

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasam Teoritis

2.1.1 Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Masuknya kelapa sawit ke Indonesia bermula pada tahun 1848 ketika pemerintah Hindia Belanda mendatangkan benih tanaman ini dari luar negeri. Benih tersebut sebagian ditanam di Kebun Raya Bogor dan sebagian lainnya dibudidayakan sebagai tanaman hias di kawasan Deli, Sumatera Utara. Meningkatnya kebutuhan minyak nabati akibat perkembangan industri pada pertengahan abad ke-19 kemudian mendorong pemanfaatan tanaman tersebut sebagai komoditas perkebunan. Pengembangan perkebunan kelapa sawit dilakukan menggunakan bahan tanam hasil seleksi dari populasi yang tumbuh di Bogor dan Deli, yang selanjutnya dikenal sebagai tipe Deli Dura (Sulardi, 2022).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2024), luas perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2024 tercatat sebesar 16,01 juta hektare yang tersebar di 29 provinsi. Provinsi Riau menjadi sentra utama produksi kelapa sawit dengan luas areal mencapai 3,37 juta hektare atau sekitar 21,05% dari total luas nasional. Berdasarkan kepemilikan usaha, perkebunan besar swasta mendominasi dengan porsi 53,57% atau seluas 8,58 juta hektare, disusul oleh perkebunan rakyat sebesar 42,94% (6,88 juta hektare), sedangkan perkebunan besar negara memiliki luas 0,56 juta hektare atau 3,49% dari total areal perkebunan kelapa sawit nasional.

.Sulardi (2022) menyatakan klasifikasi tanaman kelapa sawit yaitu:

Divisi	: Embryophita Siphonagama
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Monocotyledonae
Famili	: Aracaceae (dahulu disebut Palmae)
Subfamili	: Cocoideae
Genus	: Elaeis
Species	: Elaeis guineensis Jacq.

2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

A. Akar

Kelapa sawit memiliki sistem perakaran serabut yang berperan penting dalam menjaga kestabilan tanaman, menyerap air dan unsur hara dari tanah, serta mendukung berlangsungnya proses fisiologis tanaman. Struktur perakaran terdiri atas beberapa tingkatan percabangan, yaitu akar primer, sekunder, tersier, dan kuarterner. Semakin tinggi tingkat percabangan, ukuran diameter akar semakin kecil. Akar kuarterner merupakan bagian yang paling aktif dalam penyerapan air dan nutrisi sehingga sering disebut sebagai akar penyerap. Sebagian besar akar yang berfungsi aktif berada pada lapisan tanah bagian atas dengan kedalaman sekitar 5–35 cm, sehingga ketersediaan air dan unsur hara pada zona tersebut sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit (Sulardi, 2022).

B. Batang

Batang kelapa sawit memiliki peran penting dalam menopang seluruh bagian tajuk tanaman, termasuk daun, bunga, dan buah. Organ ini juga menjadi jalur utama perpindahan air serta unsur hara yang diserap akar menuju bagian atas tanaman, sekaligus menyalurkan hasil fotosintesis ke berbagai jaringan yang membutuhkan. Selain fungsi transportasi, batang turut berperan dalam penyimpanan cadangan nutrisi. Pertumbuhan batang berlangsung terus-menerus dengan peningkatan tinggi rata-rata sekitar 35–75 cm setiap tahun. Ruas-ruas batang terbentuk dengan panjang yang bervariasi, umumnya berkisar antara 14–33 mm. Pada fase pertumbuhan awal hingga tanaman berumur sekitar 11–15 tahun, permukaan batang masih tertutup oleh sisa pelepah daun. Setelah memasuki umur tersebut, pelepah yang telah tua mulai terlepas secara bertahap sehingga bekas dudukannya tampak pada batang. Proses pelepasan biasanya dimulai dari bagian tengah batang dan kemudian berlanjut ke arah atas maupun bawah (Sulardi, 2022).

C. Daun

Daun merupakan organ utama yang berperan dalam pembentukan minyak dan inti pada tanaman kelapa sawit karena menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Titik tumbuh tanaman secara aktif menghasilkan primordia daun baru dengan interval sekitar dua minggu. Sejak terbentuk hingga mencapai fase daun dewasa di tajuk tanaman, perkembangan daun memerlukan waktu kurang lebih dua

tahun. Setelah memasuki fase dewasa, daun masih mampu melakukan fotosintesis secara efektif selama sekitar dua tahun berikutnya. Dengan demikian, siklus hidup daun mulai dari pembentukan hingga mengalami penuaan dan kematian alami berlangsung sekitar empat tahun. Pada populasi tanaman berkisar 140–150 pohon per hektare tanpa dilakukan penunasan, gejala senesens umumnya mulai terlihat pada daun nomor 48 hingga 50 (Sulardi, 2022).

