

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 *Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*

Didirikan pada tahun 2004, *Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)* adalah sebuah asosiasi nirlaba yang menghimpun berbagai pemangku kepentingan dalam sektor kelapa sawit. Organisasi yang beroperasi berdasarkan Pasal 60 Kitab Undang-Undang Perdata Swiss ini menyediakan forum kolaboratif untuk menyusun dan mengimplementasikan standar global bagi produksi minyak sawit dan produk turunannya yang berkelanjutan. RSPO memiliki misi untuk memperluas pertumbuhan serta penggunaan minyak sawit bersertifikasi melalui sinergi dan tanggung jawab kolektif seluruh pihak yang terlibat dalam rantai pasok dan rantai nilai kelapa sawit, sehingga tercipta industri yang lebih berkelanjutan.

2.1.1.1 *Visi Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*

Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) adalah organisasi kemitraan global yang bertujuan mendorong terwujudnya industri minyak sawit yang berkelanjutan. RSPO melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam rantai nilai kelapa sawit untuk berkolaborasi dalam menciptakan perubahan positif melalui penerapan praktik produksi dan konsumsi yang berkelanjutan. Untuk mendukung tujuan tersebut, RSPO mengembangkan standar sertifikasi yang menjadi acuan dalam penerapan prinsip keberlanjutan. Selain itu, RSPO berperan dalam mengedukasi dan menyebarluaskan manfaat lingkungan, sosial, serta ekonomi dari minyak sawit berkelanjutan, sekaligus memperkuat kolaborasi antar pihak yang terlibat. Dengan demikian, RSPO menjadi wadah yang mewakili komitmen bersama dalam menciptakan rantai nilai minyak sawit yang mampu menjaga keseimbangan antara kesejahteraan masyarakat, kelestarian lingkungan, dan pertumbuhan ekonomi.

2.1.1.2 Prinsip RSPO

Prinsip RSPO merupakan landasan utama dalam keseluruhan standar, sistem, dan prosedur yang dikembangkan oleh RSPO. Walaupun terdapat berbagai instrumen lain yang digunakan untuk mendukung terwujudnya industri minyak sawit berkelanjutan, prinsip-prinsip ini memiliki peran yang sangat penting karena

menjadi dasar dalam penyusunan dan pelaksanaan seluruh kegiatan RSPO.

Prinsip RSPO diterapkan pada kegiatan budidaya kelapa sawit serta proses produksi minyak sawit dan produk turunannya yang berkelanjutan di berbagai negara. Prinsip tersebut memuat persyaratan mengenai praktik budidaya dan produksi yang berkelanjutan, disertai pedoman, rekomendasi, serta arahan yang membantu anggota RSPO dalam mencapai tujuan keberlanjutan bersama. Penerapan prinsip-prinsip ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan budidaya kelapa sawit dan produksi minyak sawit dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan antara kepentingan sosial, lingkungan, dan ekonomi.

Prinsip-prinsip dalam RSPO sebagai berikut:

1. Perilaku etis dan transparan

Prinsip ini menekankan bahwa perusahaan perkebunan harus menjalankan usahanya berdasarkan integritas, tanggung jawab, dan keterbukaan kepada seluruh pemangku kepentingan. Penerapan etika bisnis diwujudkan melalui pencegahan korupsi, kolusi, nepotisme, serta penerapan kebijakan anti-suap yang jelas. Transparansi dilakukan dengan menyediakan informasi yang mudah diakses mengenai kebijakan keberlanjutan, kinerja sosial dan lingkungan, serta mekanisme penyampaian keluhan. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan kepercayaan para pemangku kepentingan serta meminimalkan potensi konflik.

2. Beroperasi secara legal dan menghormati hak

Prinsip ini mengharuskan perusahaan untuk mematuhi seluruh ketentuan hukum yang berlaku, baik di tingkat nasional maupun daerah. Kepatuhan tersebut mencakup legalitas lahan, izin usaha, peraturan ketenagakerjaan, dan ketentuan lingkungan hidup. Selain itu, perusahaan wajib menghormati hak atas tanah dan sumber daya alam, termasuk hak guna usaha, hak masyarakat adat, dan hak masyarakat setempat. Kepastian hukum dan penghormatan terhadap hak-hak tersebut menjadi dasar penting dalam mencegah konflik serta menjaga keberlanjutan usaha.

3. Optimalisasi produktivitas, efisiensi, dampak positif dan ketahanan

Prinsip ini menekankan penerapan praktik pengelolaan terbaik dalam budidaya kelapa sawit. Produktivitas ditingkatkan melalui penggunaan benih unggul, pemupukan yang tepat, pengelolaan agronomi yang baik, serta pelaksanaan

panen yang optimal. Efisiensi dicapai dengan mengurangi pemborosan sumber daya dan menekan kehilangan hasil produksi. Selain itu, perusahaan diharapkan mampu memberikan manfaat ekonomi dan sosial sekaligus meningkatkan kemampuan menghadapi tantangan seperti perubahan iklim, gangguan lingkungan, dan ketidakstabilan pasar.

4. Menghormati hak masyarakat dan HAM, serta menghasilkan manfaat

Prinsip ini menegaskan kewajiban perusahaan untuk menghormati, melindungi, dan memenuhi hak asasi manusia dalam seluruh kegiatan operasionalnya. Perlindungan tersebut mencakup hak masyarakat adat dan lokal, hak atas tanah, hak untuk memperoleh kehidupan yang layak, serta hak menyampaikan pendapat tanpa tekanan. Selain menghindari dampak negatif, perusahaan juga diharapkan mampu memberikan manfaat nyata berupa peningkatan kesempatan kerja, pembangunan sarana sosial, program pemberdayaan masyarakat, dan peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar.

5. Mendukung keikutsertaan petani

Prinsip ini menekankan pentingnya keterlibatan petani kecil dalam sistem produksi minyak sawit berkelanjutan. Dukungan dapat diberikan melalui pelatihan teknis, pendampingan pengelolaan kebun, peningkatan kualitas Tandan Buah Segar (TBS), serta kemudahan akses terhadap pasar. Melalui upaya tersebut, diharapkan produktivitas dan pendapatan petani meningkat serta manfaat keberlanjutan dapat dirasakan secara lebih merata.

