

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teoritis

#### 2.1.1 Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Pertama kali, pada tahun 1848, Belanda memperkenalkan kelapa sawit di Indonesia. Saat itu, empat bibit kelapa sawit dibawa dari Mauritius dan Amsterdam, lalu ditanam di Kebun Raya Bogor. Pada tahun 1911, budidaya kelapa sawit mulai dilakukan secara komersial, dengan Adrien Hallet dari Belgia menjadi pelopor usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Usahanya diikuti oleh K.Schadt, yang menandai awal perkembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit pertama berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh, dengan luas areal mencapai 5.123 hektar (Abdul, 2023).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan primadona di sektor perkebunan Indonesia. Daya tariknya tak hanya bagi para pengusaha besar, namun juga petani skala kecil. Hal ini terbukti dengan banyaknya perusahaan dan individu yang terjun ke industri kelapa sawit, mulai dari hulu (budidaya) hingga hilir (pengolahan). Minyak kelapa sawit Indonesia unggul di kancah internasional dibandingkan minyak nabati pesaing dari negara lain. Taksonomi tanaman kelapa sawit sebagai berikut:

Taksonomi Kelapa Sawit adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Embryophyta Siphonogama  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Monocotyledonae  
Famili : Palmae  
Subfamili : Cocoideae  
Genus : *Elaeis*  
Species : *Elaeis guineensis* Jacq.

Menurut Lubis & Widanarko (2011) morfologi tanaman Kelapa Sawit adalah sebagai berikut:

**a. Akar**

Tanaman kelapa sawit termasuk ke dalam tanaman berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut. Saat awal perkecambahan, akar pertama muncul dari biji yang berkecambah (radikula). Setelah itu, radikula akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tertier, dan kuartener.

Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon.

**b. Batang**

Tanaman kelapa sawit memiliki batang lurus, melawan arah gravitasi bumi, dan dapat berbelok jika tanaman tumbang (doyong). Dalam beberapa kondisi, batang kelapa sawit juga dapat bercabang. Fungsi utama batang sebagai sistem pembuluh yang mengangkut air dan hara mineral dari akar melalui xilem serta mengangkut hasil fotosintesis melalui floem. Selain itu, batang juga sebagai penyangga daun, bunga, buah, dan sebagai penyimpan cadangan makanan. Tinggi batang bertambah sekitar 45 cm/tahun. Dalam kondisi lingkungan yang sesuai, pertambahan tinggi dapat mencapai 100 cm/tahun. Pada saat tanaman berumur 25 tahun, tinggi batang kelapa sawit dapat mencapai 13-18 meter.

Batang kelapa sawit berbentuk silinder dengan diameter sekitar 10 cm pada tanaman muda hingga 75 cm pada tanaman tua. Bagian bawah batang yang agak membesar disebut bonggol. Bagian ini memiliki diameter lebih besar 10-20% dari batang bagian atas. Daun pelepah yang menempel dan membalut batang dengan susunan spiral disebut filotaksis atau dikenal juga sebagai "spiral genetik". Umumnya, spiral genetik dapat memutar ke kanan atau ke kiri mengikuti deret fibonacci dengan kelipatan 8. Namun, ada juga tanaman yang membentuk filotaksis berdasarkan kelipatan 5, 13, atau 21. Pangkal pelepah kelapa sawit mulai rontok

pada umur 15 tahun. Namun, untuk spesies tertentu, seperti varietas dura, kerontokan pelepahnya mulai saat tanaman berumur 10 tahun.

#### **c. Daun**

Daun merupakan pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun, dan susunannya sangat berpengaruh pada luas tangkapan sinar matahari untuk diproses menjadi energi. Pada saat kecambah, bakal daun pertama yang muncul adalah plumula, lalu mulai membelah menjadi dua helai daun pada umur satu bulan. Seiring bertambahnya daun, anak daun mulai membelah pada umur 3-4 bulan sehingga terbentuk daun sempurna. Daun ini terdiri dari kumpulan anak daun (leaflet) yang memiliki tulang anak daun (midrib) dengan helai anak daun (lamina). Sementara itu, tangkai daun (rachis) yang berfungsi sebagai tempat anak daun melekat akan semakin membesar menjadi pelepah sawit.

Pada bagian pangkal pelepah terdapat duri (spine). Awalnya, spine merupakan barisan seludang yang gagal membentuk daun sehingga menyempit dan membentuk duri. Urutan daun terbentuk secara teratur dan dinomori sesuai dengan kondisi daun. Daun nomor satu ditandai dengan membuka dan mengembangnya daun secara sempurna.

