

**PENGARUH UMUR PANEN SETELAH PENYERBUKAN DAN  
DOSIS PEMBERIAN ETHREL TERHADAP PERONTOKAN  
BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
DI PT. SOCFINDO SSPL BANGUN BANDAR**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**ALDO SAHAT MANGIRING SIMANJUNTAK  
198210040**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/12/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/24

**PENGARUH UMUR PANEN SETELAH PENYERBUKAN DAN  
DOSIS PEMBERIAN ETHREL TERHADAP PERONTOKAN  
BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
DI PT. SOCFINDO SSPL BANGUN BANDAR**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

**OLEH:**

**ALDO SAHAT MANGIRING SIMANJUNTAK  
198210040**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/24

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/24

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar

Nama : Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak

NPM : 198210040

Fakultas : Pertanian

Program Studi : Agroteknologi

Diketahui Oleh:  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. Erwin Pane, MS**  
Pembimbing

Diketahui Oleh :



**Dr. Siswa Panjang Hernosa SP., M.Si**  
Dekan



**Angga Ade Sahfitra, SP., M.Sc**  
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 26 September 2024

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana, merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 06 November 2024



Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak  
NPM. 198210040

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak

NPM : 198210040

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi membangun ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul : **“Pengaruh Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/informatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/ tesis saya selama tetap mencantumkan nama sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 06 November 2024

Yang menyatakan



Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak

NPM. 198210040

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur panen setelah penyerbukan dan dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu umur panen setelah penyerbukan yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P1 = 140 HSP (Hari Setelah Penyerbukan), P2 = 150 HSP (Hari Setelah Penyerbukan), P3 = 160 HSP (Hari Setelah Penyerbukan) dan P4 = 170 HSP (Hari Setelah Penyerbukan). Faktor kedua yaitu dosis pemberian ethrel yang terdiri dari 4 taraf yaitu : E0 = 0 ml (Tanpa perlakuan/kontrol), E1= 20 ml, E2= 30 ml dan E3= 40 ml. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji sidik ragam dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, berpengaruh nyata pada waktu 15 detik dan 45 detik, tetapi berpengaruh tidak nyata pada waktu 30, dan 60 detik dan di atas 1 menit, berpengaruh nyata terhadap jumlah biji tidak berserabut, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah jumlah biji berserabut dan jumlah biji pecah. Pengaruh dosis pemberian ethrel pada janjang buah kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, 45 detik dan 60 detik, dan diatas 1 menit berpengaruh nyata pada waktu 30 detik, tetapi berpengaruh tidak nyata pada saat 15 detik, berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji berserabut, jumlah biji tidak berserabut dan jumlah biji pecah. Interaksi antara perlakuan umur panen dan dosis pemberian ethrel berpengaruh nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, tetapi berpengaruh tidak nyata pada pada waktu 15, 30, 45, 60 detik dan di atas 1 menit, serta berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji berserabut, jumlah biji tidak berserabut dan jumlah biji pecah.

**Kata kunci:** Umur panen, ethrel, perontokan buah kelapa sawit

## ABSTRACT

*This research aimed to determine the effect of harvest age after pollination and the dose of ethrel on oil palm fruit threshing. This research was conducted using a factorial randomized block design (RAK) consisting of 2 treatment factors. The first factor is the age of harvest after pollination which consists of 4 levels, namely: P1 = 140 DSP (Days After Pollination), P2 = 150 DSP (Days After Pollination), P3 = 160 DSP (Days After Pollination) and P4 = 170 DSP (Days After Pollination). The second factor is the dose of ethrel which consists of 4 levels, namely: E0 = 0 ml (No treatment/control), E1 = 20 ml, E2 = 30 ml and E3 = 40 ml. Data analysis was carried out using the variance test and Duncan's test. The results of the research showed that harvest age has a very real effect on the number of oil palm fruits that fall without a threshing machine, has a real effect at 15 seconds and 45 seconds, but has no real effect at 30 and 60 seconds and above 1 minute, a significant effect on the number of non-fibrous seeds, but had no significant effect on the number of filamentous seeds and the number of broken seeds. The effect of the dose of ethrel on oil palm fruit stalks had a very significant effect on the number of fruits that fall without a threshing machine, 45 seconds and 60 seconds, and above 1 minute, a significant effect at 30 seconds, but an insignificant effect at 15 seconds. seconds, had no significant effect on the number of filamentous seeds, the number of non-fibrous seeds and the number of broken seeds. The interaction between the harvest age treatment and the dose of ethrel had a significant effect on the number of fruit that fell without a threshing machine, but had no significant effect at 15, 30, 45, 60 seconds and above 1 minute, and had no significant effect on number of filamentous seeds, number of non-fibrous seeds and number of broken seeds.*

**Keywords:** Harvest age, ethrel, threshing of oil palm fruit



## RIWAYAT HIDUP

Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak dilahirkan pada tanggal 11 Agustus 2001 di desa Simanobak, Kecamatan Silaen, Kabupaten Toba, Provinsi Sumatera Utara. Anak pertama dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Busmin Simanjuntak dan Ibu Suriaty Siagian. Pendidikan Sekolah Dasar di SD 173575 Simanobak Kecamatan Silaen, Kabupaten Toba. Selanjutnya pendidikan di Sekolah Menengah Pertama N 5 Silaen, Kecamatan Silaen, Kabupaten Toba.

Selanjutnya pendidikan di Sekolah Menengah Atas di SMA Swasta Bintang Timur 1 Balige, Kecamatan Balige, Kabupaten Toba. Pada bulan September 2019, menjadi mahasiswa pada Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area pada Program Studi Agroteknologi.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pertukaran mahasiswa/*student exchange* ke dua Universitas Vietnam yaitu *An Gian University* dan *Kien Giang University*. Pada Tahun 2022 penulis juga melaksanakan Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Lonsum, Naga Huta, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pada Tahun ajaran 2022/2023 penulis mengikuti Riset Penelitian bersertifikat dalam Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT. Socfin Indonesia SSPL Bangun Bandar, Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara.



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu contoh dalam memperoleh gelar sarjana pertanian jenjang pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Pertanian di Universitas Medan Area.

Selama proses penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan, tantangan, dan kesulitan yang penulis hadapi, tetapi penulis bersyukur karena dapat dilalui sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hermosa SP, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, SP, M.Sc selaku ketua Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Erwin Pane, MS Sebagai pembimbing saya yang telah memperhatikan dan membimbing selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa pendidikan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Bapak Ir. H. Indra Syahputra, MP selaku Manajer PT. Socfindo Seed Production Laboratories Bangun Bandar yang telah memberikan izin serta

arahan selama penelitian.

6. Bapak Zulkifli, SP selaku Asisten Kepala PT. Socfindo Seed Production Laboratories yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penelitian di PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar.
7. Bapak/Ibu selaku karyawan dan staff pegawai PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar yang telah memberi bantuan dan ilmu pengetahuan selama penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan terkhusus rekan-rekan seperjuangan selama di PT. Socfindo SSPL Bangun Bandar yang telah memberikan waktu/tenaga dan memberikan saran serta bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ayah Busmin Simanjuntak dan Ibu Suriaty Siagian yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moral kepada penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Medan, 06 November 2024



(Aldo Sahat Mangiring Simanjuntak)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Hipotesis Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tanaman Kelapa Sawit.....	6
2.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit .....	7
2.3 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit.....	16
2.4 Jenis Kelapa Sawit .....	20
2.5 Pasca Panen Buah Kelapa Sawit.....	21
2.6 Profil PT. Socfindo Indonesia .....	22
2.7 Sejarah PT Socfindo Indonesia .....	22
2.8 Varietas PT. Socfindo Indonesia .....	24
2.9 Standar Operasional Perusahaan Pembuatan Benih PT. Socfindo Indonesia .....	24
2.10 Etilen .....	27
2.11 Respirasi pada Buah .....	32
2.12 Perontokan .....	33
2.13 Produksi Benih Kelapa Sawit PT. Socfindo Bangun Bandar .....	35
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	52
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	52
3.2 Bahan dan Alat .....	52
3.3 Metode Penelitian.....	52
3.4 Metode Analisis Data Penelitian .....	54
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	54
3.6 Parameter Pengamatan .....	60
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	64
4.1 Perontokan Buah .....	64
4.2 Perontokan Buah Setelah Lebih dari 1 Menit .....	69
4.3 Jumlah Biji Berserabut.....	72
4.4 Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	73

4.5 Jumlah Biji Pecah .....	76
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	77
5.1 Kesimpulan .....	77
5.1 Saran .....	77
<b>VI. DAFTAR PUSTAKA</b> .....	78
<b>VII. LAMPIRAN</b> .....	81



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Komposisi 100 gram Buah Kelapa Sawit.....	15
2.	Klasifikasi Air Tahunan Pada Budidaya Kelapa Sawit.....	19
3.	Buah klimakterik dan non-klimakterik.....	33
4.	Jumlah Pohon Induk Jantan (Pisifera).....	35
5.	Jumlah Pohon Induk Betina.....	42
6.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Perontokan Buah Kelapa Sawit tanpa Mesin Perontokan sampai 60 Detik .....	64
7.	Uji Duncan Pengaruh Faktor Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit tanpa Mesin Perontokan, 15 detik, 30 detik, 45 detik dan 60 detik .....	65
8.	Hasil Sidik Ragam Perontokan Buah Kelapa Sawit setelah Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit .....	69
9.	Uji Duncan Pengaruh Faktor Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit Setelah Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit.....	70
10.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Biji Berserabut .....	72
11.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	73
12.	Uji Duncan Pengaruh Faktor Umur Panen Setelah Penyerbukan dan Dosis Pemberian Ethrel terhadap Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	74
13.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Biji Pecah.....	76
14.	Rekapitulasi Hasil Penelitian.....	77

## DAFTAR GAMBAR

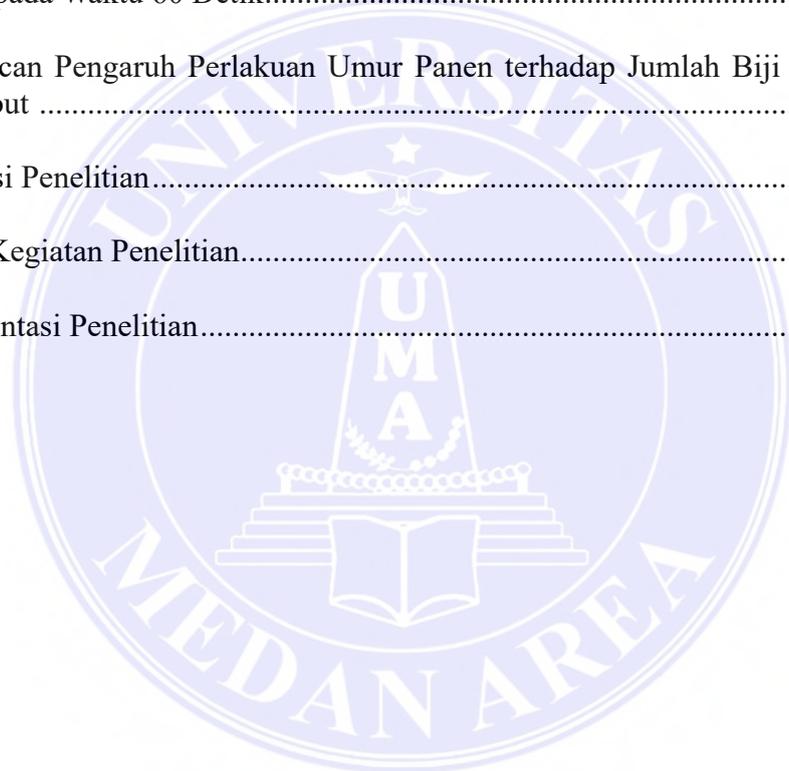
No	Judul	Halaman
1.	Akar Kelapa Sawit .....	8
2.	Batang Kelapa Sawit.....	9
3.	Daun Kelapa Sawit .....	10
4.	Pelepah Kelapa Sawit .....	11
5.	Bunga Jantan.....	13
6.	Bunga Betina.....	13
7.	Buah Kelapa Sawit.....	13
8.	Penampang Buah Kelapa Sawit.....	15
9.	Tiga Tipe Kelapa Sawit .....	21
10.	Ethrel Kemasan 5 Liter.....	32
11.	Mesin Perontok Tandan Buah Kelapa Sawit .....	34
12.	Pohon Induk Betina .....	42
13.	Pengaruh Umur Panen Setelah Penyerbukan terhadap terhadap Perontokan Buah tanpa Mesin Perontokan.....	66
14.	Pengaruh Dosis Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit yang pada 30, 45 dan 60 Detik .....	68
15.	Pengaruh Pemberian Dosis Ethrel terhadap Perontokan Buah Kelapa Sawit Setelah Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit.....	71
16.	Pengaruh Umur Panen Setelah Penyerbukan terhadap Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	81
2.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	81
3.	Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	82
4.	Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	82
5.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik.....	83
6.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	83
7.	Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik .....	84
8.	Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 15 Detik .....	84
9.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik.....	85
10.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	85
11.	Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik.....	86
12.	Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 30 Detik .....	86
13.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik .....	87
14.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	87
15.	Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik.....	88
16.	Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 45 Detik .....	88
17.	Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik .....	89

18. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	89
19. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik.....	90
20. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 60 Detik.....	90
21. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit	91
22. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	91
23. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit .....	92
24. Sidik Ragam Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit.....	92
25. Jumlah Biji Berserabut .....	93
26. Jumlah Biji Berserabut Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	93
27. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Berserabut .....	94
28. Sidik Ragam Jumlah Biji Berserabut .....	94
29. Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	95
30. Jumlah Biji Tidak Berserabut Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	95
31. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Tidak Berserabut.....	96
32. Sidik Ragam Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	96
33. Jumlah Biji Pecah.....	97
34. Jumlah Biji Pecah Transformasi pada $y = \sqrt{x}$ .....	97
35. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Pecah.....	98
36. Sidik Ragam Jumlah Biji Pecah .....	98
37. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Umur Panen terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	99

38. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	99
39. Uji Duncan Pengaruh Interaksi Umur Panen dan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok .....	99
40. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 30 Detik.....	100
41. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 45 Detik.....	100
42. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 60 Detik.....	100
43. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Umur Panen terhadap Jumlah Biji Tidak Berserabut .....	100
44. Deskripsi Penelitian.....	101
45. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	102
46. Dokumentasi Penelitian.....	103



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peran penting bagi perekonomian nasional, terutama sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Tingkat perkembangan kelapa sawit saat ini sangat pesat dimana terjadi peningkatan baik luas areal maupun produksi kelapa sawit seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Pada Tahun 2020, pertumbuhan perkebunan kelapa sawit tercatat mencapai 14.824,60 hektar. Sedangkan untuk luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2020 seluas 16.381.000 hektar (Menteri Pertanian, 2020). Perkebunan kelapa sawit juga menjadi penyedia lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi sekitar 5,30 juta kepala keluarga petani, serta memberikan sumbangan devisa sebanyak US\$ 20,2 miliar (Badan Pusat Statistik, 2020).