6. Menghormati hak pekerja dan menjamin kondisi kerja yang layak

Prinsip ini mengatur perlindungan tenaga kerja sesuai dengan standar nasional maupun internasional. Perusahaan harus memastikan tidak adanya praktik kerja paksa, pekerja anak, maupun diskriminasi. Selain itu, perusahaan wajib menyediakan lingkungan kerja yang aman, menerapkan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), memberikan upah yang layak, menjamin jam kerja yang wajar, serta menghormati kebebasan berserikat. Kondisi kerja yang baik akan mendukung peningkatan produktivitas dan kesejahteraan pekerja.

7. Melindungi, melestarikan, dan meningkatkan kualitas ekosistem dan lingkungan.

Prinsip ini menegaskan tanggung jawab perusahaan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan melalui pengelolaan sumber daya alam yang bertanggung jawab. Implementasinya meliputi perlindungan kawasan bernilai konservasi tinggi (HCV), kawasan stok karbon tinggi (HCS), dan keanekaragaman hayati. Selain itu, perusahaan perlu mengimplementasikan upaya rehabilitasi pada lahan terdegradasi, menerapkan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, melakukan pengurangan emisi gas rumah kaca, serta memanfaatkan sumber daya alam secara berkelanjutan sebagai langkah untuk menjaga stabilitas ekosistem dalam jangka panjang.

2.1.1.3 Sertifikat RSPO

Sertifikat RSPO adalah sertifikasi keberlanjutan yang dikeluarkan oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO), sebuah organisasi internasional yang menetapkan standar untuk produksi dan rantai pasok minyak sawit yang bertanggung jawab. PT Bumihutani Lestari telah bergabung menjadi mulai bergabung sebagai anggota *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) pada tahun 2023 sebagai bentuk komitmen terhadap pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan. Selain memiliki sertifikat RSPO (Lampiran 1), PT Bumihutani Lestari memiliki sertifikat pabrik (Lampiran 2) dan kebun (Lampiran 3).

2.1.1.4 Alur Sertifikasi RSPO

Sertifikasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* merupakan proses sistematis yang harus dilalui oleh perusahaan perkebunan kelapa sawit untuk memastikan bahwa pengelolaannya telah memenuhi prinsip keberlanjutan. Proses ini dimulai dari tahap komitmen hingga diperolehnya sertifikat, serta dilanjutkan dengan pengawasan berkala untuk menjaga konsistensi penerapan standar.

1. Komitmen dan Pendaftaran

Tahap awal dalam proses sertifikasi adalah komitmen perusahaan atau unit kebun untuk menerapkan prinsip dan kriteria RSPO. Perusahaan melakukan pendaftaran sebagai anggota RSPO dan secara resmi menyatakan kesediaannya untuk mematuhi seluruh standar yang telah ditetapkan. Hasil dari tahap ini adalah perusahaan memperoleh status sebagai member RSPO, yang menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

2. Persiapan Internal (*Gap Analysis & Compliance Preparation*)

Pada tahap ini, perusahaan mulai melakukan penyesuaian terhadap sistem

manajemen dan operasional agar sesuai dengan standar RSPO. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Melengkapi dokumen legalitas, lingkungan, dan sosial
- b. Menyusun dan memperbaiki Standar Operasional Prosedur (SOP)
- c. Melaksanakan pelatihan bagi karyawan
- d. Melakukan identifikasi *High Conservation Value* (HCV)

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap*) antara kondisi aktual perusahaan dengan standar RSPO, serta menyiapkan langkah-langkah pemenuhannya.

3. Implementasi Prinsip dan Kriteria RSPO

Setelah persiapan dilakukan, perusahaan mulai mengimplementasikan seluruh prinsip dan kriteria RSPO dalam kegiatan operasional sehari-hari. Implementasi ini mencakup:

- a. Penerapan praktik budidaya kelapa sawit berkelanjutan
- b. Pengelolaan dan perlindungan lingkungan
- c. Pemenuhan aspek sosial dan kesejahteraan pekerja
- d. Penerapan sistem ketelusuran (*traceability*) Tandan Buah Segar (TBS)

Tahap implementasi ini umumnya berlangsung selama beberapa bulan hingga satu tahun, tergantung pada kesiapan awal perusahaan.

4. Audit Internal

Sebelum dilakukan audit eksternal, perusahaan wajib melaksanakan audit internal untuk mengevaluasi tingkat kepatuhan terhadap standar RSPO. Audit ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan atau ketidaksesuaian dalam penerapan sistem. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, perusahaan harus segera melakukan tindakan perbaikan (*corrective action*) sebelum melanjutkan ke tahap audit eksternal.

5. Audit Eksternal (*Certification Audit*)

Audit eksternal dilakukan oleh lembaga sertifikasi independen atau *Certification Body* (CB) yang telah diakreditasi. Proses audit terdiri dari dua tahap utama:

- a. *Stage 1* (Audit Dokumen): pemeriksaan kelengkapan dan kesesuaian dokumen

- b. *Stage 2* (Audit Lapangan): verifikasi langsung terhadap implementasi di kebun dan pabrik

Dalam tahap ini, auditor akan menilai tingkat kepatuhan perusahaan terhadap standar RSPO serta kesesuaian antara dokumen dengan kondisi nyata di lapangan.

6. Temuan dan Tindakan Perbaikan (NCR)

Jika dalam proses audit ditemukan ketidaksesuaian, maka akan dikeluarkan laporan yang disebut *Non-Conformity Report* (NCR). Perusahaan wajib:

- a. Melakukan tindakan perbaikan terhadap temuan tersebut.
- b. Menyampaikan bukti perbaikan kepada auditor.

Pemenuhan NCR menjadi syarat penting untuk melanjutkan ke tahap keputusan sertifikasi.

7. Keputusan Sertifikasi

Apabila seluruh persyaratan telah dipenuhi dan tidak terdapat ketidaksesuaian yang signifikan, maka lembaga sertifikasi akan menerbitkan sertifikat RSPO. Sertifikat ini berlaku selama lima tahun, dengan ketentuan bahwa perusahaan harus tetap menjaga kepatuhan terhadap standar yang berlaku.

8. *Surveillance Audit* (Audit Pengawasan Tahunan)

Setelah memperoleh sertifikat, perusahaan tidak terlepas dari proses pengawasan. Audit pengawasan dilakukan setiap tahun untuk memastikan bahwa penerapan standar RSPO tetap konsisten. Audit ini berfungsi untuk mendeteksi adanya penurunan kepatuhan serta memastikan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*).

9. *Re-Certification* (Sertifikasi Ulang)

Setelah masa berlaku sertifikat berakhir (lima tahun), perusahaan diwajibkan untuk mengikuti proses sertifikasi ulang. Proses ini melibatkan audit menyeluruh seperti pada tahap awal untuk memastikan bahwa seluruh standar masih diterapkan secara konsisten.