Daun kedua dihitung sesuai susunan spiral atau pola susunan daun (filotaksis). Pola spiral ini dihitung dari titik tumbuh mengikuti sudut divergen yang besarnya  $137,5^\circ$  (sudut *fibonacci*). Pola spiral ini dapat berupa spiral kanan atau spiral kiri, tergantung pada genetik tanaman. Pola ini tidak memengaruhi produktivitas atau kecepatan tumbuh kelapa sawit.

#### **d. Bunga**

Tanaman kelapa sawit mulai berbunga pada umur 2,5 tahun, tetapi umumnya bunga tersebut gugur pada fase awal pertumbuhan generatifnya. Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman monoecious. Karena itu, bunga jantan dan bunga betina terletak pada satu pohon. Bunga sawit muncul dari ketiak daun yang disebut infloresen (bunga majemuk). Bakal bunga tersebut dapat berkembang menjadi bunga jantan atau bunga betina tergantung pada kondisi tanaman. Inflorescen awal terbentuk selama 2-3 bulan, lalu pertumbuhan salah satu organ reproduktifnya terhenti dan hanya satu jenis bunga yang dihasilkan dalam satu infloresen. Namun,

tidak jarang juga organ betina (gynoecium) dapat berkembang bersama-sama dengan organ jantan (androecium) dan menghasilkan organ hermaprodit.

Bunga yang sudah berkembang secara sempurna baik bunga jantan maupun bunga betina merupakan bunga majemuk yang terdiri dari kumpulan spikelet dan tersusun dalam infloresen yang berbentuk spiral. Pada bunga ini terdapat tangkai bunga (peduncle) yang merupakan struktur pendukung bunga dan daun pelindung (spathes) yang membungkus bunga sampai masuk fase penyerbukan. Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman berumah satu. Rangkaian bunga jantan terpisah dengan rangkaian bunga betina. Umumnya tanaman kelapa sawit melakukan penyerbukan silang.

#### **e. Buah**

Buah kelapa sawit digolongkan sebagai buah drupe. Susunan buah kelapa sawit yaitu *pericarp* (daging buah) yang terbungkus oleh *exocarp* (kulit), *mesocarp*, dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1-4 inti atau kernel. Sementara itu, inti memiliki testa (kulit), *endosperm*, dan sebuah embrio.

Tandan kelapa sawit terdiri dari dua ribu buah sawit dengan tingkat kematangan yang bervariasi. Secara praktis, tandan yang dianggap matang atau layak panen dicirikan dengan tanda berwarna merah jingga yang menandakan adanya kandungan karotena. Buah yang masih muda berwarna hijau pucat, semakin tua warnanya berubah menjadi hijau hitam hingga kuning.

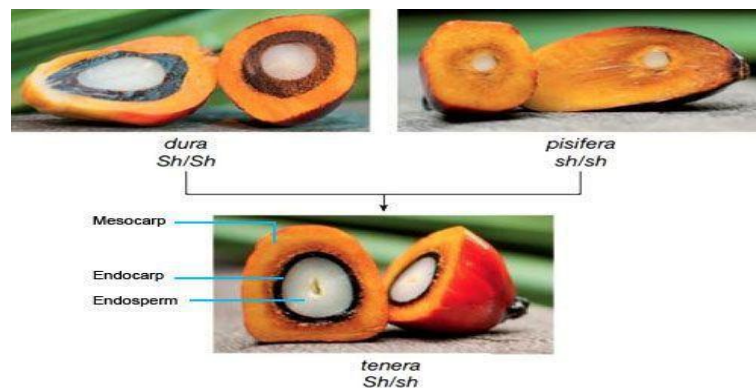
Sementara itu, buah sawit yang masih mentah berwarna hitam. Kriteria kematangan buah dalam panen ditentukan berdasarkan brondolan yang jatuh ke area piringan. Standar yang umum berlaku di Indonesia yaitu 1-2 brondolan per kilogram buah segar menandakan sudah siap panen. Membrondolnya buah secara normal terjadi pada 150-155 hari setelah anthesis (HSA) dengan selang waktu tertentu secara individual.

#### **f. Biji**

Biji kelapa sawit memiliki ukuran dan bobot yang berbeda untuk setiap jenisnya. Umumnya, biji kelapa sawit memiliki waktu dorman. Perkecambahan bisa berlangsung dari enam bulan dengan tingkat keberhasilan 50%. Berdasarkan ketebalan cangkang dan daging buah, kelapa sawit dibedakan menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

1. Dura (D), memiliki cangkang tebal (3-5 mm), daging buah tipis, dan rendemen minyak 15-17%.
2. Tenera (T), memiliki cangkang agak tipis (2-3 mm), daging buah tebal, dan rendemen minyak 21-23%.
3. Pisifera (P), memiliki cangkang sangat tipis, daging buah tebal, biji kecil, dan rendemen minyak 23-25%.