Benih kelapa sawit berkualitas merupakan benih yang telah melalui serangkaian proses panjang dengan penjaminan mutu ketat di mulai tahap pemuliaan, produksi, pengecambahan, pembibitan (pembesaran), hingga distribusi kepada pekebun atau industri perkebunan (Mathews *etal.*, 2015; Kelanaputra *etal.*, 2018). Benih kelapa sawit dengan kualitas baik dibuktikan dengan sertifikat pada benih sebagai tanda kesesuaian dengan seluruh persyaratan yang telah ditentukan seperti yang tercantum dalam Keputusan Menteri Pertanian No. 26 Tahun 2021 yang meliputi persyaratan mutu produksi benih (persyaratan teknis pemuliaan, persyaratan teknis reproduksi benih, dan persyaratan teknis pemrosesan benih), dan persyaratan mutu kecambah (Pinem dan Safrida, 2018).

Perkembangan buah kelapa sawit merupakan proses biologis yang sangat kompleks dan berbeda dari tanaman pangan. Buah kelapa sawit yang mempunyai

kualitas baik adalah buah yang dipanen pada tingkat kematangan yang tepat, yang ditandai dengan perubahan warna akibat perubahan konsentrasi pigmen, dan diteliti dengan parameter lain, seperti kadar air dan asam lemak bebas. Kriteria buah matang yang digunakan oleh para petani pada umumnya apabila telah mencapai waktu lebih kurang 6 bulan setelah penyerbukan, dengan indikator warna buah mulai kuning kemerahan dan sudah ada 3 sampai 5 buah yang gugur dari tandannya (May dan Amaran, 2010).

Ethrel atau lebih dikenal dengan nama ethepon merupakan senyawa kimia yang berfungsi untuk memicu pertumbuhan. Ethrel sangat cepat diubah menjadi etilen pada tanaman/buah, selain itu juga memiliki tingkat toksisitas yang sangat rendah sehingga residunya tidak membahayakan bagi manusia. Ethrel digunakan dengan cara mencelupkan buah ke dalam larutan ethrel dengan konsentrasi 500-2000 ppm.

Konsentrasi etilen yang diproduksi dari buah pascapanen dan laju respirasi yang tinggi dapat mempercepat proses pematangan pada buah-buahan. Produksi etilen berkontribusi pada munculnya tanda-tanda kerusakan dan etilen sangat aktif memacu enzim-enzim hidrofobik seperti pektin esterase, amylase, invertase, selulase dan klorofilase yang berperan dalam pelunakan dan pewarnaan yang tidak diinginkan oleh konsumen (Jumeri *et al.*, 1997). Selain dapat mempercepat proses pematangan, etilen dapat dimanfaatkan sebagai agen yang dapat menstimulus pematangan pada buah klimakterik dan mendorong pembentukan warna pada buah-buahan.

Perontokan adalah kegiatan pemisahan buah sawit dengan janjang. Perontokan dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan buah dengan janjang. Proses perontokan dilakukan selama 3 hari setelah diberi perlakuan ethrel,

pertama periksa nomor kantong dan label yang ada di karung goni. Setelah pengecekan selesai, lalu melakukan perontokan dengan memasukan janjang buah kelapa sawit kedalam mesin perontok, setelah itu pastikan tidak ada buah yang tertinggal di janjang dan bersihkan mesin dengan air mengalir agar tidak ada buah sawit yang tertinggal didalam mesin. Buah dan identitas label dimasukkan kedalam goni atau karung. Selanjutnya proses perendaman buah dilakukan untuk mempercepat proses pembusukan daging buah agar nanti pemisahan daging buah dengan biji lebih mudah. Buah direndam selama 7 hari dengan air, dan air rendaman diganti setiap hari (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Pengupasan adalah kegiatan pemisahan daging buah (*mesocarp*) dengan biji (*endocarp*). Proses pengupasan buah kelapa sawit dilakukan dengan mesin depericarper. Depericarper berbentuk tabung dan alat pengupasan didalamnya berupa ban. Lama pengupasan biasanya 4-5 menit dengan bantuan air. Air selain dapat mempercepat proses pemisahan daging buah dengan biji juga dapat meminimalisir banyaknya terjadi benih pecah pada saat proses pengupasan dikarenakan penggunaan ban bekas sebagai pisau. (PT. Socfindo Indonesia, 2023). Penyediaan benih kelapa sawit yang bermutu baik untuk penanaman ulang (*replanting*) kebun kelapa sawit yang telah ada maupun untuk kebutuhan perluasan areal baru sangat penting untuk menjamin kelanjutan agribisnis minyak sawit.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang “Pengaruh umur panen setelah penyerbukan dan dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit (*Elaeis guensis jacq.*) di PT. Socfindo kebun Bangun Bandar.”

## 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh umur panen setelah penyerbukan terhadap perontokan buah kelapa sawit?
2. Bagaimana pengaruh dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit?
3. Bagaimana interaksi antara umur panen setelah penyerbukan dengan dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh umur panen setelah penyerbukan terhadap perontokan buah kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit.
3. Untuk mengetahui interaksi antara umur panen setelah penyerbukan dengan dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit.

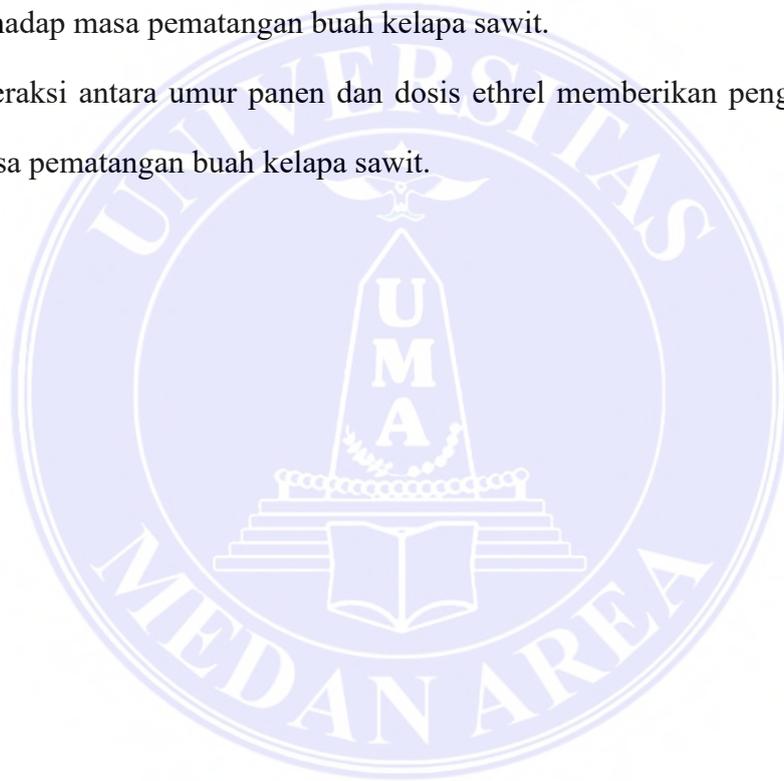
## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber data dan informasi bagi pihak yang membutuhkan.
2. Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Sebagai bahan informasi khususnya bagi para pembaca dan masyarakat pada umumnya dalam penambahan wawasan tentang pengaruh umur panen setelah penyerbukan dengan dosis pemberian ethrel terhadap perontokan buah kelapa sawit.
4. Sebagai sumber informasi bagi petani kelapa sawit dalam melakukan produksi benih kelapa sawit dan menambah wawasan petani tentang peran

serta manfaat ethrel dalam mempercepat pematangan buah kelapa sawit sehingga buah kelapa sawit menjadi mudah rontok sehingga proses produksi benih kelapa sawit lebih efektif dan efisien.

### **1.5 Hipotesis Penelitian**

1. Umur panen setelah penyerbukan yang terlalu lama, memperlambat waktu perontokan buah kelapa sawit.
2. Dosis ethrel yang terlalu rendah atau terlalu tinggi memberikan pengaruh terhadap masa pematangan buah kelapa sawit.
3. Interaksi antara umur panen dan dosis ethrel memberikan pengaruh terhadap masa pematangan buah kelapa sawit.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan Afrika. Pada kenyataannya, tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja dan mengarah kepada kesejahteraan masyarakat, kelapa sawit juga sumber devisa negara dan Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit seperti CPO dan PKO (Fauzi dkk., 2008).

Tanaman kelapa sawit berkembang biak dengan biji dan akan berkecambah untuk selanjutnya tumbuh menjadi tanaman. Susunan buah kelapa sawit dari lapisan luar sebagai berikut: 1) Kulit buah yang licin dan keras (*epicarp*). 2) Daging buah (*mesocarp*) terdiri atas susunan serabut (*fibre*) dan mengandung minyak. 3) Kulit biji (cangkang/tempurung), berwarna hitam dan keras (*endocarp*). 4) Daging biji (*mesoperm*), berwarna putih dan mengandung minyak. 5) Lembaga (*embrio*). Lembaga yang keluar dari kulit biji akan berkembang ke dua arah: 1) Arah tegak lurus ke atas (*fototrophy*), disebut plumula yang selanjutnya akan menjadi batang dan daun kelapa sawit. 2) Arah tegak lurus ke bawah (*geotrophy*), disebut radikula yang selanjutnya akan menjadi akar (Sunarko, 2009).

Menurut Pahan (2008), kelapa sawit diklasifikasikan Divisi; Embryophita Siphonagama, Kelas; Angiospermae, Ordo; Monocotyledonae, Famili; Arecaceae,

Subfamily; Coccoideae, Genus; *Elaeisis*, Species: 1) *E.guineensis* Jacq, 2) *E. oleifera*, dan 3) *E. odora*.

Tanaman kelapa sawit yang dibudidayakan saat ini terdiri dari dua jenis yang umum ditanam yaitu *E. guineensis* dan *E. oleifera*. Antara dua jenis tersebut mempunyai fungsi dan keunggulan di dalamnya. Jenis *E. guineensis* memiliki produksi yang sangat tinggi sedangkan *E. oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. Banyak orang sedang menyalurkan kedua spesies ini untuk mendapatkan spesies yang tinggi produksi dan gampang dipanen. Jenis *E. oleifera* sekarang mulai dibudidayakan pula untuk menambah keanekaragaman sumber daya genetik yang ada. Kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq merupakan tumbuhan tropis yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini dapat tumbuh di luar daerah asalnya, termasuk Indonesia (Syahputra, 2011).

Faktor yang berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit yang tinggi adalah faktor pembibitan. Untuk memperoleh bibit yang unggul maka harus dilakukan dari tetuanya yang unggul pula. Selain dari tetua yang unggul, hal yang harus diperhatikan dalam proses pembibitan yaitu pemeliharaan yang meliputi penyiraman, pemupukan (pupuk dasar) dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang mengganggu selama pembibitan kelapa sawit. Didalam teknik dan pengelolaan pembibitan kelapa sawit untuk mendapatkan kualitas bibit yang baik, ada 3 (tiga) faktor utama yang menjadi perhatian: 1) Pemilihan jenis kecambah/bibit, 2) Pemeliharaan, 3) Seleksi bibit (Agustina, 1990).

## 2.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi negara

Indonesia dibandingkan dengan komoditi perkebunan lainnya. Setiap tanaman memiliki morfologi yang berbeda-beda cirinya dan fungsinya yang dijual. Tanaman kelapa sawit secara morfologi terdiri atas bagian vegetatif (akar, batang, dan daun) dan bagian generatif (bunga dan buah) (Sunarko, 2007).