2.1.1.5 Dokumen untuk Sertifikasi RSPO

Untuk memperoleh sertifikasi dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, perusahaan perkebunan kelapa sawit wajib menyiapkan berbagai dokumen yang menunjukkan bahwa seluruh kegiatan operasional telah memenuhi prinsip dan kriteria keberlanjutan yang ditetapkan. Dokumen-dokumen ini menjadi bukti utama

dalam proses audit, baik audit internal maupun audit eksternal oleh lembaga sertifikasi independen. Kelengkapan, konsistensi, serta kesesuaian antara dokumen dan kondisi di lapangan merupakan faktor penting dalam keberhasilan memperoleh sertifikat RSPO. Berikut adalah jenis-jenis dokumen yang wajib disiapkan:

1. Dokumen legalitas

Dokumen legalitas berfungsi untuk membuktikan bahwa perusahaan beroperasi secara sah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Dokumen yang harus disiapkan meliputi:

- a. Izin Usaha Perkebunan (IUP)
- b. Hak Guna Usaha (HGU)
- c. Akta pendirian perusahaan
- d. Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP)
- e. Dokumen tata ruang

Dokumen ini menjadi dasar utama dalam penilaian kepatuhan hukum perusahaan.

2. Dokumen Lingkungan

Dokumen lingkungan menunjukkan komitmen perusahaan dalam mengelola dan meminimalkan dampak lingkungan akibat kegiatan operasional. Dokumen yang diperlukan antara lain:

- a. AMDAL atau UKL-UPL
- b. RKL-RPL (Rencana dan Realisasi Pengelolaan Lingkungan)
- c. Izin lingkungan
- d. Data pemantauan kualitas air, tanah, dan udara

Dokumen ini akan dievaluasi untuk memastikan bahwa kegiatan perkebunan tidak merusak lingkungan.

3. Dokumen Sosial dan Ketenagakerjaan

Aspek sosial merupakan bagian penting dalam standar RSPO. Oleh karena itu, perusahaan harus menyiapkan dokumen yang menunjukkan perlindungan terhadap tenaga kerja, seperti:

- a. Data dan daftar karyawan
- b. Perjanjian kerja Bukti pembayaran upah sesuai ketentuan (UMR/UMK)
- c. Kepesertaan BPJS atau jaminan sosial

- d. Kebijakan Hak Asasi Manusia (HAM)
- e. Bukti tidak adanya pekerja anak

Dokumen ini mencerminkan tanggung jawab sosial perusahaan terhadap pekerja.

4. Dokumen Operasional Perkebunan

Dokumen operasional digunakan untuk menunjukkan bahwa kegiatan budidaya dilakukan sesuai dengan praktik terbaik (*best management practices*).

Dokumen yang harus tersedia meliputi:

- a. SOP budidaya kelapa sawit
- b. SOP panen dan pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS)
- c. Catatan produksi TBS
- d. Catatan pemupukan
- e. Catatan penggunaan pestisida

Dokumen ini sangat penting, terutama dalam kaitannya dengan analisis mutu TBS dan produktivitas kebun.

5. Dokumen Pengelolaan Limbah dan B3

Pengelolaan limbah, khususnya limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), harus dilakukan secara terkontrol dan terdokumentasi. Dokumen yang diperlukan meliputi:

- a. Daftar limbah B3
- b. SOP pengelolaan limbah
- c. Manifest limbah
- d. Izin penyimpanan limbah

Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa limbah tidak mencemari lingkungan.

6. Dokumen *High Conservation Value* (HCV)

Dokumen HCV bertujuan untuk melindungi kawasan dengan nilai konservasi tinggi. Dokumen yang harus disiapkan antara lain:

- a. Laporan identifikasi HCV
- b. Peta area konservasi
- c. Rencana pengelolaan dan perlindungan HCV
- d. Data monitoring flora dan fauna

Dokumen ini menunjukkan komitmen perusahaan dalam menjaga keanekaragaman hayati.

7. Dokumen Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran

Dalam rangka mencegah kebakaran lahan, perusahaan harus memiliki sistem pengendalian yang baik, yang dibuktikan melalui:

- a. SOP penanganan kebakaran
- b. Struktur tim tanggap darurat
- c. Catatan pelatihan penanggulangan kebakaran
- d. Data hotspot (jika tersedia)

Dokumen ini menjadi aspek penting dalam penilaian risiko lingkungan.

8. Dokumen *Traceability* (Ketelusuran)

Sistem ketelusuran diperlukan untuk memastikan transparansi rantai pasok.

Dokumen yang harus disiapkan meliputi:

- a. Data asal TBS (blok atau kebun)
- b. Catatan pengiriman ke pabrik
- c. Sistem penelusuran produksi

Dokumen ini penting untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan berasal dari sumber yang berkelanjutan.

9. Dokumen untuk Pabrik Kelapa Sawit (PKS)

Jika perusahaan memiliki pabrik pengolahan, maka perlu disiapkan dokumen tambahan, seperti:

- a. SOP pengolahan
- b. Data rendemen minyak (*Oil Extraction Rate/OER*)
- c. Data kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Dokumen pengendalian mutu (*quality control*) Dokumen ini digunakan untuk menilai kualitas produk akhir.

10. Dokumen Audit Internal dan Kepatuhan RSPO

Dokumen ini berkaitan dengan sistem manajemen internal perusahaan dalam menjaga kepatuhan terhadap standar RSPO, meliputi:

- a. Kebijakan keberlanjutan perusahaan
- b. Bukti implementasi prinsip dan kriteria RSPO
- c. Laporan audit internal

d. Rencana tindakan perbaikan (*Corrective Action Plan*)

Dokumen ini menunjukkan adanya mekanisme evaluasi dan perbaikan berkelanjutan.

11. Dokumen Pelatihan

Peningkatan kapasitas sumber daya manusia juga menjadi perhatian dalam RSPO. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki:

- a. Program pelatihan (panen, K3, lingkungan)
- b. Sertifikat pelatihan
- c. Daftar hadir peserta

Dokumen ini membuktikan bahwa pekerja memiliki kompetensi yang memadai.

12. Dokumen Peta

Dokumen peta digunakan untuk mendukung aspek perencanaan dan pengelolaan lahan. Peta yang harus tersedia meliputi:

- a. Peta kebun (blok dan afdeling)
- b. Peta area HCV
- c. Peta penggunaan lahan

Peta ini penting untuk verifikasi lokasi dan pengelolaan wilayah kerja.