Dura merupakan sawit yang buahnya memiliki cangkang tebal sehingga dianggap memperpendek umur mesin pengolah namun biasanya tandan buahnya besar-besar dan kandungan minyak per tandannya berkisar 18%. Pisifera buahnya tidak memiliki cangkang namun bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. Tenera adalah persilangan antara induk Dura dan jantan Pisifera. Jenis ini dianggap bibit unggul sebab melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap fertil. Beberapa tenera unggul memiliki persentase daging per buahnya mencapai 90% dan kandungan minyak per tandannya dapat mencapai 28% (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat, 2020)



Gambar 1. Jenis Kelapa Sawit  
Sumber: PT. Bumitama Gunajaya Agro (2024)

## 2.1.2 Varietas Tanaman Kelapa Sawit

### 2.1.2.1 Varietas DxP Yangambi

Yangambi merupakan populasi kelapa sawit asal Afrika, tepatnya dari Kongo. Populasi ini banyak digunakan sebagai tetua pisifera oleh produsen benih unggul di seluruh dunia. Varietas kelapa sawit PPKS yang dihasilkan dari populasi ini adalah DxP Yangambi, DxP PPKS 239, dan DxP PPKS 718. Secara umum, populasi ini memiliki keunggulan pada bobot tandan yang relatif besar. Varietas DxP PPKS 239

misalnya, selain memiliki tandan yang relatif besar, juga memiliki potensi produksi CPO dan PKO yang tinggi sehingga cocok dikembangkan untuk industri pangan dan non pangan. DxP Yangambi merupakan salah satu generasi pertama dari beberapa varietas kelapa sawit yang dihasilkan PPKS pada periode 1980. Varietas DxP Yangambi juga memiliki potensi produksi CPO dan PKO yang tinggi (8,8 ton/ha/tahun). Petani umumnya menyukai DxP Yangambi karena rerata bobot tandan yang tinggi. Varietas DxP Yangambi dirilis pada tahun 1985 berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 316/Kpts/TP.240/4/1985.

**Tabel 1. Varietas DxP Yangambi**

| <b>Varietas DxP Yangambi</b>             |       |                    |
|------------------------------------------|-------|--------------------|
| Rerata Jumlah Tandan                     | 13    | tandan/pohon/tahun |
| Rerata Berat tandan                      | 16    | kg/tandan          |
| Potensi Produksi Tandan Buah Segar (TBS) | 35    | ton/ha/tahun       |
| Rendemen                                 | 26    | %                  |
| Potensi CPO                              | 7,5   | ton/ha/tahun       |
| Potensi KPO                              | 0,9   | ton/ha/tahun       |
| Potensi CPO + KPO (Palm Product)         | 8,8   | ton/ha/tahun       |
| Iodine Value                             | 51,2  |                    |
| Kandungan beta karoten                   | 337   | ppm                |
| Pertumbuhan Meninggi                     | 65    | cm/tahun           |
| Panjang Pelepah                          | 6,1   | m                  |
| Kerapatan Tanam                          | 130   | pohon/ha           |
| Umur panen                               | 28-30 | bulan              |
| Adaptasi pada daerah marginal            | Baik  |                    |

*Sumber:* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat (2020)

#### **2.1.2.2 Varietas DxP Sungai Pancur 1 (Dumpy)**

Varietas DxP Sungai Pancur 1 atau yang lebih dikenal sebagai Varietas Dumpy merupakan varietas kelapa sawit dengan keunggulan spesifik laju pertumbuhan meninggi lambat (40-55 cm/tahun) dan rerata bobot tandan yang tinggi. Dengan karakter pertumbuhan yang lambat, varietas Dumpy mampu mencapai umur produksi hingga 30 tahun, lebih lama dari varietas lain. Selain pertumbuhan meninggi yang lambat, Dumpy juga memiliki keragaman batang yang relatif besar, sehingga cocok ditanam di lahan pasang surut untuk mengurangi potensi rebah. Varietas Dumpy merupakan hasil persilangan antara Dura Dumpy dan pisifera turunan SP540. Dura Dumpy merupakan mutan dari Dura Deli yang diintroduksi dari Elmina, Malaysia dan hanya dimiliki oleh Pusat Penelitian Kelapa

Sawit (PPKS). Varietas DxP SP1 dirilis pada tahun 1984 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.384/Kpts/TP.204/4/1984.