D. Bunga

Tanaman kelapa sawit setelah ditanam di lapangan mulai berbunga pada umur 12 – 14 bulan tergantung dari varietas dan tipe umur bibit ditanam dan juga kondisi lingkungan. Pada satu pohon kelapa sawit, dari setiap ketiak pelepah akan keluar tandan bunga jantan dan tandan bunga betina. Pada tanaman muda terutama pada saat tanaman mulai berbunga sering dijumpai bunga banci atau bunga hermaphrodit. Pada bunga ini dalam satu tandan dijumpai bunga jantan dan bunga betina. Selain itu juga dapat dijumpai bunga *andromorphic* (androgynous) yaitu bunga yang secara morfologi adalah bunga jantan tapi pada sebagian spikeletnya dijumpai bunga betina yang dapat membentuk buah sawit kecil. Baik bunga jantan ataupun bunga betina sebagian akan gugur sebelum anthesis ataupun sesudah anthesis (Sulardi, 2022)

E. Buah

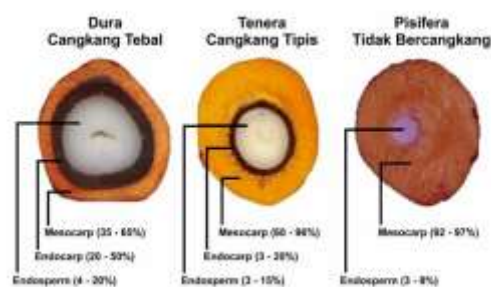
Setelah terjadi pembuahan pada bunga betina, buah kelapa sawit memasuki fase pertumbuhan hingga mencapai kematangan dalam kurun waktu sekitar 5–6 bulan. Penyusunan buah pada spikelet menyebabkan adanya variasi perkembangan, di mana buah yang berada di bagian luar umumnya tumbuh lebih sempurna dibandingkan buah pada bagian dalam. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh posisi buah selama proses pembentukan. Penentuan tingkat kematangan panen di perkebunan umumnya mengacu pada munculnya brondolan, yaitu buah yang terlepas dengan sendirinya dari tandan. Kondisi tersebut menjadi salah satu indikator bahwa tandan telah memasuki tingkat kematangan yang sesuai untuk dipanen. (Sulardi, 2022)

F. Biji dan Kecambah

Biji kelapa sawit merupakan bagian yang berada di dalam buah dan dapat diperoleh setelah daging buah dipisahkan. Struktur biji tersusun atas cangkang

(*endocarp*), inti (*endosperm*), dan embrio. Embrio berbentuk silindris dengan panjang sekitar 3 mm dan diameter kurang lebih 1,2 mm. Bagian embrio terdiri atas dua bagian utama, yaitu ujung yang berbentuk tumpul dengan warna kuning serta bagian lainnya yang lebih runcing dan berwarna putih. Pada awal pembentukannya, bakal biji memiliki tiga ruang, namun setelah proses penyerbukan dan perkembangan menjadi buah, umumnya hanya satu ruang yang berkembang secara sempurna, meskipun pada beberapa kasus dapat dijumpai dua ruang yang berkembang. Apabila endosperm menyerap air, jaringan tersebut akan mengalami pembengkakan yang kemudian memicu pertumbuhan embrio hingga memasuki tahap perkecambahan. (Sulardi, 2022)

2.1.3 Varietas Kelapa Sawit



Gambar 1. Varietas Kelapa Sawit

Sumber: Buku Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit (2019)

A. Dura

Persentase mesocarp terhadap buah bervariasi 35-50% dan dijumpai ada yang mencapai 65%. Cangkang tebal 2-8 mm, tidak mempunyai lingkaran sabut sekelilingnya. Inti relatif besar. Rendemen relatif rendah 17-18%. Dura sangat baik digunakan sebagai induk betina (Sulardi, 2022)

B. Pisifera

Pisifera merupakan tipe kelapa sawit yang tidak memiliki cangkang pada buahnya. Sebagai pengganti cangkang, terdapat lapisan serabut yang mengelilingi inti. Ketiadaan cangkang menyebabkan proporsi mesocarp terhadap buah menjadi lebih besar, sehingga rendemen minyak yang dihasilkan juga relatif tinggi. Meskipun demikian, Pisifera dikenal sebagai pohon betina yang bersifat steril karena sebagian besar tandannya mengalami keguguran (aborsi) pada fase awal perkembangan. Oleh sebab itu, tipe Pisifera tidak dimanfaatkan untuk budidaya

komersial dan umumnya hanya digunakan sebagai tetua jantan dalam program pemuliaan maupun persilangan kelapa sawit (Sulardi, 2022).