### 2.2.1 Akar Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit termasuk kedalam 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, tersier, dan kuartener. Perakaran kelapa sawit yang telah membentuk 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. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Agus, 2011).



Gambar 1. Akar kelapa sawit

### 2.2.2 Batang Kelapa Sawit

Pada batang kelapa sawit memiliki ciri yaitu tidak memiliki kambium dan umumnya tidak bercabang. Pada pertumbuhan awal setelah fase muda terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia. Batang tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai struktur pendukung tajuk (daun, bunga, dan buah). Kemudian fungsi lainnya adalah sebagai sistem pembuluh yang mengangkut unsur hara dan makanan bagi tanaman. Tinggi tanaman biasanya bertambah secara optimal sekitar 35-75 cm/tahun sesuai dengan keadaan lingkungan jika mendukung. Umur ekonomis tanaman sangat dipengaruhi oleh penambahan tinggi batang/tahun. Semakin rendah penambahan tinggi batang, semakin panjang umur ekonomis tanaman kelapa sawit (Sunarko, 2007).



Gambar 2. Batang kelapa sawit

### 2.2.3 Daun Kelapa Sawit

Daun merupakan pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun dan susunannya sangat berpengaruh terhadap penerimaan sinar matahari. Pada daun tanaman kelapa sawit memiliki ciri yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun-

daun kelapa sawit disanggah oleh pelepah yang panjangnya kurang lebih 9 meter. Jumlah anak daun di setiap pelepah sekitar 250-300 helai sesuai dengan jenis tanaman kelapa sawit. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Duduk pelepah daun pada batang tersusun dalam satu susunan yang melingkari batang dan membentuk spiral. Pohon kelapa sawit yang normal biasanya memiliki sekitar 40-50 pelepah daun. Pertumbuhan pelepah daun pada tanaman muda yang berumur 5-6 tahun mencapai 30- 40 helai, sedangkan pada tanaman yang lebih tua antara 20-25 helai. Semakin pendek pelepah daun maka semakin banyak populasi kelapa sawit yang dapat ditanam persatuan luas sehingga semakin tinggi produktivitas hasilnya per satuan luas tanaman (Lubis dan Agus, 2011).



Gambar 3. Daun kelapa sawit

#### 2.2.4 Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit meliputi helai daun, setiap helainya mengandung lamina dan midrib, racis tengah, petiol dan kelopak pelepah. Helai daun berukuran 55 cm hingga 65 cm dan menguncup dengan lebar 2,5 cm hingga 4 cm. Setiap pelepah mempunyai lebih kurang 100 pasang helai daun. Jumlah pelepah yang dihasilkan meningkat sehingga 30 hingga 40 ketika berumur tiga hingga empat

tahun dan kemudiannya menurun sehingga 18 hingga 25 pelepah. Stomata atau rongga daun terbuka untuk menerima cahaya dalam proses fotosintesis pada permukaan helai daun. Pelepah matang berukuran hingga 7,5 cm dengan petiol lebih kurang satu perempat dari pada panjang pelepah serta mempunyai duri (Hartono, 2002).

Panjang pelepah daun bisa mencapai 9 m, namun kebanyakan hanya 5-7 m. Jumlah anakan daun (*Pinnae*) dalam setiap pelepah berkisar antara 100-160 pasang yang tumbuh di kedua sisi pelepah. Biasanya anak daun lebih panjang dibagian tengah dari pada dibagian pangkal dan ujung pelepah. Pada anak daun terdapat tulang daun yang sering disebut lidi, dan pada kedua sisi lidi ini terdapat jaringan daun. daun yang masih muda yang sudah terbuka akan sangat rapat kedaun yang belum terbuka serta mempunyai anak daun yang belum terbuka (Sianturi, 1990). Pelepah matang berukuran hingga 7,5 cm dengan petiol lebih kurang satu perempat dari pada panjang pelepah serta mempunyai duri (Hartono, 2002).



Gambar 4. Pelepah kelapa sawit

#### 2.2.4 Bunga Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit akan mulai berbunga pada umur sekitar 12-14 bulan. Bunga tanaman kelapa sawit termasuk monocious yang berarti bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon tetapi tidak pada tandan yang sama. Tanaman kelapa sawit dapat menyerbuk silang ataupun menyerbuk sendiri karena memiliki bunga jantan dan betina. Biasanya bunganya muncul dari ketiak daun. Setiap ketiak daun hanya menghasilkan satu *infloresen* (bunga majemuk). Biasanya, beberapa bakal infloresen gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan *infloresen* (Sunarko, 2007).

Penyerbukan bunga pada tanaman kelapa sawit terjadi engan bantuan serangga penyerbuk. Kumbang *Elaeidobius kamerunicus* adalah serangga penyerbuk utama bunga kelapa sawit. Kumbang ini ini berasal dari Kemerun dan diintroduksi ke Indonesia pada tahun 1982. Untuk meningkatkan populasi kumbang *Elaeidobius kamerunicus* dapat digunakan ramuan Kairomix. Kairomix berbahan aktif estragole yang mirip dengan wangi bunga jantan kelapa sawit. *Elaeidobius kamerunicus* bukan satu-satunya penyerbuk kelapa sawit. Ada jenis- jenis serangga lokal lainnya yang berperan sebagai penyerbuk kelapa sawit (Kahono dkk., 2012).

Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar. Tanaman kelapa sawit dengan tipe cangkang *pisifera* bersifat *female steril* sehingga sangat jarang menghasilkan tandan buah dan dalam produksi benih

unggul digunakan sebagai tetua jantan (Satya wibawa, 2008).



Gambar 5. Bunga jantan



Gambar 6. Bunga betina

### 2.2.5 Buah Kelapa Sawit

Buah kelapa sawit terbentuk dari bunga betina yang diserbuki bunga jantan. Oleh karena itu, masing-masing buah akan tetap menempel pada spiklet-spiklet (manggar) bunga betina. Tandan bunga betina yang telah menjadi buah disebut tandan buah kelapa sawit atau Tandan Buah Segar (TBS). Setiap TBS pada tanaman kelapa sawit dewasa umumnya terdiri dari 1.000-2.000 buah (Risza, 2004).



Gambar 7. Buah Kelapa Sawit.

Setiap buah berdiameter 1,5 – 3 cm. Berat setiap butir buah adalah 10 – 30 gram, sehingga satu TBS pada tanaman dewasa beratnya mencapai 10 – 40 kg. Pada umur 3 tahun atau saat tanaman berbuah untuk pertama kali, berat TBS adalah 3 – 6 kg, dan meningkat sejalan dengan penambahan umur tanaman. Buah kelapa sawit yang telah terlepas atau terlepas dari tandannya dalam istilah umum perkebunan kelapa sawit disebut brondol atau brondolan (Risza, 2004).

Menurut Pahan (2008), buah kelapa sawit memiliki 2 bagian yaitu bagian perikarp dan bagian biji. Berikut keterangan mengenai bagian-bagian buah kelapa sawit:

#### 1. Perikarp

Perikarp memenuhi sekitar 80 % bagian dari kelapa sawit. Kandungan minyak pada bagian ini mencapai 35-45 %. Pada bagian perikarp dibagi menjadi dua, yaitu:

- *Eksokarp*, yaitu kulit terluar yang keras, berwarna kemerahan dan licin.
- *Mesokarp*, yaitu daging buah yang berserat yang terdiri dari tenunan-tenunan serat kasar dan mengandung minyak dengan rendemen paling tinggi pada saat buah masak.

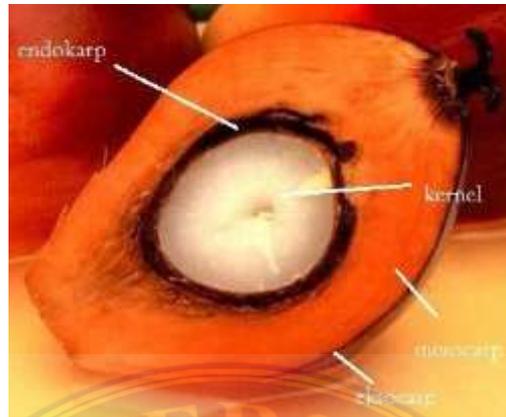
#### 2. Biji

Pada bagian biji dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

- Endokarp, yaitu tempurung buah kelapa sawit yang merupakan cangkang pelindung inti. Pada saat buah masih muda, tekstur endokarp masih lunak dan berwarna putih. Dan ketika buah sudah masak, tekstur endokarp menjadi lebih keras dan berwarna hitam.
- Kernel, yaitu inti buah kelapa sawit yang mengandung minyak *Palm Kernel*

*Oil* (PKO) yang berwarna jernih dan bermutu tinggi.

- Lembaga atau embrio.



Gambar 8. Penampang Buah Kelapa Sawit  
(Sumber: Pahan, 2008)

Kelapa sawit mengandung beberapa senyawa kimia. Komposisi kimia buah kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Komposisi 100 gram Buah Kelapa Sawit**

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat	12.5 gr
Protein	1.9 gr
Lemak	58.4 gr
Serat	3.2 gr
Abu	1.0 gr
H <sub>2</sub> O	23 gr

Sumber: Pahan (2008)

Terdapat 2 macam jenis buah kelapa sawit, yaitu buah kelapa sawit segar dan masih menempel pada tandan serta buah sawit brondolan lewat masak. Buah kelapa sawit segar dan masih menempel pada tandan adalah buah kelapa sawit segar yang baru dipanen dari kebun dengan ditandai warnanya yang berwarna merah mengkilat dan atau oranye, serta ditandai dengan buah memberondol sekitar 12,5 – 50% dari janjang. Buah sawit brondolan lewat masak adalah buah yang sudah membusuk ditandai dengan warnanya yang mulai merah menghitam,

memberondol dari janjang lebih dari 50% dan mengalami penundaan lebih dari 48 jam setelah pemanenan (Pahan, 2008).

Bunga jantan dan betina terpisah namun berada pada satu pohon (*monoecious diclin*) dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Umumnya tanaman kelapa sawit melakukan penyerbukan silang. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar (Pahan, 2008).

### 2.3 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15 °LU-15 °LS. Untuk ketinggian pertanaman kelapa sawit yang baik berkisar antara 0-500 m dpl. Tanaman kelapa sawit menghendaki curah hujan sekitar 2.000-2.500 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit sekitar 29-30 °C. Intensitas penyinaran matahari yang baik tanaman kelapa sawit sekitar 5-7 jam/hari.

Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan tanaman. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Podzolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Alluvial atau Regosol. Kelapa sawit menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik dan memiliki lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Untuk nilai pH yang optimum di dalam tanah adalah 5,0–5,5. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan hara di dalam tanah, semakin besar respon tanaman, semakin banyak unsur hara dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Arsyad, 2012).

Kelapa sawit dapat hidup di tanah mineral, gambut, dan pasang surut.

Tanah sedikit mengandung unsur hara tetapi memiliki kadar air yang cukup tinggi.

Sehingga cocok untuk melakukan kebun kelapa sawit, karena kelapa sawit memiliki kemampuan tumbuh yang baik dan memiliki daya adaptif yang cepat terhadap lingkungan. Kondisi topografi pertanaman kelapa sawit sebaiknya tidak lebih dari sekitar 15°. Kemampuan tanah dalam menyediakan hara mempunyai perbedaan yang sangat menyolok dan tergantung pada jumlah hara yang tersedia, adanya proses fiksasi dan mobilisasi, serta kemudahan hara tersedia untuk mencapai zona perakaran tanaman (Lubis dan Agus, 2011).

Menurut Widyastuti (2008), pertumbuhan dan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor dari luar maupun dari tanaman kelapa sawit itu sendiri. Faktor-faktor tersebut pada dasarnya dapat dibedakan menjadi faktor lingkungan, genetik, dan faktor teknis agronomis. Dalam menunjang pertumbuhan dan proses produksi kelapa sawit, faktor tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk mencapai produksi kelapa sawit yang maksimal, diharapkan ketiga faktor tersebut selalu dalam keadaan optimal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kelapa sawit adalah faktor genetik dan faktor lingkungan (iklim):

### **A. Faktor Genetik**

Pemuliaan tanaman merupakan upaya untuk mendapatkan bahan tanaman yang baik sehingga diperoleh tanaman kelapa sawit yang produktifitasnya tinggi. Upaya pemuliaan tanaman kelapa sawit telah dilaksanakan sejak dari menyeleksi buah untuk benih hingga persilangan antar varietas. Tujuan pemuliaan tanaman kelapa sawit, selain untuk meningkatkan produksi dan rendemen minyak, adalah untuk mendapatkan pohon yang pertumbuhan meningginya lambat, lebih toleran terhadap penyakit, responsif terhadap pemupukan, bobot tandan buah tinggi,

komposisi buah dan minyak lebih baik, tangkai tandan buah lebih pendek hingga panen lebih mudah, dan memiliki daya adaptasi yang lebih baik terhadap lingkungan pertumbuhan (Setyamidjaja, 2006).