**Tabel 2. Varietas DxP Sungai Pancur 1 (Dumpy)**

| <b>Varietas DxP Sungai Pancur 1 (Dumpy)</b> |       |                                                     |
|---------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| Rerata Jumlah Tandan                        | 8     | tandan/pohon/tahun                                  |
| Rerata Berat tandan                         | 25    | kg/tandan                                           |
| Potensi Produksi Tandan Buah Segar (TBS)    | 36    | ton/ha/tahun                                        |
| Rendemen                                    | 26    | %                                                   |
| Potensi CPO                                 | 7,5   | ton/ha/tahun                                        |
| Potensi KPO                                 | 0,9   | ton/ha/tahun                                        |
| Potensi CPO + KPO (Palm Product)            | 8,4   | ton/ha/tahun                                        |
| Iodine Value                                | 54,1  |                                                     |
| Kandungan beta karoten                      | 354   | ppm                                                 |
| Pertumbuhan Meninggi                        | 40-55 | cm/tahun                                            |
| Panjang Pelepah                             | 6,2   | m                                                   |
| Kerapatan Tanam                             | 130   | pohon/ha                                            |
| Umur panen                                  | 28-30 | bulan                                               |
| Adaptasi pada daerah marjinal               | Baik  | Beradaptasi baik pada lahan gambut dan pasang surut |

*Sumber:* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat (2020)

### **2.1.2.3 Varietas DxP Simalungun**

Varietas DxP Simalungun merupakan hasil perbaikan dan rekombinasi dari tetua-tetua terbaik pada program pemuliaan Reciprocal Recurrent Selection (RRS) siklus pertama. Sebagai material induk digunakan dura-dura Deli terbaik, sedangkan untuk tetua bapak, digunakan pisifera keturunan SP 540 murni. Varietas DxP Simalungun dirilis pada 14 Februari 2003 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.137/Kpts/TP.240/2/2003.

**Tabel 3. Varietas DxP Simalungun**

| <b>Varietas DxP Simalungun</b>           |             |                    |
|------------------------------------------|-------------|--------------------|
| Rerata Jumlah Tandan                     | 13          | tandan/pohon/tahun |
| Rerata Berat tandan                      | 19,2        | kg/tandan          |
| Potensi Produksi Tandan Buah Segar (TBS) | 33          | ton/ha/tahun       |
| Rendemen                                 | 26,5        | %                  |
| Potensi CPO                              | 8,7         | ton/ha/tahun       |
| Potensi KPO                              | 0,7         | ton/ha/tahun       |
| Potensi CPO + KPO (Palm Product)         | 9,4         | ton/ha/tahun       |
| Iodine Value                             | 50,1        |                    |
| Kandungan beta karoten                   | 354         | ppm                |
| Pertumbuhan Meninggi                     | 75-80       | cm/tahun           |
| Panjang Pelepah                          | 5,4         | m                  |
| Kerapatan Tanam                          | 143         | pohon/ha           |
| Umur panen                               | 28-30       | bulan              |
| Adaptasi pada daerah marjinal            | Sangat Baik | Daya Adaptasi luas |

*Sumber:* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat (2020)

### 2.1.3 Proses Produksi Benih Kelapa Sawit

Proses produksi kecambah kelapa sawit diawali dari pemilihan tandan buah segar yang berasal dari pohon induk terpilih dan telah memenuhi kriteria kematangan. Berikut adalah data Pohon induk tahun 2025 per Varietas di PPKS Kebun Sei Aek Pancur.

**Tabel 4. Data Pohon Induk PPKS Kebun Sei Aek Pancur**

| No. | Lokasi Pos | Tahun Tanam | Varietas |       |    |    |    |    |          |        |          |          |     | Total |
|-----|------------|-------------|----------|-------|----|----|----|----|----------|--------|----------|----------|-----|-------|
|     |            |             | SP-1     | La Me | SM | LT | YA | AV | PPKS 540 | 540 NG | PPKS 718 | PPKS 239 |     |       |
| 1   | AP02S      | 1997        | -        | -     | -  | 2  | -  | -  | -        | -      | -        | -        | 2   |       |
| 2   | AP04,08 S  | 1998        | -        | -     | -  | -  | 9  | -  | 2        | -      | -        | -        | 11  |       |
| 3   | AP05,07 S  | 1998        | -        | -     | -  | -  | 10 | -  | 54       | -      | -        | -        | 64  |       |
| 4   | AP10S      | 1999        | -        | -     | -  | 5  | 26 | -  | 8        | -      | -        | -        | 39  |       |
| 5   | AP12S      | 2001        | -        | -     | 42 | 3  | -  | 12 | -        | -      | -        | -        | 57  |       |
| 6   | AP19S      | 2005        | 2        | -     | -  | -  | -  | -  | -        | -      | -        | -        | 2   |       |
| 7   | AP21S      | 2006        | 8        | -     | -  | -  | -  | -  | -        | -      | -        | -        | 8   |       |
| 8   | AP22S      | 2007        | 20       | -     | -  | -  | -  | -  | -        | -      | -        | -        | 20  |       |
| 9   | AP23SA     | 2010        | -        | -     | -  | -  | 10 | -  | 223      | -      | -        | -        | 233 |       |
| 10  | AP23SB     | 2010        | -        | -     | 82 | 8  | 48 | -  | 23       | -      | -        | -        | 161 |       |
| 11  | AP24S      | 2010        | 67       | -     | -  | -  | -  | -  | -        | -      | -        | -        | 67  |       |