2.1.2 Mutu Tandan Buah Segar (TBS)

Tandan Buah Segar (TBS) merupakan hasil panen utama tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang terbentuk dari perkembangan bunga betina setelah mengalami proses pembuahan. TBS tersusun atas sekumpulan buah yang disebut brondolan, yang melekat rapat pada *spikelet* dan terhubung pada satu poros utama yang dikenal sebagai *rachis*.

Secara morfologis, TBS terdiri atas buah-buah yang memiliki mesokarp sebagai bagian utama penghasil minyak sawit, dengan kandungan minyak yang dapat mencapai sekitar 50–60%. Selain itu, buah kelapa sawit juga mengandung inti (kernel) yang menjadi bahan baku produksi minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil* atau PKO). Setelah proses pengolahan, bagian serat dan tandan kosong yang tersisa umumnya dimanfaatkan sebagai produk samping atau limbah industri. Tingkat kematangan TBS yang optimal umumnya ditandai dengan terlepasnya sekitar 10–15 brondolan secara alami dari setiap tandan, yang termasuk dalam kategori fraksi

II–III. Pada kondisi tersebut, warna buah telah berubah menjadi merah cerah sehingga mampu menghasilkan rendemen minyak (*Oil Extraction Rate* atau OER) yang tinggi serta menekan pembentukan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid* atau FFA).

Mutu TBS merupakan faktor penting yang berpengaruh langsung terhadap kualitas minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil* atau CPO) yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengelolaan panen yang tepat dan penentuan tingkat kematangan yang sesuai menjadi aspek utama dalam menjaga kualitas bahan baku serta meningkatkan efisiensi proses pengolahan kelapa sawit.

2.1.2.1 Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam Lemak Bebas (ALB) menjadi salah satu indikator penting untuk mengevaluasi tingkat kerusakan minyak sawit akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi kadar ALB, semakin rendah mutu bahan baku yang digunakan. Peningkatan kadar tersebut umumnya dipicu oleh buah yang telah melewati tingkat kematangan optimal, adanya kerusakan mekanis seperti memar atau luka pada buah, serta keterlambatan selama kegiatan panen maupun proses pengangkutan. Keadaan ini dapat mempercepat kerja enzim lipase dalam memecah trigliserida sehingga menghasilkan asam lemak bebas. Oleh sebab itu, pengaturan waktu panen yang tepat serta kelancaran distribusi Tandan Buah Segar (TBS) menuju Pabrik Kelapa Sawit (PKS) memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kualitas minyak yang dihasilkan. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa kerusakan fisik pada TBS dan semakin lama waktu penyimpanan dapat meningkatkan kadar ALB secara nyata, sehingga penanganan yang baik serta pengiriman TBS sesegera mungkin menjadi langkah utama untuk mempertahankan mutu minyak sawit (Mahfudz *et al.*, 2025; Winardi & Prasetyo, 2022).

2.1.2.2 Kadar Kotoran dan Kadar Air

Kandungan kotoran (*debris*) dan kadar air pada TBS merupakan faktor yang turut menentukan efisiensi proses pengolahan serta mutu minyak sawit mentah yang dihasilkan. Tingginya kadar kotoran dapat mengurangi efektivitas proses pengolahan karena memerlukan tahap pembersihan yang lebih intensif dan berpotensi mempercepat keausan maupun kerusakan peralatan pabrik. Sementara itu, kadar air yang berlebihan dapat menghambat proses sterilisasi dan ekstraksi

minyak sehingga menurunkan efisiensi pengolahan. Selain itu, tingginya kandungan air selama penyimpanan juga dapat mempercepat pembentukan asam lemak bebas yang berdampak pada penurunan kualitas minyak sawit. Oleh karena itu, pengendalian kadar kotoran dan kadar air menjadi aspek penting dalam menjaga mutu TBS dan kualitas CPO yang dihasilkan (Santoso, 2020).

2.1.2.3 Tingkat Kematangan Buah (TKB)

Tingkat Kematangan Buah (TKB) merupakan salah satu indikator utama dalam penilaian mutu Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan mutu TBS berdasarkan tingkat kematangan buah yang diperoleh dari laporan mutu buah (*grading report*) pabrik kelapa sawit. Tingkat kematangan yang optimal menjadi syarat penting untuk menghasilkan rendemen minyak yang tinggi dan kualitas minyak yang baik. Pemanenan buah yang masih mentah atau belum matang dapat menyebabkan rendahnya rendemen minyak, sedangkan buah yang terlalu matang berpotensi meningkatkan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) sehingga menurunkan mutu minyak sawit yang dihasilkan. Oleh karena itu, standar RSPO mensyaratkan bahwa pemanenan hanya dilakukan pada tandan yang telah mencapai tingkat kematangan optimal atau matang panen (Sujono, 2021).

Fraksi buah pada tandan kelapa sawit digunakan sebagai indikator untuk menentukan tingkat kematangan buah sekaligus memperkirakan kualitas minyak yang akan dihasilkan. Sistem fraksi buah banyak diterapkan di Indonesia dan Malaysia sebagai dasar penilaian mutu TBS sebelum diproses di pabrik. Berdasarkan tingkat kematangannya, fraksi buah dibedakan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

1. Fraksi 0 (Mentah) Seluruh buah masih berwarna hitam, tidak terdapat brondolan yang terlepas dari tandan, dan kandungan minyak masih sangat rendah. Fraksi ini tidak direkomendasikan untuk dipanen karena menghasilkan rendemen minyak yang rendah.
2. Fraksi 1 (Kurang Matang) Sekitar 12,5–25% permukaan buah telah berwarna kemerahan dan terdapat 1–5 brondolan yang terlepas dari tandan. Kandungan minyak mulai meningkat, tetapi belum mencapai tingkat optimum.
3. Fraksi 2 (Matang Tahap I) Sebanyak 25–50% buah telah berwarna kemerahan

dengan jumlah brondolan lepas sekitar 5–10 butir. Pada tahap ini kandungan minyak meningkat secara signifikan dibandingkan fraksi sebelumnya.