## **B. Faktor Lingkungan (Iklim)**

Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan kelapa sawit. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis basah di sekitar lintang Utara-Selatan  $120^{\circ}$  pada ketinggian 0-500 m dpl. Beberapa unsur iklim yang penting dan saling mempengaruhi adalah curah hujan, sinar matahari, suhu, kelembaban udara, dan angin (Pahan, 2006).

### **1. Curah Hujan**

Curah hujan optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit rata-rata 2.000-2.500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan. Curah hujan yang merata dapat menurunkan penguapan dari tanah dan tanaman kelapa sawit. Namun yang penting adalah tidak terjadi defisit air sebesar 250 mm. Bila tanah dalam keadaan kering, akar tanaman sulit menyerap mineral dari dalam tanah. Oleh sebab itu, musim kemarau yang berkepanjangan akan menurunkan produksi. Daerah di Indonesia yang sering mengalami kekeringan adalah Lampung (Fauzi dkk., 2008).

Selanjutnya Fauzi dkk., (2008), menyatakan pada umumnya daerah dengan jumlah hujan yang tinggi terkadang menjadi masalah terutama jalan untuk transport, pemakaran, pemeliharaan, pemupukan, dan pencegahan erosi. Daerah di Indonesia seperti ini kebanyakan berada lebih dari 500 m dpl, kecuali di beberapa lokasi pantai Barat Sumatera. Klasifikasi air tahunan pada budidaya kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Klasifikasi Air Tahunan Pada Budidaya Kelapa Sawit**

Klasifikasi (mm)	Keterangan
0-150	Optimum
150-250	Masih sesuai ( <i>favourable</i> )
250-350	Intermediar
350-400	Limit
400-500	Kritis (marginal)
>500	Tidak sesuai ( <i>favourable</i> )

Sumber: Fauzi dkk., (2008).

## 2. Sinar Matahari

Sinar matahari diperlukan untuk memproduksi karbohidrat dan memacu pembentukan bunga dan buah. Untuk itu intensitas, kualitas, dan lama penyinaran sangat berpengaruh. Lama penyinaran optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit antara 5-7 jam/hari (Hartono, 2002).

## 3. Suhu

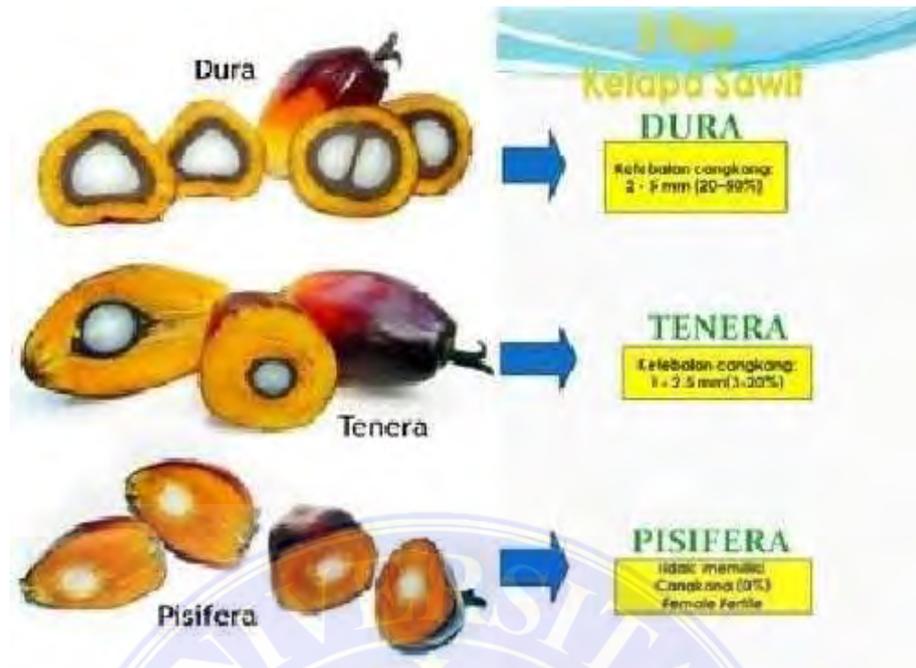
Selain curah hujan dan matahari yang cukup, tanaman kelapa sawit memerlukan suhu yang optimum sekitar 24-28°C untuk tumbuh dengan baik. Meskipun demikian, tanaman masih bisa tumbuh pada suhu terendah 18°C dan tertinggi 32°C. Beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendah suhu adalah lama penyinaran dan ketinggian tempat. Makin lama penyinaran atau makin rendah suatu tempat, makin tinggi suhunya. Suhu berpengaruh terhadap masa pembungaan dan kematangan buah. Tanaman kelapa sawit yang ditanam lebih dari ketinggian 500 m dpl akan terlambat berbunga satu tahun jika dibandingkan dengan yang ditanam di dataran rendah (Widyastuti dalam Fauzi dkk., 2008).

#### 4. Kelembaban Udara dan Angin

Kelembaban udara dan angin adalah faktor yang penting untuk menunjang pertumbuhan kelapa sawit. Kelembaban optimum bagi pertumbuhan kelapa sawit adalah 80%. Kecepatan angin 5-6 km/jam sangat baik untuk membantu proses penyerbukan. Angin yang kering menyebabkan penguapan lebih besar, mengurangi kelembaban, dan dalam waktu lama mengakibatkan tanaman layu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelembaban adalah suhu, sinar matahari, lama penyinaran, curah hujan dan evapotranspirasi (Fauzi dkk., 2008).

#### 2.4. Jenis Kelapa Sawit

Ada 3 jenis kelapa sawit yaitu dura, tenera, pisifera. Ketiga jenis kelapa sawit tersebut mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: 1) Dura: tempurung tebal (2-8 mm), tidak terdapat lingkaran serabut pada bagian luar tempurung, Daging buah relatif tipis, yaitu 35-50% terhadap buah, kernel (daging biji) besar dengan kandungan minyak rendah, dalam persilangan, dipakai sebagai pohon induk betina; 2) Tenera: hasil dari persilangan dura dengan pisifera, tempurung tipis (0,5- 4 mm), terdapat lingkaran serabut disekeliling tempurung, daging buah sangat tebal (60-96 dari buah), tandan buah lebih banyak, tetapi ukurannya relatif lebih kecil; 3) Pisifera: ketebalan tempurung sangat tipis, bahkan hampir tidak ada, daging buah tebal, lebih tebal dari daging buah dura, daging biji sangat tipis, tidak dapat diperbanyak tanpa menyilangkan dengan jenis lain dan dipakai sebagai pohon induk jantan (Hartono, 2008). Gambar tipe kelapa sawit dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Tiga Tipe Kelapa Sawit  
(Sumber: Dermawan, 2009).

## 2.5 Pasca Panen Buah Kelapa Sawit

Setelah buah dipanen akan terjadi perubahan-perubahan dari sifat fisik dan kimia dari bahan tersebut. Sebagai contoh buah yang baru dipanen, masih merupakan bahan yang hidup karena proses metabolisme seperti respirasi, transpirasi, dan kegiatan enzim yang masih berlangsung. Bahan dikatakan rusak apabila telah menunjukkan adanya suatu penyimpangan dari sifat-sifatnya yang seharusnya dimiliki seperti bau, rasa, tekstur, kenampakan, dan sebagainya. Kerusakan hasil pertanian ini secara garis besarnya dapat dikelompokkan menjadi kerusakan fisiologis, mekanis, mikrobiologis, enzimatis, dan fisis (Heddy dkk., 1994).

Buah setelah proses pemanenan terus mengalami berbagai macam proses katabolisme senyawa organik hingga menuju ke arah kerusakan atau pembusukan saat bahan perombakan telah habis. Kerusakan buah tersebut dapat diakibatkan dari sifat buah-buahan yang mudah rusak (*perishable*), kondisi lingkungan yang

tidak menguntungkan bagi daya simpan, juga akibat dari penanganan pasca panen yang kurang tepat atau belum memadai (Jumeri *et al.*,1997).

## 2.6 Profil PT. Socfindo Indonesia

PT. Socfin Indonesia (Socfindo) adalah perusahaan perkebunan kelapa sawit dan karet kelas dunia yang beroperasi di Provinsi Sumatera Utara dan Aceh dengan kantor pusatnya berlokasi di Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Socfin Indonesia telah dikenal karena praktek agronomi yang efisien dan terkemuka. Sejarah perusahaan ini dapat ditelusuri kembali ke awal abad ke-20, ketika perkebunan karet berkembang pesat di Sumatera untuk memenuhi tingginya permintaan global akan karet alam. Selanjutnya, perkebunan kelapa sawit juga dikembangkan setelah menyadari potensi tinggi daerah tersebut untuk menanam kelapa sawit. Meskipun Socfin Indonesia telah berkecimpung dalam kegiatan penanaman karet dan kelapa sawit sejak lama, namun secara resmi didirikan sebagai PT Socfin Indonesia pada tahun 1968. Sejak itu, perusahaan ini tetap aktif dalam industri perkebunan di Provinsi Sumatera Utara dan Aceh hingga saat ini. Socfin Indonesia telah menjadi salah satu pemain utama dalam industri perkebunan di Indonesia dan berkomitmen untuk tetap beroperasi dengan standar kualitas dan efisiensi yang tinggi (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

## 2.7 Sejarah PT Socfindo Indonesia

Sejarah PT Socfin Indonesia Indonesia dimulai pada tahun 1909, ketika didirikan oleh Adrien Hallet dan M. Bunge sebagai cikal bakal perusahaan yang bergerak di bisnis perkebunan. Adrien Hallet memiliki ketertarikan pada tanaman tropis dan telah membantu beberapa pengusaha Belgia dalam mengembangkan perkebunan di Afrika sejak tahun 1889. Pada kunjungannya ke Sumatera pada tahun 1908, ia terkejut dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang lebih baik

di sana daripada di lokasi asalnya di Afrika. Setelah melakukan pengujian, Adrien Hallet memutuskan untuk membangun perkebunan kelapa sawit komersial pertama di Sumatera Utara pada tahun 1911 (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Perkebunan kelapa sawit Adrien Hallet berkembang pesat dan menjadi salah satu yang terbesar di daerah tersebut. Pada tahun yang sama, Adrien Hallet juga membantu mengirim biji kelapa sawit dari Sumatera ke Malaysia untuk membantu mendirikan perkebunan minyak sawit pertama di negara tersebut (PT. Socfindo Indonesia, 2023)

Pada tanggal 7 Desember 1930, PT. Socfin Indonesia Medan SA didirikan secara resmi berdasarkan akta notaris William Leo No.45 dan mengelola perkebunan di daerah Sumatera Timur, Aceh Barat, Aceh Selatan, dan Aceh Timur. Perusahaan ini terus berkembang dan pada tahun 1953, PT. Socfin Indonesia Medan SA telah menguasai lebih dari 99.000 hektar perkebunan kelapa sawit dan karet (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Pada tahun 1965, PT. Socfin Indonesia Medan SA diletakkan di bawah pengawasan pemerintah dalam proses nasionalisasi. Namun, pada tahun 1968, pemerintah Republik Indonesia mencapai kesepakatan dengan pemilik saham PT. Socfin Indonesia Medan S.A untuk membentuk perusahaan patungan dengan perusahaan Belgia, yaitu Plantation Nord Sumatera Belgia SA (PNS). Sehingga PT Socfin Indonesia Medan SA berganti nama menjadi PT Socfin Indonesia (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Pada tahun 1971, PT Socfin Indonesia menjadi salah satu perusahaan kelapa sawit terkemuka dengan produksi dan teknologi yang sangat disegani. Pada tahun 2001, terjadi perubahan kepemilikan saham dimana pemerintah Republik Indonesia melepas sebagian sahamnya kepada Plantation Nord Sumatera Belgia

SA (PNS), sehingga kepemilikan PNS menjadi 90% dan pemerintah Republik Indonesia memiliki 10% saham dalam perusahaan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

## **2.8 Varietas PT. Socfindo Indonesia**

Socfin Indonesia, bekerja sama dengan mitra penelitian Cirad-PalmElit, telah lama berdiri dan memiliki reputasi yang kuat dalam memproduksi benih kelapa sawit berkualitas tertinggi. Sejak tahun 1984, perusahaan ini telah diakui secara hukum sebagai sumber dan produsen utama minyak benih kelapa sawit di Indonesia. Socfin Indonesia memiliki pangsa pasar terbesar keempat dalam penjualan benih di Indonesia dan merupakan produsen terbesar varietas Biji yang toleran terhadap Penyakit Ganoderma. Saat ini, Socfin Indonesia memproduksi beberapa varietas benih kelapa sawit yang siap dijual, antara lain:

- DxP Socfin Indonesia (L): Varietas Lame
- DxP Socfin Indonesia (Y): Varietas Yangambi
- DxP Socfin Indonesia MT Gano: Varietas yang moderat toleran terhadap Penyakit Ganoderma

Dengan produksi benih berkualitas ini, Socfin Indonesia berperan penting dalam mendukung industri kelapa sawit di Indonesia dan berkontribusi dalam pengembangan tanaman kelapa sawit yang unggul dan tahan terhadap penyakit ganoderma (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

## **2.9 Standar Operasional Perusahaan Produksi Benih PT. Socfindo Indonesia**

PT Socfin Indonesia Bangun Bandar memiliki standar pemanenan buah kelapa sawit yang telah teruji dan terbukti efisien. Buah kelapa sawit dipanen setelah mencapai usia 160-170 hari setelah penyerbukan, dan dalam pemanenan hanya buah yang sudah membrondol minimal 5 biji yang akan dipanen.