**Lanjutan Tabel 4.**

|       |       |      |     |   |     |    |     |    |     |   |   |   |     |
|-------|-------|------|-----|---|-----|----|-----|----|-----|---|---|---|-----|
| 12    | AP30S | 2017 | 4   | - | 78  | -  | 22  | -  | -   | - | 7 | - | 111 |
| Total |       |      | 101 | - | 202 | 18 | 125 | 12 | 310 | - | 7 | - | 775 |

*Sumber:* PPKS Kebun Sei Aek Pancur (2026)

Keterangan:

|       |                               |          |                   |
|-------|-------------------------------|----------|-------------------|
| SP-1  | : DXP Sungai Pancur 1 (Dumpy) | AV       | : DXP Avros       |
| La Me | : DXP La Me                   | PPKS 540 | : DXP PPKS 540    |
| SM    | : DXP Simalungun              | 540 NG   | : DXP PPKS 540 NG |
| LT    | : DXP Langkat                 | PPKS 718 | : DXP PPKS 718    |
| YA    | : DXP Yangambi                | PPKS 239 | : DXP PPKS 239    |

Adapun proses dari perkecambahan meliputi beberapa tahap yaitu sebagai berikut.

**a. Penerimaan Tandan**

Tandan benih yang datang dari lapangan diterima di unit Persiapan Benih, tandan-tandan tersebut dihitung jumlahnya sesuai dengan jumlah yang ada di surat pengantar panen dari Divisi pohon induk, kemudian diperiksa kondisi tandan dan identitasnya, tandan yang baik akan diproses lebih lanjut dan tandan yang kurang baik serta yang identitasnya bermasalah (tidak beridentitas/identitas tidak jelas) dan berkualitas rendah diafkir dengan cara dibakar.

**b. Proses Pengolahan Benih**

Tandan benih baik hasil pemeriksaan ditimbang, dimasukkan dalam keranjang dan dikelompokkan sesuai dengan varietasnya, stalk tandan dilubangi dengan cara di bor lalu diberi larutan ZPT (berbahan aktif ethepon). Tandan difermentasi 3-5 hari.

**c. Pengupasan daging buah dan pemisahan benih**

Berondolan hasil fermentasi dimasukkan ke dalam mesin pengupas daging buah (depulper) 15 menit hingga daging buah terpisah dari bijinya secara sempurna. Biji-biji tersebut kemudian dicuci sebelum direndam dengan larutan fungisida selama  $\pm 2$  menit dengan konsentrasi 0,2-0,3% lalu dilakukan penimbangan biji basah sebelum ditiriskan pada kotak penirisan di dalam ruangan dengan suhu 18 °C-20 °C selama  $\pm 24$  jam dibantu dengan kipas angin.

**d. Seleksi Benih**

Biji-biji yang telah ditiriskan kemudian diseleksi untuk memperoleh benih-benih yang baik dengan cara membuang biji berukuran kecil yang lolos dari kawat kotak pemilihan berukuran 1 cm x 1 cm, dan biji cacat. Selanjutnya benih yang telah diseleksi dibersihkan dengan cara mengikis serabut yang menempel pada ujung biji. Adapun, biji yang dikatakan cacat adalah:

1. Biji pecah yang diakibatkan oleh mesin saat melakukan pengupasan daging buah.
2. Terjadi akibat proses alamiah meliputi biji-biji berlubang, biji yang terlalu muda akibat pematangan tandan tidak seragam yang dicirikan dengan biji berwarna putih.

Tahap seleksi benih menjadi salah satu tahapan penting dalam penjaminan mutu fisik benih sebelum memasuki proses perkecambahan. Pada tahap ini dilakukan pemisahan antara benih layak dan benih afkir berdasarkan ukuran fisik dan kondisi visual benih. Benih yang lolos seleksi selanjutnya diproses pada tahap perkecambahan, sehingga mutu fisik benih pada tahap ini menjadi penting untuk dievaluasi guna memastikan kesesuaian dengan standar yang berlaku.