4. Fraksi 3 (Matang Tahap II) Sebanyak 50–75% buah berwarna kemerahan dan sekitar 10–50% buah telah terlepas dari tandan. Fraksi ini dianggap sebagai kondisi kematangan optimal karena menghasilkan kandungan minyak tertinggi dengan kualitas yang baik.
 5. Fraksi 4 (Matang Tahap III) Sebanyak 75–100% buah telah berwarna kemerahan dan lebih dari 50% buah terlepas dari tandan. Walaupun kandungan minyak masih tinggi, risiko peningkatan ALB mulai bertambah.
 6. Fraksi 5 (Lewat Matang) Seluruh buah berwarna merah tua hingga kecokelatan dengan lebih dari 90% buah terlepas dari tandan. Pada tahap ini risiko peningkatan ALB sangat tinggi sehingga kualitas bahan baku menurun.
- Selain jumlah brondolan yang terlepas dari tandan, beberapa karakteristik fisik juga dapat digunakan sebagai indikator mutu TBS, yaitu tekstur kulit, warna buah, dan ukuran buah.

1. Tekstur kulit. Tekstur kulit yang halus, utuh, dan tidak mengalami kerusakan menunjukkan kondisi buah yang baik. Sebaliknya, kulit yang kasar, rusak, atau terlalu lunak dapat mengindikasikan adanya gangguan selama proses pertumbuhan maupun penanganan pascapanen.
2. Warna buah. Warna buah menjadi indikator visual yang penting dalam menentukan tingkat kematangan. Buah yang matang umumnya memiliki warna cerah dan seragam, sedangkan warna yang tidak merata atau terlalu gelap dapat menunjukkan ketidaksempurnaan proses pematangan.
3. Ukuran buah. Ukuran buah yang sesuai dengan karakteristik varietas menunjukkan pertumbuhan yang normal. Sebaliknya, ukuran yang terlalu kecil, terlalu besar, atau tidak seragam dapat mengindikasikan adanya gangguan dalam proses pertumbuhan tanaman.

Di PT Bumihutani Lestari (BHL), penentuan tingkat kematangan TBS dilakukan berdasarkan beberapa kriteria berikut:

1. Buah mentah adalah janjang yang berwarna kemerahan tetapi belum menghasilkan brondolan sama sekali.
2. Buah kurang matang (*under ripe*) adalah janjang yang berwarna merah

kecokelatan dengan jumlah brondolan kurang dari dua butir per kilogram janjang.

3. Buah matang (*ripe*) adalah janjang yang memiliki sedikitnya satu brondolan per kilogram janjang dan jumlah buah yang terlepas tidak melebihi 50% dari total buah pada tandan.
4. Buah terlalu matang (*over ripe*) adalah janjang dengan jumlah buah yang terlepas lebih dari 50% hingga maksimum 90%.
5. Janjang kosong (*empty bunch*) adalah tandan dengan lebih dari 90% buah telah terlepas atau seluruh buah telah membrondol.
6. Buah bbnormal merupakan buah yang mengalami kegagalan perkembangan sehingga tidak mencapai kondisi matang normal, yang meliputi:
 - a. Buah partenokarpi (*parthenocarpy*), yaitu buah tanpa inti (kernel), berukuran lebih kecil, berwarna lebih pucat, dan memiliki kandungan minyak yang rendah.
 - b. Buah sakit, yaitu buah yang mengalami kerusakan akibat serangan hama, penyakit, atau gangguan fisiologis sehingga tidak memenuhi standar mutu.
 - c. Buah batu (*hard bunch*), yaitu buah yang tidak berkembang secara normal, memiliki *mesocarp* yang sangat keras meskipun telah matang, berwarna lebih gelap, dan sulit terlepas dari tandan.
7. Tangkai panjang (*long stalk*) adalah janjang yang memiliki panjang tangkai lebih dari 2,5 cm yang diukur dari bagian potongan terdekat dengan permukaan buah.
8. Buah dimakan tikus adalah tandan yang menunjukkan bekas gigitan tikus pada lebih dari tiga brondolan dalam satu janjang..

2.1.3 Oil Extraction Rate (OER)

Oil Extraction Rate (OER), yang dikenal sebagai rendemen minyak, merupakan parameter yang menggambarkan persentase perolehan minyak sawit mentah dari sejumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diproses di Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Nilai OER dinyatakan dalam satuan persen (%) dan digunakan sebagai indikator efisiensi proses ekstraksi minyak. Bagi industri pengolahan kelapa sawit, rendemen menjadi parameter penting karena dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mengendalikan kinerja pabrik dalam menghasilkan minyak

sawit. Semakin tinggi nilai OER yang diperoleh, semakin besar pula jumlah minyak nabati yang dihasilkan dari setiap satuan bahan baku yang diolah.

Menurut Suratto (2017), terdapat beberapa faktor yang memengaruhi tinggi rendahnya rendemen minyak kelapa sawit, antara lain sebagai berikut:

1. Asam Lemak Bebas (ALB)

Kandungan asam lemak bebas yang tinggi dalam minyak sawit dapat menurunkan kualitas minyak dan mengurangi jumlah minyak yang dapat dimanfaatkan. Peningkatan kadar ALB umumnya terjadi akibat keterlambatan pengolahan, tingkat kematangan buah yang tidak sesuai, atau kerusakan buah selama penanganan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan nilai rendemen minyak.

2. Kadar Zat Menguap dan Kotoran

Keberadaan kotoran dan bahan asing dalam TBS dapat menghambat proses ekstraksi minyak. Meskipun kotoran berukuran besar umumnya dapat dipisahkan pada tahap awal pengolahan, partikel-partikel kecil seperti serat halus sering kali masih terbawa sehingga mengurangi efisiensi ekstraksi dan menurunkan rendemen yang diperoleh.

3. Penimbunan Buah

Penyimpanan TBS dalam waktu yang terlalu lama sebelum diolah dapat menyebabkan penurunan mutu bahan baku. Buah restan, kerusakan fisik pada brondolan, maupun penumpukan buah yang dibiarkan semalaman di *loading ramp* berpotensi meningkatkan kadar asam lemak bebas dan mempercepat proses degradasi kualitas buah. Akibatnya, rendemen dan mutu minyak sawit yang dihasilkan dapat mengalami penurunan. Dengan demikian, keberhasilan dalam memperoleh rendemen minyak yang tinggi sangat dipengaruhi oleh mutu TBS, efektivitas proses pengolahan, serta ketepatan penanganan buah sejak panen hingga memasuki proses ekstraksi di pabrik.