Pemanenan tidak dilakukan lebih dari SOP (Standar Operasional Perusahaan) yaitu 170 hari setelah penyerbukan karena buah tersebut termasuk buah matang total atau bahkan busuk/membrondol total. Ketika hal tersebut terjadi maka hal tersebut akan menyusahkan para pekerja di LBK (Laboratory Buah Kawinan) dalam proses dari penimbangan sampai perontokan, karena buah yang telah busuk, karena buah yang telah busuk tidak perlu lagi di ethrel, berbeda dengan buah lainnya sehingga tidak ada keseragaman dalam pengethrelan dan juga dalam proses perontokan buah busuk menjadi susah dipisah dari polinet atau jaring ketika mau dirontokkan sehingga mengganggu keefisienan pekerja perontok buah kelapa sawit. Kemudian perusahaan yang ingin mempercepat produksi benih juga menjadi alasan mengapa tidak memilih buah dengan umur lebih dari 170 hari, buah yang masih belum matang dapat di bantu dengan ethrel, jadi buah tidak perlu dipanen dalam kondisi matang total atau lebih dari 170 hari setelah penyerbukan. Setelah dipanen, buah kelapa sawit dimasukkan ke dalam goni dan ditempatkan di truck dengan bak penampungan tertutup untuk menghindari kerusakan. Selanjutnya, buah-buah tersebut diangkut ke Laboratorium Buah Kawinan (LBK) untuk proses selanjutnya (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Dalam pemenuhan kebutuhan benih di PT. Scfindo Indonesia yang berkualitas dan berkuantitas baik perlu pemanenan yang memenuhi standar operasional perusahaan. Akan tetapi apabila permintaan benih PT. Socfindo Indonesia mengalami kenaikan drastis atau permintaan benih tinggi maka perlu melakukan percepatan Standar Operasional Perusahaan (SOP) pemanenan buah kelapa sawit. Standar pemanenan buah kelapa sawit PT. Socfindo Indonesia yaitu 160 – 170 hari setelah penyerbukan. dengan melihat permintaan benih yang suatu

saat meningkat maka perlu percepatan SOP (Standar Operasional Perusahaan) pemanenan yaitu 140 – 170 hari setelah penyerbukan. Untuk kematangan buah umur 140 – 170 hari setelah penyerbukan berbeda beda. Umur 140 – 150 termasuk buah mentah dan umur 160 – 170 termasuk buah matang. Dan buah umur 140 – 170 hari setelah penyerbukan dalam mempercepat proses kematangannya perlu pemberian ethrel dengan dosis 30 ml pertandan buah dengan pemeraman selama 3 hari (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Di LBK (Laboratory Buah Kawinan), tandan buah kelapa sawit ditimbang dan pemberian ethrel pada tandan buah sawit dilakukan pada besok harinya. Sebelum diberi ethrel, janjangan atau buah kelapa sawit akan diberi lubang dengan mesin pengebor dengan kedalaman 5 inci. Pengeboran dilakukan pada tangkai buah kelapa sawit dengan tujuan agar cairan ethrel dapat masuk ke dalam lubang pengeboran dan terserap ke dalam jaringan buah kelapa sawit. Ethrel dengan bahan aktif etefon yang diberikan sebanyak 30 ml dengan konsentrasi 30%, berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses perontokan. Setelah diberi ethrel, buah-buah kelapa sawit dibiarkan selama 3 hari sebelum dilakukan proses perontokan pada hari ketiga. Setelah pemberian ethrel dibiarkan 3 hari alasannya karena selama 3 hari pengethrelan terjadi proses perubahan fisiologis pada tandan buah yang diethrel. Perubahan tersebut seperti pendewasaan sel (*maturation*), pematangan (*ripening*), kelayuan (*senescence*) dan pembusukan (*deterioration*). Proses pembelahan sel berlangsung segera setelah terjadinya pembuahan kemudian diikuti dengan pembesaran atau pengembangan sel sampai mencapai volume maksimum. Pematangan diartikan sebagai perwujudan dari mulainya proses kelayuan dimana organisasi antar sel menjadi

terganggu. Gangguan ini merupakan pelopor dari kegiatan hidrolisa substrat oleh campuran enzim-enzim yang ada di dalamnya. Selama proses hidrolisa terjadi pemecahan khlorofil, pati, pektin dan tannin. Hasil pemecahan senyawa-senyawa tersebut akan terbentuk bahan-bahan seperti etilen, pigmen, flavor, energi dan polipeptida (PT. Socfindo Indonesia, 2023)

Setelah pengaplikasian ethrel selama 3 hari terjadi proses pematangan buah, proses pematangan buah meliputi dua proses yaitu etilen mempengaruhi permeabilitas membran sehingga daya permeabilitas menjadi lebih besar kemudian kandungan protein meningkat karena etilen telah merangsang sintesis protein. Protein yang terbentuk terlibat dalam proses pematangan buah karena akan meningkatkan enzim yang menyebabkan respirasi klimakterik (Wereig dan Philips, 1970).

## 2.10 Etilen

Ethrel atau ethepon adalah suatu larutan yang mengandung bahan 2 *chloro ethyl phosponic acid* yang dapat memacu produksi gas etilen pada jaringan, sehingga dapat mempercepat proses pematangan pada buah. Penggunaan ethrel yaitu dengan mencelupkan buah pisang kedalam wadah berisi larutan ethrel selama 30 detik. Semakin tinggi konsentrasi larutan ethrel yang digunakan, maka semakin cepat pula proses pematangan yang terjadi pada buah. Pematangan ini akan mengubah warna, tekstur dan kandungan dari buah itu sendiri (Prabawati *et al.*,2008).

Etilen adalah senyawa hidrokarbon tidak jenuh yang pada suhu kamar berbentuk gas. Senyawa ini dapat menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan penting dalam proses pertumbuhan dan pematangan hasil-hasil pertanian. Menurut Abidin (1985), etilen adalah hormon tumbuh yang secara umum berlainan dengan

auksin, giberellin dan sitokinin. Dalam keadaan normal, etilen akan berbentuk gas dan struktur kimianya sangat sederhana sekali. Di alam etilen akan berperan apabila terjadi perubahan secara fisiologis pada suatu tanaman. Hormon ini akan berperan dalam proses pematangan buah dalam fase klimakterik.

Proses pematangan buah meliputi dua proses yaitu etilen mempengaruhi permeabilitas membran sehingga daya permeabilitas menjadi lebih besar kemudian kandungan protein meningkat karena etilen telah merangsang sintesis protein. Protein yang terbentuk terlibat dalam proses pematangan buah karena akan meningkatkan enzim yang menyebabkan respirasi klimakterik (Wering dan Philips, 1970).

Hipotesa antara hubungan etilen dan pematangan buah adalah pematangan diartikan sebagai perwujudan dari proses mulainya proses kelayuan dimana antar sel menjadi terganggu dan juga dapat diartikan sebagai fase akhir dari proses penguraian substrat dan merupakan proses yang dibutuhkan oleh bahan untuk sintesis enzim spesifik dalam proses layu (Heddy, 1989).

Pengelompokan pengaruh etilen dalam fisiologi tanaman antara lain mendukung terbentuknya bulu-bulu akar, mendukung respirasi klimakterik dan pematangan buah, menstimulasi perkecambahan, mendukung terjadinya absisi pada daun, mendukung adanya *flower fading* dalam proses persarian anggrek, mendukung proses pembuangan pada nenas, menghambat transportasi auksin secara basipetal dan lateral, mendukung epinasti, menghambat perpanjangan batang dan akar pada beberapa spesies tanaman (Heddy, 1989).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membahas mekanisme kerja etilen, yaitu jangka waktu yang diperlukan bagi etilen untuk menyelesaikan proses

pematangan (1). Etilen mempunyai sifat-sifat yang sangat unik di dalam proses pematangan buah dan dalam bagian tanaman lainnya (2). Dalam konsentrasi yang sangat rendah dapat memberikan rangsangan pada aktivitas fisiologi (3). Sensitivitas jaringan tanaman terhadap etilen yang konsentrasinya sangat rendah bervariasi sesuai dengan umurnya (4) (Abidin, 1981).

Untuk buah klimakterik dan non klimakterik, kerusakan fisiologisnya berbeda. Berdasarkan aktivitas respirasi, sifat hasil tanaman diklasifikasikan menjadi yang bersifat klimakterik dan non klimakterik. Buah klimakterik adalah buah yang mengalami lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah dipanen. Sedangkan buah non klimakterik adalah buah yang tidak mengalami lonjakan respirasi maupun etilen setelah dipanen. Pada buah klimakterik disamping terjadi kenaikan respirasi juga terjadi kenaikan kadar etilen selama proses pematangan. Sedangkan pada buah non klimakterik, proses pematangan tidak berkaitan dengan kenaikan respirasi dan kenaikan kadar etilen. Perbedaan antara buah klimakterik dan non klimakterik yaitu adanya perlakuan etilen terhadap buah klimakterik yang akan menstimulir baik pada proses respirasi maupun pembentukan etilen secara autokatalitik sedangkan pada buah non klimakterik hanya terdapat perlakuan yang akan menstimulir proses respirasi saja (Fransiska *et al.*, 2013).

Konsentrasi etilen yang diproduksi dari buah pascapanen dan laju respirasi yang tinggi dapat mempercepat proses pematangan pada buah-buahan. Produksi etilen berkontribusi pada munculnya tanda-tanda kerusakan dan etilen sangat aktif memacu enzim-enzim hidrofobik seperti pektin esterase, amylase, invertase, selulase dan klorofilase yang berperan dalam pelunakan dan pewarnaan yang tidak diinginkan oleh konsumen (Jumeri *et al.*, 1997). Selain dapat mempercepat proses pematangan, etilen dapat dimanfaatkan sebagai agen yang dapat

menstimulus pemasakan pada buah klimakterik dan mendorong pembentukan warna pada buahbuahan.

Etilen yang diberikan dapat menyeragamkan pematangan buah dan biasa disebut sebagai pemeraman. Selama pematangan dalam buah-buahan klimakterik termasuk pisang, etilen mengatur perubahan warna dan reduksi kadar klorofil, peningkatan karotenoid atau antosianin, gula dan biosintesis senyawa organik yang mudah menguap (VOC) (Iqbal *et al.*, 2017). Etilen dapat berupa etilen alami yang diproduksi dari buah itu sendiri atau etilen buatan berupa gas C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> terkompresi yang diencerkan ke udara untuk mendukung pematangan buah (Gergoff *et al.*, 2010).

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis buah klimakterik. Klimakterik merupakan suatu fase yang banyak terjadi perubahan setelah proses pemanenan (Zimmerman, 1961). Klimakterik juga diartikan sebagai suatu keadaan *auto stimulation* dalam buah sehingga buah menjadi matang yang disertai dengan adanya peningkatan proses respirasi (Hall, 1984). Klimakterik merupakan fase peralihan dari proses pertumbuhan menjadi layu, meningkatnya respirasi tergantung pada jumlah etilen yang dihasilkan serta meningkatnya sintesis protein dan RNA (Heddy, 1989).

Dapat disimpulkan bahwa klimakterik adalah suatu periode mendadak yang unik bagi buah tertentu dimana selama proses itu terjadi pembuatan etilen disertai dengan dimulainya proses pematangan buah, buah menunjukkan peningkatan CO<sub>2</sub> yang mendadak selama pematangan buah, sehingga disebut buah klimakterik. Untuk kelapa sawit, menurut Timothy *et. al* (2011) kelapa sawit diklasifikasikan sebagai buah klimakterik. Karena berdasarkan penelitiannya kelapa sawit memiliki sistem yang sama dengan buah tomat dalam

produksi etilen. Buah kelapa sawit juga memiliki tiga enzim yang berperan penting pada biosintesis etilen.

Pengaplikasian ethrel di PT. Socfindo Indonesia dilakukan setelah tangkai buah kelapa sawit dibor dengan mesin bor terlebih dahulu. Kegiatan pengeboran dilakukan pada tangkai buah untuk mempermudah pemberian ethrel dan mempercepat proses imbibisi pada buah kelapa sawit. Pemberian ethrel yaitu yang berbahan aktif etefon 10% bertujuan untuk mempercepat proses pematangan buah kelapa sawit sehingga lebih cepat membrondol dari tandan buah kelapa sawit. Pengeboran dilakukan dengan kedalaman 5 cm – 6 cm. Pembuatan ethrel dilakukan dengan mencampurkan ethrel dan air dengan takaran 30 ml air dan 270 ml ethrel. Ethrel berbentuk formulasi pasta dan warna formulasi merah perlu diencerkan dengan menggunakan air terlebih dahulu. Kemudian supaya ethrel menyatu dengan air perlu diaduk terlebih dahulu hingga air dan ethrel bercampur dan menyatu. Setelah larutan ethrel dan air sudah tercampur dan sesuai takaran yang ditentukan, kemudian sedot dengan alat penyedot sebanyak 30 ml. Setelah itu buah kelapa sawit didiamkan selama 3 hari (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Cara kerja ethrel yaitu bekerja sebagai zat pengatur tumbuh dan juga mengatur pematangan buah yang akan mempercepat pematangan buah kelapa sawit. Ethrel memiliki tingkat toksinitas yang rendah sehingga tidak berbahaya terhadap penggunaannya asalkan penggunaannya sesuai rekomendasi yang ditentukan. Ethrel yang digunakan di PT. Socfindo diproduksi oleh bayer Indonesia. Kemasan ethrel yang perjual belikan terdiri dari kemasan 250 ml, 500 ml, 5 L, dan 20 L dan di PT. Socfindo sendiri menggunakan ethrel dengan kemasan 5 Liter. Batasan penggunaan ethrel yang berlebihan pada tanaman dapat

menyebabkan tanaman mengalami penurunan pertumbuhan pada tanaman. Hal ini karena tanaman tidak dapat memanfaatkan secara maksimal hormon yang disumbangkan oleh ethrel. Sedangkan penggunaan ethrel yang berlebihan pada buah kelapa sawit akan mempercepat pematangan dan perontokan buah kelapa sawit (PT. Socfindo Indonesia, 2023).