C. Tenera

Tenera merupakan tipe kelapa sawit yang memiliki sifat perpaduan dari kedua induknya. Buah Tenera dicirikan oleh cangkang yang relatif tipis dengan ketebalan sekitar 0,5–4 mm serta dikelilingi oleh lapisan serabut. Kandungan mesokarp pada tipe ini mencapai sekitar 60–96% dari total bagian buah, sehingga memberikan potensi hasil minyak yang tinggi. Selain itu, jumlah tandan yang dihasilkan umumnya lebih banyak dibandingkan tipe Dura, meskipun ukuran tandannya relatif lebih kecil. Dengan karakteristik tersebut, Tenera mampu menghasilkan rendemen minyak berkisar antara 22–24% (Sulardi, 2022).

Tabel 1. Benih-benih unggul dari produsen

No	Produsen	Jenis Benih Unggul
1	PPKS	Dumpy, Yangambi, Langkat, SP 540
2	PT. Socfindo	Lames, DxP Yangambi, MT Gano
3	PT. London Sumatera	DxP Bah Lias 1, Bah Lias 2, Bah Lias 7
4	PT. Bina Sawit Makmoer (Sampoerna)	DxP Sriwijaya 1-6, DxP Sriwijaya Semi Klonal 1-6
5	PT. Tunggal Yunus Estate (Asian Agri)	DxP Topaz 1, DxP Topaz 2, DxP Topaz 3
6	PT. Dami Mas Sejahtera (Smart)	DxP Dami Mas
7	PT. Tania Selatan	Dxp TS1 (AVROS), DxP TS2 (Ekona), DxP TS3 (Ghana)
8	PT. Bhakti Nusantara	DxP Tani Nusantara (TN1)
9	PT. Sarana Inti Pratama	DxP Sain 1-4
10	PT. Sarana Echsas Mekar Sari	DxP Mekarsari
11	PT. ASD Bakrie Seed	DxP Themba, DxP CR Supreme, MR Gano Themba, MR Gano Spring
12	PT. Gunung Sejahtera Ibu Pertiwi (Astra)	AAL Sejahtera, AAL Lestari, AAL Nirmala
13	PTPN IV	AVROS, DxP Simalungun
14	PT. Palma Inti Lestari	DxP Simalungun (Waralaba PPKS)
15	PT. Aneka Sawit Lestari (Minamas)	DxP icalix
16	PT. Timbang Deli	DxP Verdant

No	Produsen	Jenis Benih Unggul
17	PT. Mitra Agro Servindo	DxP Velda ML 161
18	PT. Appiled Agricultured Resources	DxP Semi Klonal Tahan Gano
19	PT. Panca Surya Garden	DxP FR 1, DxP FR 2

Sumber: Buku Budidaya Tanaman Kelapa Sawit I (2024)

2.1.4 DxP PPKS 540

DxP PPKS 540 merupakan varietas unggul kelapa sawit hasil program pemuliaan yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Pengembangan varietas ini diarahkan untuk menghasilkan bahan tanam yang memiliki produktivitas tinggi serta mampu menghasilkan minyak dengan kualitas yang baik (PPKS, 2024).

Pembentukan varietas DxP PPKS 540 dilakukan melalui persilangan antara Dura Deli sebagai tetua betina dengan Pisifera murni keturunan SP540T sebagai tetua jantan. Hasil persilangan tersebut berupa tanaman bertipe tenera yang memiliki karakteristik berupa cangkang tipis, mesokarp yang lebih tebal, serta potensi kandungan minyak yang lebih tinggi dibandingkan kedua tipe tetuanya, yaitu Dura dan Pisifera (PPKS, 2024).

