS menjadi CPO	27
7.	Struktur organisasi kebun.....	33
8.	Denah Kebun Padang Halaban.....	34
9.	Grafik Kadar FFA.....	36
10.	Grafik kadar air	38
11.	Grafik kadar kotoran.....	41
12.	Grafik kadar DOBI.....	44
13.	Grafik kadar karoten.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Uji analisa mutu CPO Tandan Buah Segar Fraksi 2 dan Fraksi 3	58
2.	Dokumentasi Penelitian	63
3.	Bagan alir prosedur analisa parameter mutu	66
4.	Hasil uji statistik di SPSS 26	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia dan memiliki peran strategis dalam rantai pasok minyak nabati global. Berbagai laporan internasional dan kajian ilmiah menyebutkan bahwa Indonesia secara konsisten menjadi kontributor utama produksi minyak sawit dunia dalam beberapa tahun terakhir. Meningkatnya hasil komoditas ini memiliki keterkaitan erat dengan perekonomian negara, menjadikannya salah satu komoditas ekspor bernilai tinggi yang berasal dari perkebunan kelapa sawit (Arifin *et al.*, 2024). Peran strategis tersebut menjadikan kinerja industri kelapa sawit Indonesia sangat berpengaruh terhadap stabilitas pasokan minyak nabati global. Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan minyak sawit pada sektor pangan, oleokimia, dan bioenergi, tuntutan terhadap konsistensi mutu CPO juga semakin meningkat (Barcelos *et al.*, 2015). Dalam hal ini, kualitas CPO menjadi faktor penting yang menentukan keberlanjutan industri hilir di dalam negeri dan daya saing produk di pasar internasional.

Produksi minyak kelapa sawit tetap menjadi tulang punggung industri agribisnis Indonesia dengan kontribusi yang sangat besar terhadap ekonomi nasional. Produksi *crude palm oil* (CPO) nasional mengalami pertumbuhan yang positif selama periode 2021–2023. Pada tahun 2022, volume produksi mencapai 46,82 juta ton, meningkat 3,76% dibandingkan tahun sebelumnya. Tren peningkatan tersebut masih berlanjut pada tahun 2023 dengan total produksi sebesar 47,08 juta ton. Berdasarkan status pengelolaan usaha perkebunan pada tahun 2022, kontribusi terbesar terhadap produksi CPO nasional berasal dari perkebunan besar swasta sebesar 60,26% atau 28,21 juta ton. Selanjutnya, perkebunan rakyat menyumbang 34,84% atau 16,31 juta ton, sedangkan perkebunan besar negara memberikan kontribusi sebesar 4,90% atau 2,30 juta ton. (BPS, 2024).

Salah satu aspek yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengolahan minyak kelapa sawit mentah (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) adalah kualitas Tandan Buah Segar (TBS) yang menjadi bahan baku utama dalam proses produksi. Di tengah persaingan global dan tuntutan keberlanjutan, pengelolaan panen yang

efisien serta peningkatan mutu TBS menjadi salah satu kunci strategis bagi perkebunan sawit Indonesia, untuk menghasilkan rendemen ekstraksi kelapa sawit yang tinggi serta berkualitas.

Penggunaan bahan baku yang bermutu merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan proses pengolahan kelapa sawit. Mutu bahan baku dapat ditinjau dari tingkat kematangan buah saat dipanen, karena kematangan yang optimal berhubungan erat dengan peningkatan rendemen, efisiensi ekstraksi minyak, dan kualitas CPO yang dihasilkan. Selain faktor kematangan, potensi *C Extraction Rate* (OER) juga dipengaruhi oleh karakteristik varietas tanaman kelapa sawit. Secara umum, tingkat kematangan buah kelapa sawit diklasifikasikan menjadi buah mentah, buah matang, dan buah lewat matang., dan buah lewat matang (P *et al.*, 2023).

Standar matang panen TBS pada setiap perusahaan di Indonesia berbeda-beda. Perbedaan ini menyebabkan *crude palm oil* (CPO) dan mutunya berbeda-beda. Buah mentah menghasilkan rendemen minyak rendah dan mutu minyak tinggi sedangkan buah matang menghasilkan rendemen minyak tinggi dan mutu minyak relatif rendah dibandingkan buah mentah namun relatif tinggi dibandingkan buah lewat matang (Hasibuan, 2020).