Gambar 10. Ethrel kemasan 5 Liter  
(Sumber: Pribadi, 2023)

## 2.11 Respirasi pada Buah

Respirasi merupakan proses perombakan karbohidrat, lemak, protein dan senyawa lainnya menjadi komponen yang lebih sederhana. Respirasi berkaitan erat dengan pelepasan gas etilen pada buah. Gas etilen inilah yang mempercepat proses pematangan dan penuaan pada buah. Semakin cepat laju respirasinya maka semakin cepat pula penurunan kualitas buah, karena umur simpannya akan semakin pendek (Ahmad, 2013).

Gas etilen diproduksi oleh hampir semua tanaman, dan gas ini bermanfaat pada proses pematangan buah. Beberapa buah menunjukkan adanya peningkatan

kegiatan respirasi yang tajam dan cepat. Buah seperti ini dinamakan buah klimakterik, sedangkan buah non-klimakterik adalah buah yang kegiatan respirasinya relatif lambat (Haris & Karman 1989). Tabel 3 menunjukkan contoh buah klimakterik dan buah non-klimakterik.

**Tabel 3. Buah Klimakterik dan Non-klimakterik**

Buah non-klimakterik	Buah klimakterik
Apel	Jeruk
Pir	Nanas
Pisang	Melon
Alpukat	Arbei
Markisa	Anggur

(Sumber: Haris & Karmas, 1989).

Laju respirasi pada buah non-klimakterik cenderung mengalami penurunan secara konstan selama proses pematangan buah. Pada buah klimakterik, buah mengalami laju respirasi yang bervariasi. Tahapan respirasi yang dilalui oleh buah klimakterik ada 4, yaitu 1) pra-klimakterik, 2) peningkatan klimakterik, 3) puncak klimakterik dan 4) pasca klimakterik. Pada tahap praklimakterik buah berada pada keadaan mentah, mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan. Tahap kedua menyebabkan peningkatan gas etilen yang menyebabkan penebaran pada buah. Tahap ketiga adalah pematangan sempurna dari buah dan tahap keempat merupakan proses dimana buah mulai mengalami pembusukan (Ahmad, 2013).

## 2.12 Perontokan

Mesin perontok kelapa sawit adalah sebuah mesin yang digunakan untuk memudahkan proses pelepasan biji sawit dari tandan buah kelapa sawit dibandingkan dengan menggunakan gancu dan pisau. Sistem dari mesin ini adalah dengan menggunakan bantingan dengan poros yang di tambah sirip yang nantinya sirip ini akan berputar sesuai dengan putaran poros sehingga biji kelapa

sawit akan terpisah dari tandan buah kelapa sawit. Mesin ini menggunakan motor bensin dan elektromotor sebagai penggerak (Angga, 2017).

Mesin perontok tandan kelapa sawit ini memanfaatkan gerak putar (rotasi) dari motor bensin bensin dan elektromotor. Daya dan putaran dari motor penggerak ini akan di transmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutar poros sehingga terjadi bantingan yang akan memisahkan janjangan kelapa sawit dan biji kelapa sawit. Umumnya digunakan untuk poros-poros yang harus mentransmisikan tenaga putar besar, seperti pada mesin-mesin tenaga dan sistim transmisi kendaraan (Angga, 2017).



Gambar 11. Mesin Perontok Tandan Buah Kelapa Sawit  
(Sumber: Pribadi, 2023)

## 2.13 Produksi Benih Kelapa Sawit PT. Socfindo Bangun Bandar

### 2.13.1 Pohon Induk Jantan (Pisifera)

Pemilihan pohon induk jantan (pisifera) dilakukan dengan melihat kesehatan pohon dan genitor dengan mengambil sampel dan determinasi jumlah pohon induk jantan (pisifera).

**Tabel 4. Jumlah Pohon Induk Jantan (Pisifera)**

No	Lokasi	Jumlah Pohon Induk
1	61 B	14
2	47 B	13

Sumber: PT. Socfindo Indonesia (2023)

### 2.13.2 Pemilihan Bunga Jantan

Pemilihan bunga jantan dilakukan oleh seorang pengumpul pollen dengan mencari pohon induk jantan terlebih dahulu untuk dilakukan penyungkupan. Apabila sudah dapat maka pengumpul pollen mencatat atau mengisi form daftar bunga yang akan disungkup. Bunga pohon induk jantan yang dapat disungkup ditandai dengan pecahnya seludang minimal 25 %. Jika di pohon induk jantan memiliki bunga betina, maka bunga tersebut harus dibuang untuk menjaga kemurnian bunga jantan, Selama praktek kerja lapang tidak ditemukan bunga betina. Pruning dilakukan untuk merangsang pertumbuhan bunga jantan yang dilakukan setiap 3 tahun sekali dan double pruning 3 bulan setelah pruning yang pertama secara teratur pada pohon induk jantan. Pruning dilakukan dengan cara memangkas daun pada pelepah kelapa sawit kemudian disisakan sepanjang 1 meter yang di ukur dari titik tumbuh daun. Sungkup pruning dengan jarring polynate lalu diberi insektisida padat secukupnya pada pelepah daun yang berbahan aktif karbaril 88% (PT.Socfindo Indonesia, 2023)

### 2.13.3 Penyungkupan Bunga Jantan

Sebelum melakukan penyungkupan, pengumpul pollen melapor dan scan identitas pohon jantan pisifera yang akan disungkup serta meminta persetujuan untuk mengambil sungkupan krani gudang. Penyungkupan dilakukan ketika bunga pecah seludang minimal 25% atau maksimal 10 hari sebelum bunga anthesis (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Tandan buah yang akan disungkup dibersihkan dari seludang dibagian tandan bunga jantan. Kegiatan selanjutnya berikan insektisida dengan menyemprotkan ke bagian seluruh tandan dan sela - sela bunga. Hal ini bertujuan agar menghindari dari serangga yang berada didalam tandan bunga setiap disungkup. Pemberian insektisida sebanyak 1-2 gr dengan cara ditaburi di kapas berukuran  $\pm 100$  cm, lebar  $\pm 12$  cm secara merata agar serangga tidak masuk kedalam tandan bunga. Kapas dibalutkan kepangkal tangkai bunga dengan bantuan mall agar lebih muda. Kantung sungkup dimasukan ke dalam sampai ke pangkal tangkai batang tandan. (PT. Socfindo Indonesia, 2023)

Pangkal tandan diikat dengan tali karet ban dengan panjang  $\pm 100$  cm lalu dililitkan sebanyak 7 – 8 lilitan. Kemudian, balutkan kembali kapas yang telah di beri Sevin 85 SP sebanyak 1 – 2 gr di balut diantara tangkai bunga dan lipatkan kantong sungkup setelah itu diikat nyambung kembali dengan tali karet ban sebanyak 2 kali. Kantong sungkup sebanyak 2 kantong, kantong yang pertama menggunakan kantong yang baru sebagai lapis pertama, kantong yang kedua menggunakan kantong bekas dari kantong pertama dari sungkupan pohon bunga lain yang bertujuan melindungi kantong bagian dalam agar kemurnian pollen tetap terjaga dari serangga. Penyungkupan bertujuan untuk menjaga kemurnian pollen

dari serangga (PT. Socfindo Indonesia, 2023)

#### 2.13.4 Pemanenan Bunga Jantan

Bunga jantan dipanen setelah anthesis, jika bunga telah anthesis dibawah 10 hari atau lebih dari 30 hari setelah penyungkupan maka bunga diafkirkan. Bunga jantan yang siap dipanen adalah bunga yang anthesis sebesar 70% dan mengeluarkan aroma yang khas. Panen dilakukan oleh polinator dengan memanjat pohon sawit terlebih dahulu menggunakan tangga dan *safety belt* kemudian polinator memotong tandan buah yang mau dipanen dengan menggunakan parang. Setelah dipotong, sungkupan bunga tersebut diikatkan ketali kemudian dibawa turun kebawah agar bunga tidak rusak. Bunga yang telah di panen kemudian dibawa ke laboratorium preparasi pollen dan dimasukkan kedalam ruang pengeringan (ruang AC) dengan suhu 16°C selama 2 jam. Jika bunga tersebut masih lembab maka dilakukan pengeringan tambahan dengan menggunakan *electric heater* 1000 watt. Pollinator melaporkan kepada petugas preparasi pollen bahwa bunga sudah dipanen dan mencatat identitas pollen pada form daftar penanganan bunga jantan pisifera dan mencatat pada buku daftar pemanenan bunga jantan pisifera (PT. Socfindo Indonesia, 2023)

#### 2.13.5 Ekstraksi Pollen

Sungkupan pollen yang sudah kering dikeluarkan dari ruang ber AC lalu digantung pada gantungan pollen. Sungkupan di cek kembali apakah sobek atau terdapat serangga, sebelum dilakukan perontokan. Jika sungkupan tersebut sobek atau terdapat serangga maka bunga harus segera diafkir dan dilaporkan untuk segera dimusnahkan dan dicatat dalam buku daftar Pemanenan bunga jantan (Pisifera). Perontokan dilakukan menggunakan alat pemukul yang terbuat dari kayu. Sungkup dipukul sampai semua pollen jatuh kedalam ujung plastik

penyimpanan pollen. Lalu lipat Kantong pollen kemudian di hektek beserta identitas label dan terakhir gunting sedikit diatas bagian yang sudah di hektek (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### **2.13.6 Pengujian Mutu Pollen**

#### **1. Persiapan Alat dan Desinfektan Peralatan**

##### **a. Alat Penyimpanan Pollen**

Kegiatan ini diawali dengan memeriksa kondisi alat dan bahan apakah ada rusak atau tidak. Alat yang digunakan yaitu alat yang tahan terhadap hawa panas. Alat dan bahan tersebut terdiri atas ayakan pollen, pinset, *manipulating box* dan silica gel. Alat-alat disterilkan selama  $\pm 30$  menit pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  dengan menggunakan *manipulating box*. Alat alat dan silica gel yang akan disterilkan dimasukkan ke dalam *manipulating box* kemudian hidupkan lampu hogen 1000 watt sampai suhu mencapai  $170^{\circ}\text{C}$ . Setelah  $\pm 30$  menit, alat dan bahan yang tidak tahan terhadap panas seperti plaster kain dimasukkan ke dalam *manipulating box* agar steril (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

##### **b. Alat Serbuk**

Kegiatan ini diawali dengan memeriksa kondisi alat dan bahan apakah ada rusak atau tidak. Alat yang digunakan yaitu alat yang tahan terhadap hawa panas seperti besi tembaga dan silica gel. Alat dan bahan tersebut disterilkan selama  $\pm 30$  menit pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  dengan menggunakan *manipulating box*. Tahap selanjutnya menyalakan lampu hogen 1000 watt sampai suhu mencapai  $170^{\circ}\text{C}$ . Setelah  $\pm 30$  menit, alat dan bahan yang tidak tahan terhadap panas seperti busa hitam dan tabung polinasi dicuci dengan alkohol kemudian dimasukkan ke dalam *manipulating box* agar steril. Sterilisasi pada selang plastik tabung polinasi dicuci dengan alkohol kemudian dimasukkan kedalam plastik dan dibiarkan selama 10

hari agar tidak terkontaminasi (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### c. Pengayakan Pollen

Pengayakan pollen dilakukan untuk memisahkan tepung sari dari serangga atau kotoran lainnya. Apabila di pollen terdapat serangga maka pollen tidak dapat digunakan karena sudah terkontaminasi dengan serangga. Pengayakan pollen membutuhkan 2 ayakan yang memiliki ukuran 8 sampai 10 mesh, sebelum mengayak tangan harus dibasahi dengan alkohol agar steril. Ayakan tersebut kemudian dimasukkan kedalam *manipulating box* yang dimana satu berfungsi untuk menyaring kotoran lain dan yang lain bertujuan untuk tempat menyimpan pollen yang dilapisi dengan kertas. Pollen yang sudah tidak tercampur oleh kotoran kemudian dimasukkan kedalam ayakan kemudian pollen diayak sesuai dengan intruksi kerja, kemudian pollen disterilkan didalam *manibullating box* selama  $\pm 30$  menit pada suhu 30°C, Selanjutnya pollen yang sudah diseterilkan didalam *manipullating box* diambil dan dikeringkan di dalam desikator selama 2 – 4 hari (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### d. Pemeriksaan Kadar Air dan Viabilitas

Pemeriksaan kadar air dan viabilitas pollen dilakukan setelah 2 hari pollen dikeringkan didalam desikator. Perhitungan kadar air pollen dengan rumus :

$$\text{KA Pollen} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100\%$$

$M_1$  = Berat Cawan Petri

$M_2$  = Berat cawan Petri + Pollen Segar

$M_3$  = Berat Cawan Petri + Pollen yang sudah dikeringkan

Kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C dan dibiarkan selama 24 jam, kadar air pollen yang memenuhi standar perusahaan yaitu 4-7%.