Varietas DxP PPKS 540 telah dilepas secara resmi melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 371/Kpts/SR.120/7/2007. Sejak dirilis, varietas ini banyak digunakan dalam program pengembangan dan peremajaan perkebunan kelapa sawit karena memiliki kemampuan adaptasi yang luas terhadap berbagai kondisi lingkungan, mulai dari lahan datar hingga bergelombang. Selain itu, varietas ini mampu menunjukkan performa produksi yang baik pada berbagai kondisi agroklimat sehingga banyak diminati oleh perusahaan perkebunan maupun petani swadaya (PPKS, 2024).

DxP PPKS 540 termasuk kelompok varietas turunan SP540 yang dikenal memiliki karakter *quick starter*, yaitu mampu memasuki fase produksi lebih cepat dibandingkan beberapa varietas kelapa sawit lainnya. Tanaman umumnya mulai menghasilkan tandan buah segar pada umur sekitar 28–30 bulan setelah tanam sehingga dapat mempercepat pengembalian investasi pada usaha perkebunan kelapa sawit (PPKS, 2024).

Salah satu keunggulan utama varietas DxP PPKS 540 adalah tingginya persentase mesokarp yang mencapai 88–90%. Mesokarp merupakan bagian daging buah yang menjadi sumber utama minyak sawit mentah (*Crude palm oil* atau CPO), sehingga semakin tinggi persentase mesokarp maka semakin besar pula potensi minyak yang dapat diekstraksi dari buah sawit tersebut (PPKS, 2024).

Produktivitas varietas DxP PPKS 540 tergolong tinggi dengan potensi produksi tandan buah segar mencapai sekitar 35 ton per hektar per tahun. Selain itu, varietas ini memiliki rendemen minyak sekitar 27,4 persen sehingga mampu menghasilkan produksi CPO hingga 9,6 ton per hektar per tahun pada kondisi budidaya yang optimal (PPKS, 2024).

Dari aspek morfologi tanaman, DxP PPKS 540 memiliki laju pertumbuhan meninggi sekitar 72 cm per tahun dengan panjang pelepah rata-rata mencapai 5,5 meter. Karakter pertumbuhan tersebut memungkinkan tanaman memiliki keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dan generatif sehingga dapat mendukung produktivitas yang tinggi selama masa produksi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Varietas ini direkomendasikan untuk ditanam dengan populasi sekitar 143 pohon per hektar. Kepadatan tanaman tersebut dinilai mampu memberikan pemanfaatan ruang tumbuh yang optimal serta mendukung pencapaian produktivitas yang tinggi pada berbagai kondisi lahan perkebunan kelapa sawit (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Selain memiliki produktivitas yang tinggi, DxP PPKS 540 juga diketahui memiliki kandungan β -karoten yang cukup tinggi, yaitu sekitar 354 ppm. Kandungan β -karoten tersebut berperan dalam memberikan warna merah jingga khas pada minyak sawit mentah dan berfungsi sebagai senyawa antioksidan alami yang bermanfaat bagi kesehatan (PPKS, 2024).

Kemampuan adaptasi yang luas menjadi salah satu alasan mengapa DxP PPKS 540 banyak digunakan pada program pengembangan maupun peremajaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Varietas ini dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada berbagai kondisi agroklimat sehingga banyak direkomendasikan untuk digunakan oleh perusahaan perkebunan maupun petani swadaya (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Secara keseluruhan, DxP PPKS 540 merupakan varietas unggul yang memiliki kombinasi karakter berupa pertumbuhan awal yang cepat, produktivitas tinggi, rendemen minyak yang besar, serta kemampuan adaptasi yang luas. Karakteristik tersebut menjadikan DxP PPKS 540 sebagai salah satu varietas yang potensial untuk mendukung peningkatan produksi dan mutu minyak sawit di Indonesia (PPKS, 2024).

2.1.5 Fraksi Matang Tandan Buah Segar (TBS)

Tingkat kematangan tandan dapat dikenali melalui perubahan warna buah yang terjadi selama proses pemasakan. Warna tandan yang semula hijau akan berubah menjadi kehitaman, kemudian berkembang menjadi merah mengilap atau jingga saat mencapai kematangan. Selain perubahan warna, kematangan panen juga ditentukan berdasarkan jumlah brondolan yang terlepas secara alami. Pada tandan dengan bobot lebih dari 10 kg, kriteria panen ditandai oleh sedikitnya dua brondolan yang gugur untuk setiap kilogram berat tandan, sedangkan pada tandan dengan bobot kurang dari 10 kg ditandai oleh sedikitnya satu brondolan yang lepas per kilogram berat tandan (Nugroho, 2019).