2.2 Hubungan Penerapan RSPO, Mutu TBS, dan Dampaknya Terhadap OER

Penerapan standar *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO), terutama pada prinsip yang berkaitan dengan optimalisasi produktivitas, efisiensi, dampak

positif, dan ketahanan, mendorong perusahaan untuk menerapkan praktik pengelolaan perkebunan yang baik (*best management practices*). Praktik tersebut meliputi pemupukan yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, pelaksanaan panen pada waktu yang tepat, serta pengendalian kehilangan hasil selama proses panen dan pengangkutan. Penerapan praktik-praktik tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga kualitas hasil panen.

Implementasi standar RSPO juga berperan dalam meningkatkan mutu Tandan Buah Segar (TBS) yang dihasilkan. Mutu TBS menggambarkan kondisi fisik dan fisiologis buah, yang antara lain ditunjukkan oleh tingkat kematangan yang sesuai, kandungan minyak yang tinggi, rendahnya tingkat kerusakan buah, serta terkendalinya kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perkebunan kelapa sawit yang menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan, termasuk standar RSPO, cenderung menghasilkan TBS dengan tingkat kematangan yang lebih seragam dan kualitas fisik yang lebih baik dibandingkan perkebunan yang belum menerapkan standar tersebut. Kondisi ini memberikan peluang yang lebih besar untuk memperoleh hasil ekstraksi minyak yang optimal.

Selain itu, kualitas Tandan Buah Segar (TBS) menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi besarnya nilai *Oil Extraction Rate* (OER) atau rendemen minyak di pabrik kelapa sawit. OER merupakan persentase minyak yang berhasil diekstraksi dari sejumlah TBS yang diolah dan sering digunakan sebagai indikator efisiensi proses pengolahan serta kualitas bahan baku yang diterima pabrik. TBS yang dipanen pada tingkat kematangan optimal dan memiliki kerusakan yang minimal umumnya mampu menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi. Sebaliknya, keberadaan buah mentah, kurang matang, terlalu matang, janjang kosong (*empty bunch*), buah partenokarpi, maupun tandan dengan tangkai panjang dapat menurunkan efisiensi ekstraksi minyak sehingga berdampak pada penurunan nilai OER.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa penerapan standar RSPO berpotensi meningkatkan mutu TBS melalui penerapan praktik budidaya dan panen yang sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Peningkatan mutu TBS selanjutnya akan berpengaruh terhadap peningkatan nilai OER yang dihasilkan oleh pabrik kelapa

sawit. Dengan demikian, terdapat hubungan yang saling berkaitan antara tingkat penerapan RSPO, mutu TBS, dan nilai OER dalam sistem produksi kelapa sawit berkelanjutan.

2.2.1 RSPO dan Mutu TBS

Standar *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) secara tegas mensyaratkan agar manajemen kebun dan pabrik memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) panen dan pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS) yang ketat dan terukur. Dalam penerapan Prinsip RSPO, praktik panen harus memastikan bahwa hanya buah dengan tingkat kematangan optimal yang dipanen (*zero tolerance* terhadap buah mentah), sementara praktik pasca panen menekankan pembatasan waktu tunda antara panen dan pengolahan di pabrik kelapa sawit. Ketentuan ini bertujuan untuk menjaga kesegaran TBS serta mencegah degradasi mutu fisik dan kimia buah sebelum proses ekstraksi minyak.

Ketidakpatuhan terhadap standar panen dan pengangkutan, seperti pemanenan buah, keterlambatan pengiriman ke pabrik, serta penumpukan TBS di tempat pengumpulan hasil, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Peningkatan ALB terjadi akibat aktivitas enzim lipase yang semakin intensif seiring dengan kerusakan buah dan lamanya waktu tunda pengolahan. Sebaliknya, penerapan SOP panen dan angkut yang sesuai dengan standar RSPO terbukti mampu menekan pembentukan ALB, sehingga kualitas minyak sawit mentah yang dihasilkan menjadi lebih baik (Nasution *et al.*, 2021; Lubis *et al.*, 2022).

Selain menurunkan ALB, kepatuhan terhadap standar RSPO juga berdampak positif terhadap Tingkat Kematangan Buah (TKB). TKB yang tinggi mencerminkan proporsi buah matang optimal dalam TBS yang dipanen, yang berhubungan langsung dengan kandungan minyak dalam *mesocarp*. Penelitian agronomi dan pascapanen menunjukkan bahwa panen selektif berbasis kematangan sebagaimana disyaratkan dalam standar RSPO mampu meningkatkan keseragaman mutu TBS dan mengurangi fraksi buah mentah maupun buah terlalu matang yang dapat menurunkan rendemen minyak (Sujono & Hasibuan, 2020; Kumbara *et al.*, 2024).

Lebih lanjut, peningkatan mutu bahan baku TBS yang ditandai oleh ALB yang lebih rendah dan TKB yang lebih tinggi berimplikasi langsung pada peningkatan kualitas dan efisiensi pengolahan di pabrik kelapa sawit. Beberapa studi dalam jurnal agroindustri dan teknologi hasil pertanian menjelaskan bahwa TBS dengan ALB rendah dan kematangan optimal menghasilkan *Oil Extraction Rate* (OER) yang lebih tinggi serta menurunkan kehilangan minyak (*oil losses*) selama proses pengolahan. Dengan demikian, standar RSPO tidak hanya berfungsi sebagai instrumen keberlanjutan lingkungan dan sosial, tetapi juga sebagai alat pengendalian mutu operasional yang berdampak nyata terhadap performa teknis dan ekonomi industri kelapa sawit (Indriantoro, 2023; Kumbara *et al.*, 2024).

2.2.2 Mutu TBS dan OER

Peningkatan mutu Tandan Buah Segar (TBS) yang ditunjukkan oleh tingkat kematangan buah yang optimal merupakan faktor penting dalam meningkatkan *Oil Extraction Rate* (OER) di pabrik kelapa sawit. OER menggambarkan persentase minyak yang berhasil diekstraksi dari sejumlah TBS yang diolah dan menjadi salah satu indikator utama efisiensi pengolahan minyak sawit. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah sangat memengaruhi kandungan minyak dalam *mesocarp* sehingga berpengaruh langsung terhadap rendemen minyak yang dihasilkan.

Kematangan optimal pada saat panen merupakan kondisi yang mendukung tingginya kandungan minyak dalam TBS, sedangkan buah yang masih mentah atau kurang matang cenderung memiliki kandungan minyak yang lebih rendah. Pada kondisi ini, proses pembentukan dan akumulasi minyak dalam *mesocarp* telah berlangsung secara maksimal sehingga potensi ekstraksi minyak menjadi lebih besar. Sebaliknya, buah yang dipanen sebelum matang memiliki kandungan minyak yang lebih rendah sehingga menyebabkan penurunan rendemen minyak yang diperoleh selama proses pengolahan.