**e. Penghitungan Biji Afkir**

Biji-biji yang lolos dari kawat kotak pemilihan berukuran 1 cm x 1 cm selanjutnya dihitung. Cara penghitungan biji kecil dilakukan dengan penimbangan yang kemudian dikonversi (1 ons >70 butir). Sedangkan untuk biji pecah dan biji putih dihitung manual jumlah total keseluruhannya. Biji-biji afkir yang telah dihitung kemudian dimusnahkan dan dilengkapi dengan berita acara pemusnahan.

**f. Penghitungan dan Pengiriman Benih**

Benih-benih baik atau terpilih dihitung dan ditimbang. Selanjutnya benih-benih tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik benih dan dikirim ke PPKS unit Medan. Setiap kantong benih dilengkapi dengan label identitas dari lapangan dan label kertas (kuning) yang berisi data-data benih dari lapangan dan jumlah benih hasil seleksi.

**2.1.4 Persyaratan Mutu Kecambah SNI 8211:2023**

Secara umum, komponen mutu benih dibedakan menjadi tiga, yaitu komponen mutu fisik, fisiologis, dan genetik. Sekarang pasar sudah mendesak dimasukkannya komponen mutu patologis. Komponen mutu fisik merupakan

kondisi fisik benih yang menyangkut warna, bentuk, ukuran, bobot, tekstur permukaan, tingkat kerusakan fisik, kebersihan, dan keseragaman. Komponen mutu fisiologis yakni hal yang berkaitan dengan daya hidup benih jika ditumbuhkan (dikecambahkan), baik pada kondisi yang menguntungkan (optimum) maupun kurang menguntungkan (suboptimum). Komponen mutu genetik merupakan hal yang berkaitan dengan kebenaran dari varietas benih, baik secara fenotip (fisik) maupun genetiknya. Adapun mutu patologis berkaitan dengan ada tidaknya serangan penyakit pada benih serta tingkat serangan yang terjadi. Selain itu, benih dianggap bermutu tinggi jika memiliki daya tumbuh (daya berkecambah) lebih dari 80% (tergantung jenis dan kelas benih) dan nilai kadar air dibawah 13% (tergantung jenis benihnya, untuk benih kedelai tingkat kadar airnya harus lebih rendah) (Mahmud dkk., 2023).

Badan Standardisasi Nasional menetapkan Mutu kecambah kelapa sawit dibedakan menjadi tiga kriteria, yaitu mutu genetis, mutu patologis, dan mutu fisik Berikut adalah Standar Mutu Fisik Benih Kecambah menurut SNI 8211:2023 yang menjelaskan berat bobot minimal 0,8 gram.

**Tabel 5. Persyaratan Mutu Kecambah SNI 8211:2023**

| No | Tolak Ukur              | Persyaratan                                                                                       |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Mutu Genetis            |                                                                                                   |
|    | a. Asal Bahan Tanam     | Kebun Benih yang telah ditetapkan oleh otoritas kompeten atas nama Menteri Pertanian.             |
|    | b. Varietas             | Benih unggul tanaman perkebunan.                                                                  |
|    | c. Kemurnian            | Tidak Kurang dari 98% Kecambah menghasilkan kelapa sawit tipe Tenera berdasarkan polinasi kosong. |
| 2  | Mutu patologis          | Bebas OPT.                                                                                        |
| 3. | Mutu Fisik              |                                                                                                   |
|    | a. Bobot Benih          | Minimal 0,8 gram.                                                                                 |
|    | b. Radikula dan Plumula |                                                                                                   |
|    | - Panjang               | Radikula minimal 0,3 cm dan Plumula minimal 0,3 cm.                                               |
|    | - Warna                 | Putih kekuningan.                                                                                 |
|    | - Arah Tumbuh           | Berlawananan Arah.                                                                                |
|    | - Kenampakan            | Dapat dibedakan dengan jelas.                                                                     |

*Sumber:* Badan Standardisasi Nasional (2023)