Tabel 2. Fraksi Kematangan Tandan Buah Segar

Fraksi	Persentase Jumlah Brondolan	Derajat Kematangan
	Tidak ada, buah masih hitam	Sangat mentah
0	Memberondol 1-12,5%	Mentah
1	Memberondol 12,5-25%	Kurang matang
2	Memberondol 25-50%	Matang 1
3	Memberondol 50-75%	Matang 2
4	Memberondol 75-100%	Lewat matang 1
5	Buah dalam ikut memberondol	Lewat matang 2
6	Semua buah memberondol	Tandan kosong

Sumber: Buku Agroindustri Kelapa Sawit (2019)

2.1.6 Crude palm oil (CPO)

Crude palm oil (CPO) merupakan minyak sawit mentah yang dihasilkan melalui proses ekstraksi mesokarp buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Tahapan pengolahannya mencakup penyortiran tandan buah segar, perontokan buah dari tandan, proses sterilisasi, serta pengepresan untuk mengekstraksi minyak. Sebagai produk utama dari pengolahan tandan buah segar (TBS), CPO memiliki peranan penting sebagai bahan baku industri minyak goreng dan berbagai produk turunannya, seperti pangan, kosmetik, serta oleokimia (Sidiq *et al.*, 2022).

Nilai ekonomi CPO sangat dipengaruhi oleh tingkat mutunya. Semakin baik kualitas CPO yang dihasilkan, semakin tinggi pula rendemen produk turunannya, semakin baik ketahanan terhadap oksidasi, serta semakin optimal efisiensi pada proses pengolahannya (Sidiq *et al.*, 2022).

Karakteristik fisikokimia dan tingkat kemurnian merupakan faktor yang menentukan kualitas *Crude palm oil* (CPO). Evaluasi mutu CPO dilakukan berdasarkan beberapa indikator utama, meliputi kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*), kadar air, dan kadar zat pengotor. Kandungan FFA yang tinggi dapat mengurangi mutu serta nilai jual CPO akibat meningkatnya risiko ketengikan disertai perubahan warna dan cita rasa minyak. Selain itu, tingginya kadar air dan zat pengotor dapat mempercepat proses hidrolisis serta oksidasi selama penyimpanan. Dengan demikian, pengendalian terhadap parameter-parameter tersebut menjadi langkah penting untuk mempertahankan mutu CPO agar tetap sesuai dengan standar yang berlaku (Lengke *et al.*, 2024).

A. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB/FFA)

Asam lemak bebas (ALB/FFA) adalah fraksi asam lemak pada minyak sawit yang telah terlepas dari ikatan trigliserida. Pembentukannya dipengaruhi oleh reaksi hidrolisis dan oksidasi yang berlangsung selama penanganan bahan baku serta proses pengolahan. Peningkatan kandungan ALB mencerminkan penurunan kualitas CPO karena menyebabkan stabilitas minyak menurun dan masa penyimpanannya menjadi lebih singkat (Jaya dan Khairiah, 2025).

B. Kadar Air

Kadar air merupakan besarnya kandungan air yang terdapat dalam *Crude palm oil* (CPO). Tingginya kandungan air dapat mempercepat berlangsungnya hidrolisis trigliserida, sehingga pembentukan asam lemak bebas meningkat dan proses penurunan kualitas minyak terjadi lebih cepat. Oleh sebab itu, kadar air menjadi salah satu parameter utama yang digunakan untuk menilai mutu CPO. (Jaya dan Khairiah, 2025).

C. Kadar Kotoran (Impurities)

Kadar kotoran merupakan persentase bahan padat yang tidak dapat larut di dalam minyak, seperti serat buah, pasir, serta partikel asing lainnya yang masih terbawa dalam *Crude palm oil* (CPO) setelah melalui proses klarifikasi. Kandungan

kotoran yang tinggi mengindikasikan bahwa proses pemurnian belum berlangsung secara optimal, sehingga dapat menurunkan mutu sekaligus nilai ekonomi CPO (Jaya dan Khairiah, 2025).