Selain itu, buah yang terlalu matang juga dapat menurunkan kualitas bahan baku karena lebih rentan mengalami kerusakan fisik dan peningkatan kadar asam lemak bebas. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kehilangan minyak selama proses pengangkutan, penimbunan, maupun pengolahan di pabrik. Oleh karena itu, pemanenan pada tingkat kematangan yang tepat menjadi salah satu faktor penting

dalam menjaga kualitas TBS sekaligus meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian, TBS yang berasal dari fraksi matang dengan jumlah brondolan yang sesuai standar secara konsisten menghasilkan nilai OER yang lebih tinggi dibandingkan TBS yang berasal dari fraksi mentah, kurang matang, terlalu matang, maupun janjang kosong. Dengan demikian, peningkatan mutu TBS melalui penerapan standar panen yang tepat dan pengendalian tingkat kematangan buah berkontribusi langsung terhadap peningkatan OER yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit.

2.2.3 Dampak Keberlanjutan terhadap Kinerja Operasional

Penerapan sertifikasi keberlanjutan melalui standar *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) tidak hanya dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan pasar global terhadap produk minyak sawit yang diproduksi secara berkelanjutan, tetapi juga bertujuan meningkatkan kualitas tata kelola perkebunan melalui penerapan sistem kerja yang lebih terstruktur dan berkesinambungan. Implementasi prinsip dan kriteria RSPO mengharuskan perusahaan menjalankan kegiatan budidaya, perawatan tanaman, serta pemanenan sesuai dengan kaidah keberlanjutan agar produktivitas dan kualitas hasil panen dapat ditingkatkan.

Dalam kegiatan pengelolaan perkebunan, penerapan praktik pengelolaan terbaik (*best management practices*) merupakan salah satu komponen utama yang menjadi perhatian dalam standar RSPO. Praktik tersebut meliputi pengelolaan tanaman yang efektif, pelaksanaan panen pada tingkat kematangan yang tepat, pengurangan kehilangan hasil selama panen, serta pengawasan mutu Tandan Buah Segar (TBS). Pelaksanaan panen yang baik akan menghasilkan TBS dengan tingkat kematangan yang lebih seragam dan sesuai dengan standar yang ditetapkan, sehingga mutu bahan baku yang dikirim ke pabrik dapat dipertahankan. Tingkat kematangan TBS merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap rendemen dan kualitas minyak sawit yang dihasilkan (Hasibuan, 2020).

Kualitas TBS yang baik menjadi salah satu penentu utama besarnya nilai *Oil Extraction Rate* (OER) pada pabrik kelapa sawit. TBS yang dipanen pada kondisi kematangan optimum umumnya memiliki kandungan minyak yang lebih tinggi dibandingkan buah yang masih mentah ataupun belum mencapai tingkat kematangan yang sesuai. Hasil penelitian Hasibuan (2020) menunjukkan bahwa

semakin tinggi tingkat kematangan buah, semakin besar pula rendemen minyak sawit mentah (CPO) dan kernel yang diperoleh. Oleh karena itu, pelaksanaan panen pada kondisi matang panen yang tepat sangat diperlukan untuk memperoleh rendemen minyak yang maksimal. Sebaliknya, pemanenan buah yang terlalu muda atau belum memenuhi standar kematangan akan menyebabkan rendahnya rendemen yang dihasilkan.

Di samping itu, kegiatan penyortiran dan pengawasan mutu TBS berdasarkan tingkat kematangan buah juga memegang peranan penting dalam menjaga kualitas bahan baku yang diterima pabrik. Penilaian kematangan buah berdasarkan jumlah brondolan yang terlepas dari tandan telah lama digunakan sebagai indikator utama dalam menentukan mutu TBS karena memiliki hubungan yang erat dengan kandungan minyak dalam buah serta potensi rendemen yang dapat dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan prinsip dan kriteria RSPO memiliki potensi untuk meningkatkan mutu TBS melalui penerapan teknik budidaya dan sistem panen yang sesuai dengan standar keberlanjutan. Perbaikan mutu TBS tersebut selanjutnya dapat mendorong peningkatan nilai OER karena bahan baku yang diolah memiliki tingkat kematangan yang lebih baik serta kandungan minyak yang lebih tinggi. Dengan demikian, mutu TBS dapat dipandang sebagai variabel perantara yang menghubungkan tingkat penerapan RSPO dengan kinerja produksi minyak sawit pada pabrik kelapa sawit.

2.3 Pengkajian Terdahulu

Penelitian sebelumnya digunakan sebagai referensi utama dalam pengembangan penelitian ini karena memberikan pemahaman mengenai pendekatan teoritis, metode yang digunakan, serta hasil penelitian yang relevan. Berdasarkan hasil penelusuran literatur, belum ditemukan penelitian yang memiliki judul dan fokus yang sama persis dengan penelitian yang dilakukan penulis. Meskipun demikian, terdapat sejumlah penelitian yang memiliki keterkaitan dengan variabel maupun objek kajian yang diteliti. Oleh karena itu, beberapa penelitian terdahulu tersebut digunakan sebagai referensi untuk memperkaya pembahasan dan memperkuat dasar ilmiah penelitian ini. Adapun penelitian terdahulu yang relevan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kajian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tujuan	Metode	Parameter	Hasil
1.	<i>Determination of Yield, Quality and Chemical Composition of Palm Oil and Palm Kernel Oil of Fresh Fruit Bunches with Variation Maturity as A Basic for Determining Harvest Maturity Standard</i>	Hasibuan (2020).	Menentukan standar kematangan panen yang optimal berdasarkan pengaruhnya terhadap rendemen dan mutu minyak.	Eksperimen laboratorium dengan beberapa tingkat kematangan TBS.	Tingkat kematangan TBS, OER, KER, FFA, kualitas minyak.	Tingkat kematangan sangat mempengaruhi OER dan kualitas CPO. Buah yang dipanen pada tingkat kematangan optimum menghasilkan rendemen lebih tinggi dan mutu minyak lebih baik.
2.	<i>Oil Extraction and Quality Stability of Crude Palm Oil Derived from Variations in Palm Fruit Ripeness</i>	Rangkuti et al., (2025)	Menganalisis pengaruh variasi kematangan buah terhadap rendemen dan stabilitas mutu CPO.	Penelitian eksperimen dengan klasifikasi buah mentah, matang, dan lewat matang.	Tingkat kematangan, rendemen minyak, kualitas CPO.	Buah matang memberikan rendemen tertinggi dan kualitas minyak paling stabil, sedangkan buah mentah dan lewat matang menurunkan kualitas hasil.
3.	<i>Non-Destructive Evaluation of Oil and</i>	Guspa et al., (2024).	Mengembangkan metode cepat untuk memprediksi	Metode PLS berbasis sifat	Kandungan minyak, FFA, tingkat	Metode mampu memprediksi