## 2.2 Kajian Terdahulu

**Tabel 6. Kajian Terdahulu**

| No | Sumber                  | Judul                                                                                                                           | Metode Penelitian                                                                                      | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Isharyadi dkk. (2024)   | Implementasi Standar Nasional Indonesia (SNI) Pada Produksi Benih Kelapa Sawit di Indonesia. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit     | Metode survei dan evaluasi penerapan standar SNI pada produsen benih kelapa sawit di Indonesia         | Penerapan SNI 8211:2023 telah dilaksanakan dengan baik pada sebagian besar tahapan produksi benih, namun masih diperlukan evaluasi berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian mutu benih.        |
| 2. | Murugesan dkk. (2019)   | <i>Seed Quality and Germination in Selected Hybrids of Oil Palm (Elaeis guineensis)</i>                                         | Eksperimen laboratorium dengan pengujian mutu fisik dan daya berkecambah beberapa hibrida kelapa sawit | Terdapat hubungan positif antara mutu fisik benih (termasuk berat benih) dengan persentase dan kecepatan perkecambahan.                                                                                         |
| 3. | Arif dkk. (2024)        | Matriconditioning Sebagai Metode Invigorasi Benih Kelapa Sawit                                                                  | Percobaan laboratorium dengan perlakuan invigorasi benih                                               | Metode pengukuran kadar air yang tepat berperan penting dalam menjaga mutu fisik benih kelapa sawit.                                                                                                            |
| 4. | Gustrianda dkk. (2020)  | Perkecambahan Benih Kelapa Sawit Berdasarkan Posisi Buah pada Tandan                                                            | Eksperimen lapangan dan laboratorium menggunakan analisis deskriptif dan statistik                     | Benih dari posisi tertentu pada tandan menunjukkan daya berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan posisi lainnya.                                                                                              |
| 5. | Ayuningtyas dkk. (2022) | Penentuan Titik Krisis Persyaratan pada SNI 8211:2015 dan Regulasi Teknis terkait Benih Tanaman Kelapa Sawit untuk Meningkatkan | Metode kepustakaan dan metode komparatif                                                               | Mengidentifikasi empat tahap utama dalam produksi benih kelapa sawit: pemuliaan, reproduksi, pemrosesan, dan pengecambahan. Penerapan parameter tersebut secara benar dapat meningkatkan mutu dan produktivitas |