Jika pada saat pengujian kadar air dan pengujian viabilitas tidak sesuai dengan standar yang ditentukan maka dilakukan pengujian ulang pada hari ketiga pengeringan pollen. Apabila masih tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan maka semua pollen yang berasal dari satu tandan harus diafkirkan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Ketersediaan pollen dengan viabilitas yang tinggi ialah salah satu komponen yang dapat menentukan keberhasilan persilangan tanaman. Pengolahan serbuk sari mencakup saat pemanenan yang tepat, pengolahan untuk menjamin kemurniannya, dan mempunyai peran penting dalam produksi benih kelapa sawit (Lubis, 1993).

Pembuatan media dilakukan dengan komposisi yaitu agar 1,2 gr, gula 11 gr dan aquades 100 ml. Semua bahan dicampurkan dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian dilarutkan hingga merata, setelah itu dimasukkan ke dalam *autoclave* selama kurang lebih  $\pm$  30 menit. Apabila sudah matang kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan ditunggu hingga dingin. Setelah itu dimasukkan ke dalam inkubator yang terdapat 4 buah lampu dengan masing-masing lampu memiliki daya 25 watt, sehingga mencapai suhu sebesar 38 °C dan dibiarkan kurang lebih selama 2 jam. Kemudian pollen dibawa ke ruang lab pollen untuk diamati dengan mikroskop dan dihitung jumlah pollen yang viabel dan non viabel (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Jika pada pengujian viabilitas pollen yang dilakukan masih terdapat pollen yang non viabel, dan pengujian viabilitas pollen yang dilakukan masih di bawah 70% maka harus dilakukan pengujian ulang. Jika pengulangan tersebut masih juga di bawah 70% maka pollen tersebut harus diafkirkan, ciri-ciri pollen yang

non viabel ialah tidak memiliki ekor dan berwarna hitam gelap, dan ciri-ciri pollen yang viabel memiliki ekor dengan warna abu-abu kehitaman (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### **e. Penyimpanan Pollen**

Pollen yang sudah dilakukan pemeriksaan uji viabilitas kemudian dimasukkan kedalam ampul dengan takaran 125 gr sampai 250 gr, dan dimasukkan kedalam botol vial. Label pollinasi sebanyak 5 lembar dimasukkan kedalam botol sebagai penanda kemudian ditutup dengan tutup botol karet, botol di vakum dengan menggunakan vakum pomp 1000 bar agar kedap. Kemudian botol ditutup dengan menggunakan alumunium kemudian di pres dengan menggunakan *crimper* pollen, setelah itu botol tersebut diberikan label botol pollen sesuai dengan identitasnya. Kemudian botol disusun kedalam plastik dan divakum kembali, selanjutnya disimpan ke dalam frezer dengan suhu 18°C sampai pollen tersebut akan digunakan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### **2.13.7 Pohon Induk Betina**

Pohon induk betina adalah yang menghasilkan tandan buah. Pohon induk yang dipilih harus sehat dan pertumbuhannya normal. Kegiatan yang harus dilakukan pada pohon induk betina terdiri dari pengamatan tandan bunga betina, penyungkupan, penyerbukan, pemasangan polinet, dan panen tandan buah.



Gambar 12. Pohon Induk Betina  
(Sumber: Pribadi, 2023)

### 2.13.8 Pengamatan Bunga Betina

Pengamatan bunga betina dilakukan setiap hari, pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui waktu muncul tandan buah betina dan menentukan waktu penyungkapan tandan buah betina agar tidak terjadi keterlambatan penyungkapan. Pemilihan pohon induk dura yang akan digunakan sebagai pohon induk berdasarkan target produksi tahunan yang ditetapkan oleh manajemen. Apabila pada pohon induk bunga betina terdapat bunga jantan, maka bunga ini harus dibuang untuk menjaga kemurnian pada bunga betina. Data pohon induk betina yang terdapat di PT. Socfin Indonesia Laboratorium SSPL (Socfindo Seed Production and Laboratory ) (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

**Tabel 5. Jumlah Pohon Induk Betina**

No	Lokasi	Jumlah Pohon Induk
1	47 C	39
2	56 B	62
3	60 A	157
4	61 A	11
5	68 B	43

Sumber: PT. Socfindo Indonesia (2023) 1

### 2.13.9 Penyungkupan Tandan Bunga Betina

Penyungkupan tandan bunga betina dimulai dari pekerjaan penunasan pelepah kelapa sawit sampai pekerjaan penyungkupan. Tujuan penyungkupan bunga betina adalah menjamin pekerjaan pada penyungkupan bunga betina terkendali dengan baik (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Alat yang digunakan pada kegiatan penyungkupan tandan bunga betina ialah kampak, parang, helm, safety belt, agrivek 2 buah (baru dan bekas), kaca mata, sarung tangan, sepatu boots, karet ban (1 m), mal, spidol, pulpen, dan gunting. Adapun bahan yang digunakan ialah Sevin 85 SP 1- 2 gr, insektisida spray (baygon), dan kapas 2 buah (panjang 30 cm dan lebar 10 cm) (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Penyungkupan dilakukan saat bunga betina sudah mengalami pecah seludang sebesar  $\pm 25\%$ . Apabila polinator mendapatkan bunga betina yang sudah bisa untuk disungkup, maka polinator melaporkan ke mantri *Quality Control* (QC) untuk meminta penyungkupan keesokan harinya. Penyungkupan pertama kali dilakukan dengan mencocokkan objek yang diamati seperti bunga yang didapat dari nomor baris, nomor pohon, dan nomor seleksi pohon. Hal yang pertama kali dilakukan untuk penyungkupan ialah polinator harus memakai masker safety belt, helm pelindung serta membawa alat-alat dan bahan yang diperlukan lainnya. pertama polinator harus naik keatas pohon untuk membersihkan duri-duri yang ada di sekitar pelepah agar memudahkan polinator untuk berpegangan, Jika ada bunga yang susah untuk disungkup maka polinator harus mengkulai pelepah yang menyangga bunga betina agar memudahkan polinator untuk melakukan penyungkupan, kemudian dibuang sebagian kulit pelepah bagian pangkal luar kiri,

bagian pangkal luar kanan dan pelepah bagian luar dengan menggunakan kampak. Seludang yang menutupi bunga betina harus dibersihkan sampai kepangkal bunga betina dengan menggunakan parang (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Jika polinator mendapatkan posisi yang sulit untuk disungkup, maka polinator harus mengganjal bunga betina terlebih dahulu dengan menggunakan kulaian tersebut agar menjamin semua bunga masuk kedalam sungkup. Setelah itu bunga dibersihkan dari sisa-sisa seludang dan serabut yang masih tertinggal agar bunga tidak terkontaminasi, kemudian gunakan masker dan kaca mata lalu semprotkan insektisida cair secukupnya ke arah sekitaran bunga dan pangkal bunga untuk mematikan serangga. Kemudian ambil potongan kapas yang sudah disediakan dengan berukuran panjang 30 cm dan lebar 10 cm dan ketebalan 0.5 cm lalu taburin dengan menggunakan insektisida padat secara merata sebanyak 1-2 gr per kapas (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Setelah kapas selesai diberikan insektisida padat maka kapas dibalutkan kepangkal tangkai bunga dengan menggunakan mal dengan berukuran panjang 60 cm dan lebar 10 cm agar mempermudah polinator untuk memasukkan kapas ke pangkal tangkai bunga. Pembalutan dimulai dari samping tangkai bunga dan di akhiri sampai ujung kapas yang satu hingga menutupi ujung kapas yang pertama, tujuan dari pemberian kapas adalah agar serangga tidak dapat masuk kedalam tangkai bunga betina. Kemudian masukkan sungkup yang baru ketandan bunga, lalu lipat bagian bawah secara berurutan (horizontal) dan rapatkan dari pinggir sungkup menuju ketengah, setelah bagian kanan, bagian tersebut ditahan dengan menggunakan kaki lalu dilanjutkan dengan sebelah kiri hingga keduanya menjadi rapat. Lalu diikat menggunakan tali karet sebanyak 7-8 kali lilitan untuk

bagian dalam dan penyungkupan bertujuan agar terlindungi dari serangga yang membawa pollen tanaman lain. Kemudian untuk penyungkupan kedua balutkan potongan kapas dengan menggunakan mal dan bagian yang telah ditaburi dengan menggunakan insektisida padat ditempatkan dibagian dalam, pastikan letak kapas pembalut di tengah-tengah antara ujung sungkup tangkai bunga dan kapas bagian luar. Lipat ujung sungkup bagian atas sungkup dengan panjang 10 cm agar memudahkan sungkup yang kedua, lalu sungkup kembali sungkupan pertama dengan agrivek bekas dan ikat kembali dengan 3-4 kali lilitan. Penyungkupan yang kedua bertujuan untuk melindungi penyungkupan yang didalam agar tidak dimakan tikus. Setelah itu rapikan sungkupan kemudian ditulis tanggal sungkupan dan bulan di pelepah yang berada di atas bunga, setelah itu dibersihkan sampah atau rumput yang berada di sekitar pohon dan piringan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### **2.13.10 Penyerbukan**

Penyerbukan dilakukan pada bunga betina yang sudah mekar sempurna (merata) dan yang telah di sungkup selama 10 hari sampai 30 hari dalam keadaan sungkup masih dalam kondisi baik. Apabila kurang dari 9 hari bunga betina sudah mekar maka penyerbukan harus dibatalkan karena bunga tersebut sudah terkontaminasi dengan pollen tanaman lain. Hal yang penting dalam melakukan proses penyerbukan adalah melihat identitas pollen yang ada didalam label kawinan dan dibotol tabung pollinasi harus sesuai dengan nomor pohon yang mau diserbuk. Tujuannya agar tidak terjadi kesalahan saat penyerbukan pada pohon induk betina, apabila sudah sesuai maka polinator menaiki pohon yang mau di serbuk dengan memakai safety belt serta membawa peralatan yang akan

digunakan. Setelah diserbuk maka mantri QC memeriksa serbuk yang telah dikerjakan oleh polinator dan kemudian mantri QC memeriksa serbuk tersebut dengan memeriksa ikatan tali serta keadaan sungkup apakah masih dalam keadaan baik atau tidak. Jumlah bunga betina yang diserbuk oleh pollinator setiap harinya berbeda-beda tergantung kondisi bunga betina di Blok 56 B. Apabila bunga betina mekar secara sempurna maka pollinator akan melakukan penyerbukan. Jadi, untuk jumlah bunga betina yang diserbuk setiap harinya berbeda-beda tergantung kondisi bunga betina kelapa sawit itu sendiri. Waktu penyerbukan yang optimal yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB. (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Selanjutnya adalah penyemprotan insektisida cair untuk penyemprotan insektisida cair polinator harus menggunakan masker dan kaca pelindung. Semprotkan di bagian sungkup dan pangkal buah kemudian ditambahkan Sevin 85 SP diujung tangkai sebanyak 1-2 gr agar proses penyerbukan terhindar dari serangga, untuk melakukan penyerbukan pertama kali ialah polinator mensobek agrivek yang bagian atas kemudian diturunkan ke bawah, tangan dibersihkan dengan menggunakan alkohol, kemudian potong plaster kain sebanyak dua buah berukuran 5 cm tempelkan pada pelepah terdekat kemudian tempelkan juga salah satu plaster ditengah kaca agrivek kemudian bolongin kaca agrivek dengan menggunakan alat pelubang dan setelah dibolongi maka mulailah penyerbukan dan setelah itu tutup kembali lubang penyerbukan dengan menggunakan plaster yang berada di pelepah. Tabung pollinasi yang berisi pollen sebanyak 125 mg dicampurkan dengan 4 gr talkum murni untuk keperluan penyerbukan dan digunakan untuk menyerbuk satu tandan bunga betina, talkum merupakan tepung untuk pengikat pollen (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

Sebelum melakukan penyerbukan maka buka terlebih dahulu segel plaster kain diujung tabung pollen dan masukkan ujung tabung kelubang yang terdapat dikaca sungkup dengan plaster disungkup tetap menempel, lalu tiup tabung pollen sambil mengarahkan ujung serbukan serta memukul bagian bawah tabung agar pollen mudah keluar dari tabung. Setelah pollen sudah keluar semua maka cabut ujung tabung polinasi dari kaca kantong sungkupan kemudian tutup kembali dengan plaster kain yang terletak di bagian pelepah dengan bentuk menyilang. Lalu diratakan pollen yang sudah diserbuk dengan cara menggoyang-goyangkan sungkup tersebut agar pollen dapat tersebar secara merata, kemudian naikan kembali sungkup pelapis yang sudah disobek tadi lalu ikat dengan tali karet. Setelah itu tulis tanggal dan bulan serbuk pada pelepah yang berada di atas bunga betina yang diserbuk tepat di bawah tanggal penyungkupan bunga, kemudian mengambil label pokok Pisipera yang ada ditabung polinasi dan kemudian ditempelkan label dibawah tanggal penyerbukan serta scan label penyerbukan menggunakan HP polinator dari aplikasi (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### **2.13.11 Pembukaan Sungkupan dan Pemasangan Polynet**