Tabel 3. SNI 01-2901-2006 Mutu CPO

Parameter Mutu CPO	Satuan	Batas Maksimum / Kondisi	Sumber
Kadar Asam Lemak Bebas (FFA/ALB)	% (b/b)	$\leq 5,0$	SNI 01-2901-2006
Kadar Air	% (b/b)	$\leq 0,5\%$	SNI 01-2901-2006
Kadar Kotoran (Impurities)	% (b/b)	$\leq 0,5\%$	SNI 01-2901-2006

Sumber. Badan Standarisasi Nasional (2006)

2.1.6 Faktor Yang Mempengaruhi Mutu CPO

Mutu *Crude palm oil* (CPO) sangat dipengaruhi oleh lamanya jeda antara pemanenan Tandan Buah Segar (TBS) dan proses pengolahannya. Penundaan pengolahan menyebabkan trigliserida di dalam buah sawit mengalami hidrolisis akibat aktivitas enzim lipase yang secara alami terdapat pada buah, sehingga kandungan asam lemak bebas (ALB/FFA) meningkat. Semakin lama TBS dibiarkan sebelum menjalani proses perebusan dan pengolahan di pabrik, semakin besar pula peningkatan kadar FFA yang terjadi sebagai akibat dari aktivitas enzimatik dan reaksi oksidasi. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap penurunan kualitas serta stabilitas CPO. Berbagai penelitian juga melaporkan bahwa keterlambatan pengangkutan maupun penumpukan TBS di loading ramp dapat menyebabkan kadar FFA melampaui batas mutu yang ditetapkan dalam SNI 01-2901-2006. (Nisfia *et al.*, 2025).

Selain memengaruhi kadar asam lemak bebas (FFA), lamanya penyimpanan dan waktu pengolahan juga berpengaruh terhadap kadar air serta kadar kotoran dalam *Crude palm oil* (CPO). Penundaan pengolahan maupun kondisi penyimpanan yang tidak optimal dapat meningkatkan kandungan air akibat terjadinya kondensasi dan terganggunya proses klarifikasi minyak. Kandungan air yang tinggi akan mempercepat reaksi hidrolisis dan oksidasi, sehingga penurunan kualitas CPO selama penyimpanan berlangsung lebih cepat. Sementara itu, tingginya kadar kotoran umumnya berkaitan dengan proses klarifikasi yang kurang efektif serta penanganan bahan baku yang belum optimal. Oleh sebab itu,

pengaturan waktu pengolahan dan penyimpanan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi aspek yang sangat penting untuk mempertahankan mutu CPO agar tetap sesuai dengan standar kualitas industri maupun standar nasional. (Nurfiqih *et al.*, 2021).

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Pengkajian terdahulu digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, namun tidak sama secara keseluruhan sehingga pengkajian yang dilakukan tetap bersifat orisinal. Bertujuan untuk mengetahui metode yang digunakan dalam menganalisis mutu CPO berdasarkan variasi waktu pengolahan brondolan sawit. Penggunaan hasil-hasil pengkajian sebelumnya dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dalam kerangka kajian ini. Pengkajian terdahulu juga bukan dimaksudkan sebagai bentuk penjiplakan, melainkan untuk mencari relevansi dan memperkuat landasam teoritis dari penelitian ini. Kajian terdahulu tersebut disajikan dalam Tabel:

Tabel 4. Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
1.	Nisfia, Jesi Yardani, Almira Ulimaz, Wan Yuliyanti, Nindy Permatasari, dan Muhammad Noor (2025) judul pengaruh penumpukan bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) terhadap mutu <i>Crude palm oil</i> (CPO) di PT JYA.	observasi langsung di lapangan dan analisis laboratorium, dengan parameter mutu CPO meliputi kadar Asam Lemak Bebas (FFA), kadar air, dan kadar kotoran, yang dianalisis sesuai SNI 01-2901-2006. Jenis penelitian bersifat deskriptif kualitatif, didukung data hasil uji mutu minyak sawit	penundaan waktu pengolahan akibat TBS menyebabkan peningkatan kadar FFA secara signifikan, bahkan melebihi batas standar mutu. Selain itu, kadar air dan kotoran CPO juga meningkat, yang berdampak pada penurunan kestabilan dan kualitas minyak. Penelitian ini menegaskan bahwa lamanya waktu tunggu pengolahan bahan baku