Mutu CPO sangat ditentukan oleh kualitas Tandan Buah Segar (TBS), khususnya tingkat kematangan buah saat panen dan penanganan pascapanen sebelum proses sterilisasi. Parameter mutu industri yang umum digunakan meliputi kadar *free fatty acid* (FFA), kadar air, Kadar kotoran, DOBI dan karoten. Buah yang terlalu muda berisiko menurunkan rendemen minyak, sementara buah yang terlalu matang atau terlambat diolah meningkatkan risiko FFA dan kadar air, yang juga menurunkan kualitas TBS yang masuk ke pabrik. Tingkat kematangan buah pada saat panen menjadi salah satu faktor penting yang menentukan kandungan minyak serta kadar asam lemak bebas *Free Fatty Acid* (FFA) dalam minyak kelapa sawit CPO.(Sirait & Supriyanto, 2023). Dengan logistik dan kondisi panen yang bervariasi di lapangan, menjadi sangat relevan untuk menyelidiki secara kuantitatif bagaimana perbedaan fraksi kematangan yaitu fraksi 2 dan fraksi 3 mempengaruhi kualitas TBS (kadar minyak, FFA, kadar air, Kotoran, Karoten dan DOBI) dalam kondisi nyata di perkebunan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengeksplorasi hubungan antara kematangan buah sawit dan kualitas hasil panen serta pengolahan. Sebagai contoh, *Investigation on the Optimal Harvesting Time of Oil Palm Fruit* (Akbar *et al.*, 2023) menemukan bahwa waktu panen hingga hari keenam setelah buah mulai lepas memberikan kualitas optimal pada FFA dan rendemen minyak. Penelitian lain, *Ripeness Study of Oil Palm Fresh Fruit at the Bunch Different Positions* (Sinambela, 2020) menunjukkan bahwa kandungan minyak meningkat dan kadar air menurun saat buah berada pada posisi tengah tandan dengan tingkat kematangan yang lebih baik. Serta, penelitian *Oil Extraction and Quality Stability of Crude Palm Oil Derived from Variations in Palm Fruit Ripeness* (Rangkuti *et al.*, 2025) yang mengaitkan variasi kematangan buah dengan FFA, kandungan air, serta mutu CPO. Namun, sebagian besar studi tersebut lebih berfokus pada waktu panen atau posisi buah di tandan, atau pada mutu CPO di tingkat pabrik, bukan secara spesifik membandingkan antar fraksi kematangan buah, seperti fraksi 2 dan fraksi 3 di tingkat TBS dalam konteks perkebunan komersial di Indonesia.

Di PT SMART Tbk. Padang Halaban Estate, kegiatan pemanenan dilakukan berdasarkan standar kematangan panen perusahaan, yaitu tandan buah segar yang berada pada fraksi 2 dan fraksi 3. Kedua fraksi tersebut telah memenuhi kriteria matang panen sehingga layak dipanen dan diolah menjadi Crude Palm Oil (CPO). Dalam praktiknya, pemanen tidak memisahkan fraksi 2 dan fraksi 3 karena keduanya sama-sama memenuhi standar panen yang ditetapkan perusahaan.

Namun kondisi di lapangan menunjukkan bahwa komposisi fraksi matang yang dipanen pada setiap rotasi panen tidak selalu sama. Sebagian besar tandan umumnya berada pada fraksi 2 karena buah telah memasuki tingkat kematangan optimum, sedangkan sebagian tandan lainnya telah berkembang menjadi fraksi 3 akibat proses pematangan yang lebih cepat. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh variasi perkembangan buah pada setiap pohon, kondisi tanaman, serta waktu rotasi panen. Akibatnya, bahan baku yang diterima pabrik pada setiap hari pengolahan memiliki proporsi fraksi 2 dan fraksi 3 yang berbeda.

Selama ini kedua fraksi tersebut diperlakukan sama karena sama-sama memenuhi standar kematangan panen. Akan tetapi, belum diketahui apakah karakteristik mutu CPO yang dihasilkan dari tandan fraksi 2 sama dengan tandan

fraksi 3, terutama terhadap parameter Deterioration of Bleachability Index (DOBI) dan karoten yang berhubungan dengan kualitas minyak sawit pada proses pemurnian. Informasi tersebut penting karena apabila salah satu fraksi menghasilkan mutu CPO yang lebih baik, maka hasilnya dapat digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap praktik panen tanpa mengubah Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah diterapkan perusahaan.

Oleh karena itu diperlukan kajian mengenai karakteristik mutu CPO yang berasal dari pemanenan fraksi 2 dan fraksi 3 sehingga dapat diketahui apakah kedua fraksi matang tersebut menghasilkan mutu CPO yang setara atau terdapat kecenderungan salah satu fraksi memberikan kualitas yang lebih baik. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam mendukung upaya peningkatan mutu CPO secara berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul **“Kajian Karakteristik Crude Palm Oil dari Pemanenan Fraksi 2 dan 3 Tandan Buah Segar di PT SMART Tbk Padang Halaban Estate”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan mutu CPO yang dihasilkan dari TBS fraksi 2 dan fraksi 3?
2. Parameter mutu manakah yang paling sensitif terhadap perbedaan fraksi panen?
3. Fraksi panen mana yang lebih direkomendasikan untuk menjaga mutu CPO di lokasi penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbedaan pada parameter mutu FFA, kadar air, kotoran, DOBI dan karoten.
2. Membandingkan mutu CPO yang berasal dari panen TBS fraksi 2 dan 3
3. Memberikan rekomendasi operasional fraksi panen yang paling sesuai untuk mutu CPO di Padang Halaban Estate

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai bahan evaluasi internal dalam penentuan Standar Operasional Prosedur (SOP) panen yang lebih ketat dan efisien untuk memaksimalkan mutu CPO di PT. Smart Tbk Padang Halaban.
2. Bagi mahasiswa adalah sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P) di Politeknik Pembangunan Pertanian Medan
3. Dapat digunakan sebagai literatur dan perbandingan bagi peneliti atau mahasiswa selanjutnya yang melakukan studi serupa, terutama yang berfokus pada manajemen panen dan quality control kelapa sawit di wilayah Sumatera Utara.