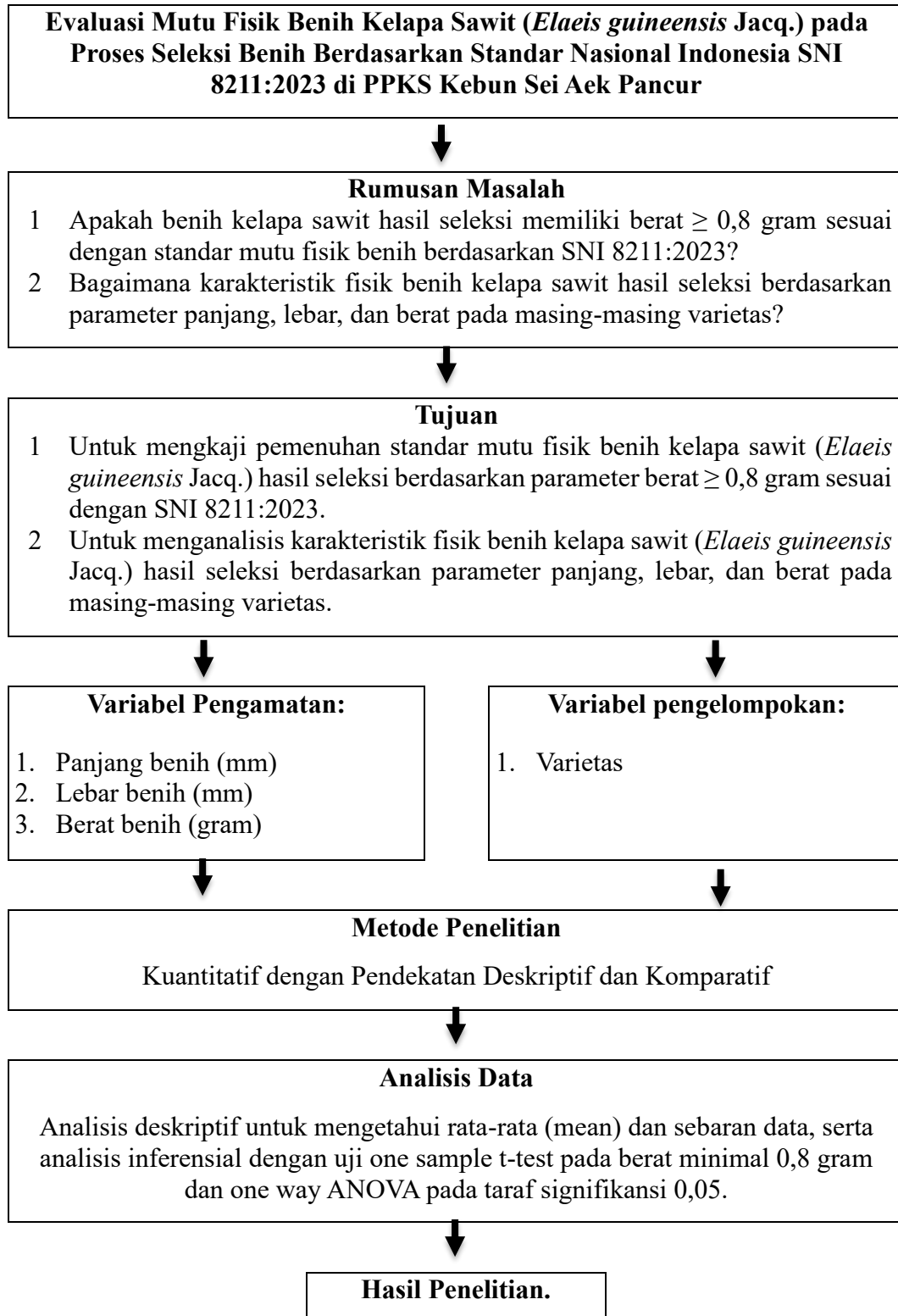
**Lanjutan Tabel 6.**

|    |                       | Produktivitas                                                                                                                                        |                                                                                         | benih kelapa sawit unggul secara maksimal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Pinem dkk. (2020)     | Faktor-Faktor Pendorong Petani dalam Memilih Benih Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> ) Bersertifikat dan Nonsertifikat                         | Data primer menggunakan kuisioner dan wawancara terhadap responden                      | Petani pengguna benih bersertifikat didominasi motivasi karena kualitas benih yang bagus (82%), sementara petani nonsertifikat dimotivasi oleh harga yang terjangkau (64%)                                                                                                                                                                              |
| 7. | Pinem dkk. (2018)     | Analisis Pengambilan Keputusan Pembelian Petani dalam Memilih Benih Kelapa Sawit Bersertifikat dan Non Bersertifikat di Kabupaten Labuhan Batu Utara | Analisis deskriptif dan regresi logistik                                                | Faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap Keputusan petani untuk menggunakan benih kelapa sawit bersertifikat dan nonsertifikat adalah pendidikan, ketahanan terhadap hama dan penyakit serta harga.                                                                                                                                           |
| 8. | Isharyadi dkk. (2022) | Analisis Titik Kritis Penjaminan Kualitas Benih Kelapa Sawit di Indonesia                                                                            | Metode eksploratif secara kualitatif                                                    | Bahwa terdapat 5 (lima) titik kritis dalam penjaminan kualitas benih kelapa sawit di Indonesia, yaitu proses produksi khususnya pada tahapan polinasi, proses pembibitan(pembesaran)proses sertifikasi, proses pengawasan, dan pengetahuan dari pekebun khususnya pada perkebunan rakyat terhadap pentingnya penggunaan benih kelapa sawit berkualitas. |
| 9. | Julyan dkk. (2017)    | Pengolahan Tandan Benih Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) di Pusat Penelitian Kelapa                                                    | Data primer diperoleh dengan dua hal, berpartisipasi dalam empat Divisi SUS-BHT (Satuan | Bagian terbaik untuk membuat benih yang baik adalah di bagian tengah tandan buah.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Lanjutan Tabel 6.**

|                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Sawit Marihat, Sumatera Utara                                                                                                        | Usaha Strategis Bahan Tanaman) dan program penelitian tentang kelayakan tetrazolium dan uji benih berkecambah                                                                             |                                                                                                                                                |
| 10. Wagino dkk. (2025) | Keragaan Perkembangan Pembungaan Tanaman Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Dengan Menggunakan Dua Varietas Yang Berbeda | deskriptif dengan model kualitatif dan kuantitatif yaitu pengamatan <i>sex ratio</i> dan vegetatif yang menggunakan uji perbandingan dua populasi menggunakan T-Test ( $\alpha = 0,05$ ). | Penggunaan varietas yang berbeda memberikan hasil perkembangan yang berbeda terhadap pertumbuhan generatif dan vegetatif tanaman kelapa sawit. |

### 2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir

## 2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan mengacu pada standar mutu fisik benih dalam SNI 8211:2023, maka hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Diduga bahwa benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) hasil seleksi memenuhi standar mutu fisik benih berdasarkan parameter berat  $\geq 0,8$  gram sesuai dengan SNI 8211:2023.
2. Diduga terdapat variasi karakteristik fisik benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) hasil seleksi berdasarkan parameter panjang, lebar, dan berat antar varietas.