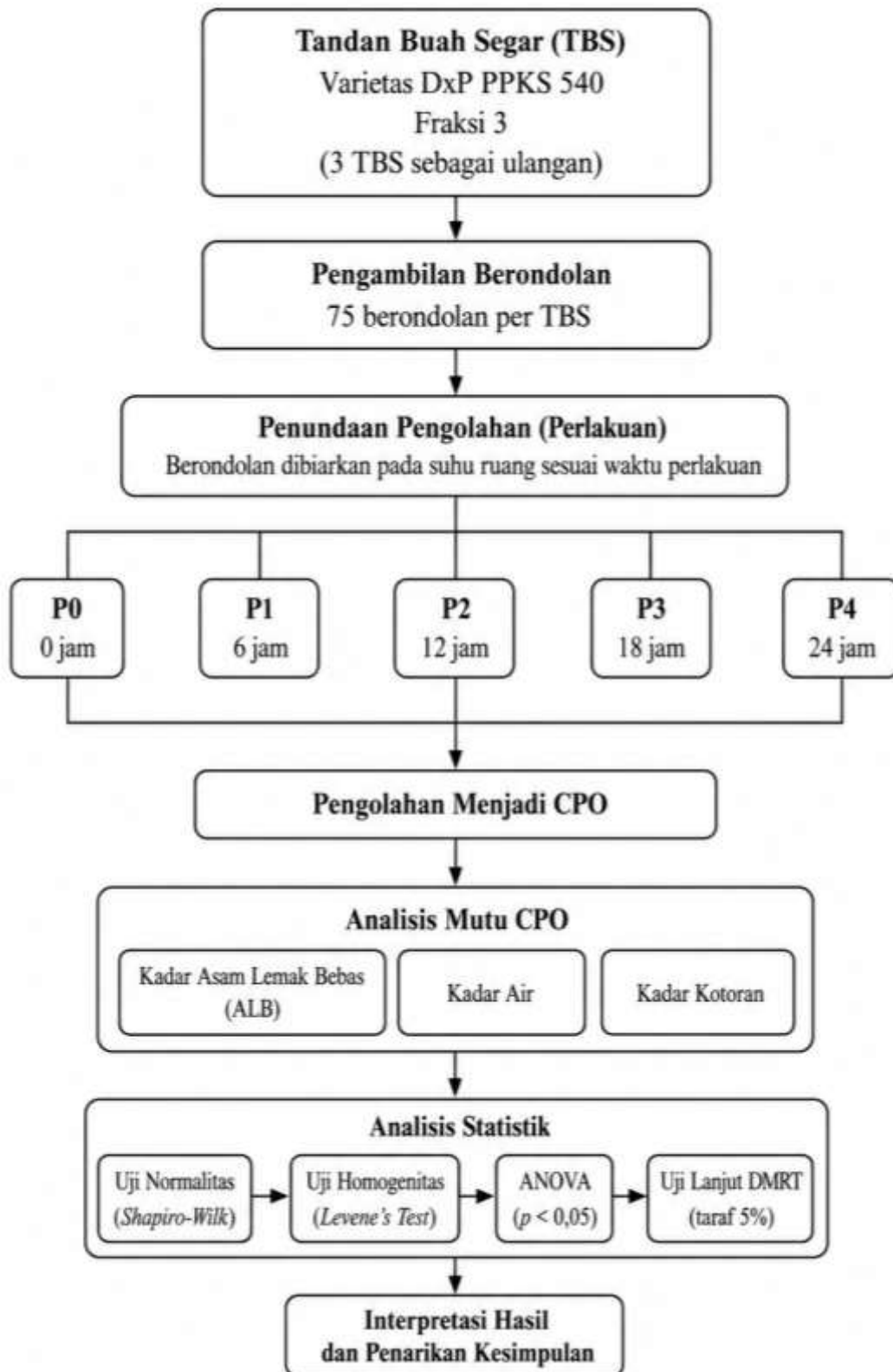
No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
			berhubungan langsung dengan penurunan mutu CPO, sehingga diperlukan pengelolaan bahan baku dan waktu pengolahan yang lebih efektif untuk menjaga kualitas minyak sawit mentah
2.	Ivoni Susanti dan Fitria Lestari (2021) judul penelitian Pengaruh Waktu Penundaan Pengolahan Buah Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) terhadap Mutu <i>Crude palm oil</i> (CPO) dengan Alat Pengolahan Tipe Batch	Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan perlakuan variasi waktu penundaan pengolahan buah sawit, yaitu 0, 6, 12, 18, dan 24 jam. Buah sawit dipisahkan menjadi buah bagian dalam dan luar, kemudian diolah menggunakan alat pengolahan sawit tipe batch. Mutu CPO dianalisis berdasarkan parameter asam lemak bebas (ALB/FFA), kadar air, dan kadar kotoran, lalu dianalisis secara statistik menggunakan uji	Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penundaan pengolahan buah sawit, semakin tinggi kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO yang dihasilkan, terutama pada penundaan 24 jam. Kadar air dan kadar kotoran tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan akibat penundaan waktu pengolahan, namun nilainya cenderung lebih tinggi dibanding standar SNI akibat keterbatasan alat batch. Secara umum, mutu CPO yang dihasilkan masih memenuhi standar SNI