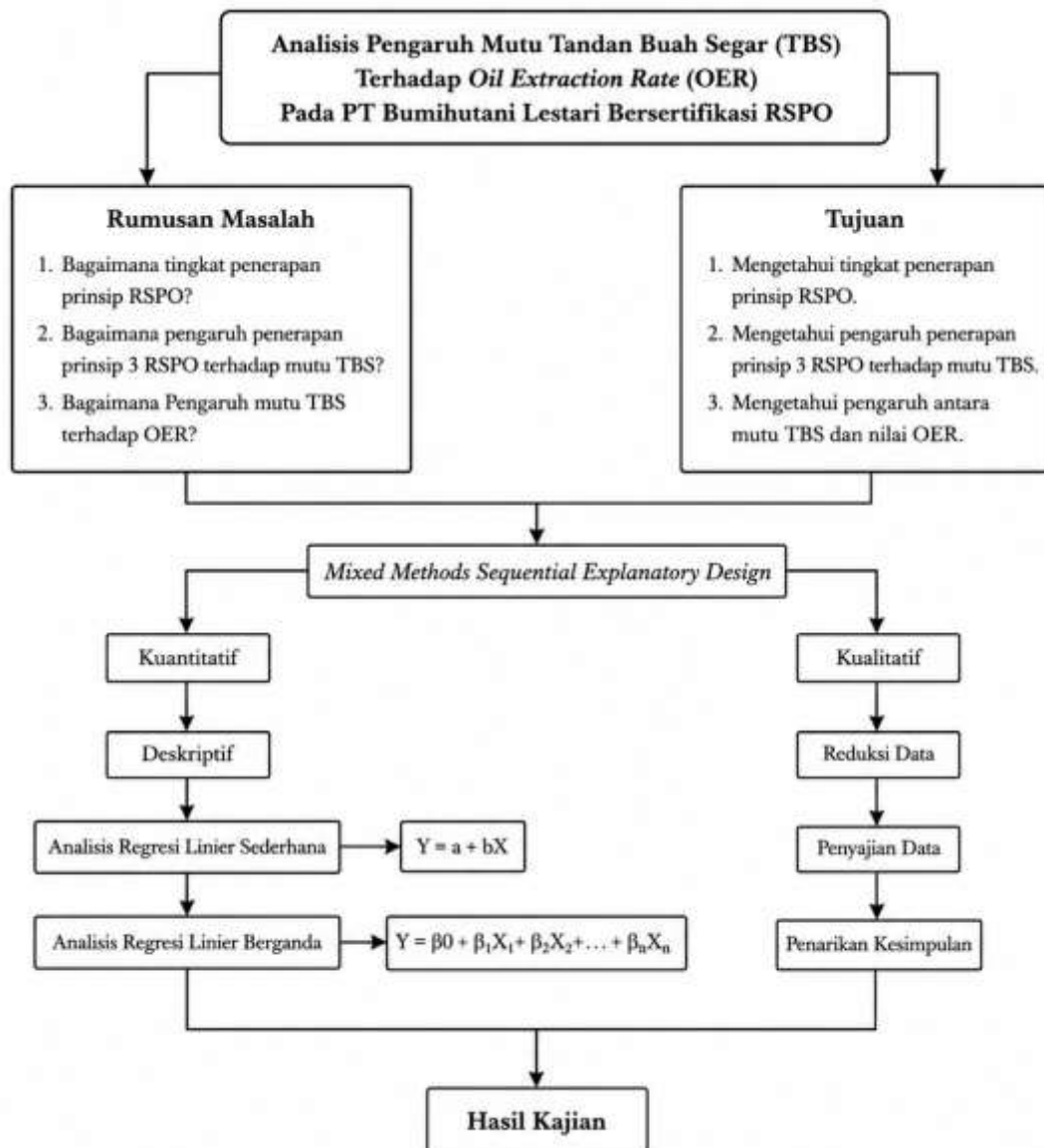
Lanjutan Tabel 1. Kajian Terdahulu

		<i>Free Fatty Acid Content of Oil Palm Fresh Fruit Bunch Based on Thermal Properties Using Partial Least Square (PLS)</i>	kandungan minyak dan FFA pada TBS tanpa merusak sampel.	termal buah.	kematangan TBS.	kandungan minyak dan FFA sehingga dapat membantu menentukan waktu panen yang optimal untuk meningkatkan OER.
4.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Oil Extraction Rate</i> (OER)	Basyuni et al.,	Mengkaji perubahan karakteristik TBS dan kualitas minyak selama penyimpanan setelah panen.	Analisis laboratorium terhadap TBS pada beberapa waktu penyimpanan.	Lama penyimpanan, kualitas minyak, karakteristik fisik TBS.	Penundaan pengolahan menyebabkan penurunan mutu TBS dan peningkatan FFA sehingga berpotensi menurunkan efisiensi pengolahan dan OER.
5.	RSPO Principles & Criteria 2024		Menetapkan standar keberlanjutan pengelolaan perkebunan dan pabrik kelapa sawit termasuk pengendalian mutu dan pemantauan hasil produksi.	Standar sertifikasi dan audit RSPO.	Kepatuhan terhadap prinsip RSPO, mutu TBS, pencatatan OER dan KER.	RSPO mewajibkan pengelolaan panen, transportasi, dan pengolahan yang terdokumentasi serta penggunaan OER sebagai indikator

Lanjutan Tabel 1. Kajian Terdahulu

	penting kinerja pabrik, sehingga penerapan standar yang baik berpotensi meningkatkan mutu TBS dan efisiensi ekstraksi minyak.
--	---

2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.5 Hipotesis

1. Diduga tingkat penerapan RSPO telah terlaksana dengan baik.
2. Diduga penerapan prinsip 3 RSPO berpengaruh terhadap mutu TBS.
3. Diduga mutu Tandan Buah Segar (TBS) memengaruhi nilai *Oil Extraction Rate* (OER).