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
		ANOVA dan dibandingkan dengan standar SNI	untuk ALB, tetapi kadar air dan kotoran masih relatif tinggi sehingga kualitasnya dinilai lebih rendah dibandingkan pengolahan skala pabrik
3.	Borris Karunia Simatupang, Arief Ika Uktoro, dan Nuraeni Dwi Dharmawati (2025) judul penelitian Analisa Variasi Lama Pemeraman Buah Matang terhadap Kandungan Minyak dan Kandungan Kernel	Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analisis regresi linear untuk mengetahui hubungan antara lama pemeraman (restan) buah sawit matang (1–4 hari) terhadap kandungan minyak, kandungan kernel, dan kadar asam lemak bebas (FFA). Pengujian dilakukan melalui analisis mass balance dan uji mutu di laboratorium pabrik kelapa sawit	semakin lama pemeraman buah sawit, maka kandungan minyak (oil content) dan rendemen CPO menurun, sedangkan kadar FFA meningkat secara signifikan, yang menandakan penurunan mutu CPO. Lama pemeraman tidak menunjukkan hubungan linier yang signifikan terhadap kandungan kernel, karena kernel relatif terlindungi oleh cangkang. Penelitian ini menegaskan bahwa penundaan pengolahan buah sawit berdampak negatif terhadap kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan
4.	Hasrul Abdi Hasibuan (2016)	Penelitian eksperimental dengan	Penundaan waktu pengolahan

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
	judul penelitian Pengaruh Penundaan Waktu Pengolahan Buah Sawit terhadap Berat, Rendemen <i>Crude palm oil</i> (CPO) dan Kernel serta Mutu CPO.	perlakuan penundaan waktu pengolahan buah sawit selama 0, 24, 48, dan 72 jam pada tiga tingkat kematangan buah (mengkal, matang, dan lewat matang). Parameter yang dianalisis meliputi berat buah, rendemen CPO mengkal dan lewat dan kernel, serta mutu matang. Penundaan CPO (asam lemak bebas/ALB, bilangan peroksida, kadar karoten, dan nilai DOBI).	menyebabkan penurunan berat buah dan peningkatan kadar ALB CPO, sementara kadar karoten dan nilai DOBI cenderung menurun. Rendemen CPO buah matang lebih tinggi dibandingkan buah mengkal dan lewat matang. Penundaan pengolahan hingga 72 jam masih menghasilkan CPO dengan kadar ALB di bawah batas maksimum SNI, namun mutu terbaik diperoleh dari buah matang yang diolah maksimal 24 jam setelah panen.
5.	Ruswanto, A., Ramelan, A. H., Praseptianga, D., & Partha, I. B. B. (2020) judul penelitian Effects of Ripening Level and Processing Delay on the Characteristics of Oil Palm Fruit Bunches	Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu tingkat kematangan buah dan waktu tunda pengolahan (12, 36, dan 60 jam). Parameter mutu CPO yang dianalisis meliputi	semakin lama waktu tunda pengolahan, mutu CPO cenderung menurun, yang ditandai dengan meningkatnya kadar FFA dan bilangan peroksida serta menurunnya nilai DOBI dan kadar minyak. Tingkat kematangan buah juga berpengaruh nyata terhadap mutu CPO, di

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
		asam lemak bebas (FFA), kadar minyak, deterioration of bleachability index (DOBI), bilangan peroksida, serta profil asam lemak. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.	mana buah matang (ripe) dengan waktu tunda pengolahan 12–36 jam menghasilkan mutu CPO terbaik, sedangkan penundaan hingga 60 jam menyebabkan penurunan mutu yang signifikan.

2.3 Kerangka Pikir



2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan serta didukung dengan beberapa informasi dan hasil pengamatan awal di lokasi, maka dapat disusun suatu hipotesis sebagai bentuk kesimpulan sementara. Adapun hipotesis pada pengkajian ini adalah:

1. H_1 : Variasi waktu pengolahan brondolan sawit varietas DxP PPKS 540 berpengaruh nyata terhadap mutu *Crude palm oil* (CPO)
2. H_0 : Variasi waktu pengolahan brondolan sawit varietas DxP PPKS 540 tidak berpengaruh nyata terhadap mutu *Crude palm oil* (CPO)