Pembukaan sungkupan pada bunga betina dilakukan minimal 20 hari setelah penyerbukan karena dalam waktu tersebut pollen diperhatikan sudah anthesis seluruhnya. Pemasangan jarring polynet bertujuan untuk menghindari terjatuhnya brondolan saat akan dilakukan pemanenan. Jaring polynet di pasang setelah sungkup agrivek dibuka seluruhnya, biasanya identitas tandan buah sudah di tempatnya berada di samping tandan buah yang akan dipasang dengan menggunakan jarring polynet. Setelah jaring polynet dipasang identitas tandan buah dipasang di ujung tandan buah yang telah dipasang menggunakan jaring

polynet (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### **2.13.11 Pemanenan Tandan Buah**

Pemanenan dilakukan pada tandan buah yang sudah berumur 160 hari setelah pemasangan jaring polynet dan apabila buah sudah berondol kurang dari 160 hari maka sudah bisa dilakukan pemanenan. Buah yang sudah di panen harus dimasukkan kedalam karung goni beserta dengan label panen agar buah tersebut tidak tercampur dengan buah yang lain. Panen label tandan buah harus tetap menempel pada tandan buah hingga dimasukkan ke dalam karung goni sebagai identitas yang akan digunakan menjadi kecambah. Lalu kemudian tandan buah yang sudah di panen dikumpulkan ke tempat pengumpulan hasil (TPH). Setelah di kumpulkan di TPH lalu diangkat menggunakan mobil boks yang biasa membawa tandan buah betina untuk di bawa ke LBK (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

### **2.13.12 Laboratorium Buah Kawinan (LBK)**

#### **1. Penimbangan buah**

Setelah buah dipanen dan sampai di laboratorium buah kawinan (LBK) mandor melakukan pengecekan jumlah buah. Penimbangan buah dilakukan satu hari setelah buah sampai di laboratorium buah kawinan (LBK). Hasil penimbangan buah dicatat dan buah dimasukkan ke dalam keranjang sesuai dengan nomor urut tali kemudian dilakukan scan yang bertujuan untuk pendataan buah. Standar buah yang digunakan dalam produksi benih di PT. Socfindo Indonesia adalah (1) Buah harus memiliki identitas (Barcode), buah yang tidak memiliki identitas atau barcode tidak diterima di LBK, (2) Buah tidak kurang dari 100 butir (<100 butir) dan (3) Apabila pada proses pembuatan benih dari buah itu berwarna putih total (Bule), biji bule tersebut akan diafkir atau dipisahkan untuk dihancurkan karena biji tersebut tidak layak untuk dijadikan benih (PT. Socfindo

Indonesia, 2023).

## 2. Pendataan Buah

Hal-hal yang perlu di catat setelah penimbangan buah yaitu berat buah, blok asal buah, dan nomor kawinan buah (PT.Socfindo Indonesia, 2023).

## 3. Pengeboran Tangkai Buah

Setelah pendataan, hal yang dilakukan yaitu pengeboran pada tangkai buah menggunakan alat bor, tingkat kedalaman pengeboran adalah 10-15 cm. Pengeboran dilakukan pada bagian tangkai buah karena bagian tangkai buah sawit adalah bagian yang lunak, kemudian pengeboran pada tangkai dengan kedalaman 10-15 cm dapat menampung dosis ethrel yang akan diberikan, serta dosis ethrel yang diaplikasikan tersebut akan terserap ke jaringan sawit melalui peristiwa osmosis sehingga pengaplikasian dosis ethrel efektif dan efisien (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

## 4. Pemberian Ethrel

Pemberian ethrel bertujuan untuk mematangkan buah agar lebih mudah pada saat perontokan. Jumlah konsentrasi ethrel yaitu 30ml bahan ethrel: 270 ml air untuk 10 janjang. Bahan aktif dari ethrel yang di gunakan adalah etefon 10 %. Pengaplikasian bahan ethrel diletak kedalam lubang tangkai buah yang telah di bor dengan dosis 30 ml perjanjang. Buah yang telah di beri ethrel kemudian di scan dan di biarkan selama 3 hari (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

## 5. Perontokan

Perontokan dilakukan menggunakan mesin mini stripper. Perontokan bertujuan untuk memisahkan antara janjangan dengan buah. Pelaksanaan perontokan dilakukan selama 30 detik hingga 1 menit perjanjang. Buah yang telah rontok dimasukkan kedalam goni (karung) dan direndam selama 7 hari atau seminggu yang bertujuan untuk melunakkan daging buah (PT. Socfindo

Indonesia, 2023).

#### 6. Perendaman

Buah yang telah rontok dimasukkan ke dalam goni (karung) dan direndam menggunakan air PAM atau air yang berasal dari sungai dengan pH 6,9 - 7 selama 7 hari atau seminggu yang bertujuan untuk pembusukan daging buah. Air perendaman setiap hari akan diganti yang bertujuan untuk mengurangi bau busuk (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### 7. Pengupasan

Pengupasan dilakukan dengan menggunakan mesin *striper delpuping*. Pengupasan dilakukan bertujuan untuk memisahkan mesokarp (daging buah) dengan endokarp (biji). Pelaksana pengupasan dilakukan selama 5 menit perpanjang. Setelah dilakukan pengupasan dengan menggunakan mesin, kemudian endokarp (biji) dimasukkan kedalam keranjang beserta label dan nomor kaleng (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### 8. Penjemuran

Penjemuran dilakukan bertujuan untuk mengeringkan endokarp yang ada di dalam keranjang tersebut. Penjemuran diletakkan di dalam ruangan tanpa terkontaminasi oleh sinar matahari secara langsung atau dikering anginkan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### 9. Pengikisan

Pengikisan dilakukan bertujuan untuk mengikis benih yang berserabut dan memisahkan benih pecah. Jika benih berserabut dibiarkan akan mudah terserang oleh jamur pada saat proses perkecambahan, sehingga benih yang berserabut harus dibersihkan dengan maksimal. Benih yang sudah dikikis akan disusun kedalam rak sesuai dengan katagori yang sama dan nomor urut kaleng yang sudah

diberikan (PT. Socfindo Indonesia, 2023).

#### 10. Sortasi Biji

Sortasi dilakukan bertujuan untuk memisahkan antara benih yang bagus, benih pecah, benih kecil, dan benih bule. Untuk benih yang bagus dan kecil akan diproduksi secara terpisah sedangkan benih pecah dan bule akan diafkir untuk dimusnahkan. Keempat kriteria tersebut dilakukan penghitungan dan dicatat (PT. Socfindo Indonesia, 2023).



### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai dengan bulan Februari 2023 di LBK (Laboratorium Buah Kawinan) SSPL (Socfindo Seed Production Laboratories) PT. Socfindo Bangun Bandar, Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatra Utara.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Buah kelapa sawit /tandan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) jenis tenera lame, ethrel, dan air.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, parang, helm, masker, sarung tangan, keranjang, mesin perontok, mesin pengupas, alat tulis, serta alat lain yang diperlukan saat penelitian berjalan.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu:

1. Faktor umur panen setelah penyerbukan yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

P1 = 140 HSP (Hari Setelah Penyerbukan)

P2 = 150 HSP (Hari Setelah Penyerbukan)

P3 = 160 HSP (Hari Setelah Penyerbukan)

P4 = 170 HSP (Hari Setelah Penyerbukan)

2. Faktor pemberian dosis ethrel yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

E0= 0 ml (Tanpa perlakuan/kontrol)

E1= 20 ml

E2= 30 ml

E3= 40 ml

Dengan demikian diperoleh jumlah kombinasi perlakuan sebanyak 16 kombinasi yaitu:

P1E0	P2E0	P3E0	P4E0
P1E1	P2E1	P3E1	P4E1
P1E2	P2E2	P3E2	P4E2
P1E3	P2E3	P3E3	P4E3

Berdasarkan kombinasi perlakuan yang didapat yaitu 16 kombinasi perlakuan, maka ulangan yang digunakan dalam percobaan ini menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial sebagai

berikut:

$$(tc - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(16 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$16 (r - 1) \geq 15$$

$$16r - 16 \geq 15$$

$$16r \geq 15 + 16$$

$$16r \geq 31$$

$$r \geq 31/16$$

$$r \geq 1,93$$

$$r \geq 2 \text{ (3 ulangan)}$$

Keterangan :

Jumlah ulangan = 3

Jumlah sampel = 48 sampel (janjang kelapa sawit)

### 3.4 Metode Analisis Data Penelitian

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan pada ulangan ke-i yang mendapat perlakuan umur panen setelah penyerbukan pada taraf ke-j dan ethrel taraf ke-k

$\mu$  = Pengaruh nilai tengah atau (rata rata ulangan)

$\rho_i$  = Pengaruh ulangan ke-i

$\alpha_j$  = Pengaruh umur panen setelah penyerbukan pada taraf ke-j

$\beta_k$  = Pengaruh pemberian ethrel taraf ke-k

$\alpha\beta_{jk}$  = Pengaruh interaksi umur panen setelah penyerbukan pada taraf ke-j dan pemberian ethrel pada taraf ke-k.

$\varepsilon$  = Pengaruh sisa dari ulangan ke-i yang mendapat perlakuan umur panen setelah penyerbukan ke taraf-i dan pemberian ethrel ke-k.

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka akan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Duncan.

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.5.1 Persiapan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Persiapan tempat penelitian dilakukan di PT. Socfindo Seed Production Laboratories Kebun Bangun Bandar. Pengambilan sampel tandan buah kelapa sawit dipokok induk Dura blok 56B. Proses pengethrelan, perontokan, perendaman dan pengupasan dilakukan di Laboratory Buah Kawinan (LBK).

### 3.5.2 Persiapan Bahan dan Alat Penelitian

Adapun bahan-bahan penelitian yang perlu disediakan dalam kegiatan penelitian antara lain adalah tandan buah kelapa sawit sebanyak 48 tandan buah kelapa sawit dengan 12 tandan buah dengan umur 140 hari setelah penyerbukan, 12 tandan buah dengan umur 150 hari setelah penyerbukan, 12 tandan buah dengan umur 160 hari setelah penyerbukan, 12 tandan buah dengan umur 170 hari setelah penyerbukan, ethrel sebagai bahan untuk mempercepat pematangan tandan buah sawit, dan air sebagai campuran ethrel.

Alat yang perlu dipersiapkan antara lain timbangan untuk menimbang berat tandan kelapa sawit, keranjang untuk sebagai wadah tandan sawit, bor sebagai alat untuk melobangi bagian tangkai tandan buah kelapa sawit, baskom sebagai wadah pembuatan media ethrel, suntik untuk memasukkan campuran ethrel dengan dosis berbeda-beda, Mesin perontok untuk merontok janjang sawit, karung sebagai wadah buah sawit hasil perontokan, bak berisi air sebagai wadah perendaman buah sawit hasil perontokan, mesin pengupas untuk mengupas buah sawit hasil perendaman selama 7 hari, dan keranjang sebagai wadah hasil pengupasan buah kelapa sawit.

### 3.5.3 Pemanenan Tandan Buah Kelapa Sawit

Salah satu kegiatan pertama yaitu kegiatan pemanenan tandan buah kelapa sawit varietas Tenera Lame. Pemanenan dilaksanakan pada pagi hari. Untuk buah yang dipanen dibagi menjadi 4 kategori umur setelah penyerbukan yaitu umur 140 hari setelah penyerbukan, umur 150 hari setelah penyerbukan, umur 160 hari setelah penyerbukan dan umur 170 hari setelah penyerbukan. Kegiatan pemanenan sebanyak 48 tandan buah tidak dilakukan dalam waktu yang sama, melainkan dengan waktu yang berbeda-beda. Kegiatan pemanenan dilakukan satu

kali dalam seminggu. Pemanenan dilakukan berdasarkan kategori umur. Pemanenan setiap minggunya sebanyak 12 tandan buah sawit per kategorinya. Artinya kegiatan pemanenan sebanyak 48 tandan buah tidak dilakukan dalam waktu pemanenan yang sama. Pemanenan dilakukan sebanyak 12 tandan buah tiap minggunya berdasarkan kategori umur panen setelah penyerbukan yaitu kategori umur 140 hari setelah penyerbukan sebanyak 12 tandan buah, kategori umur 150 hari setelah penyerbukan sebanyak 12 tandan buah, kategori umur 160 hari setelah penyerbukan sebanyak 12 tandan buah dan kategori umur 170 hari setelah penyerbukan sebanyak 12 tandan buah. Kegiatan pemanenan dilengkapi dengan Alat Pelindung Diri (APD) dan golok untuk melakukan kegiatan pemanenan. Tandan buah sawit yang telah dipanen di kumpul di suatu titik pengumpulan yaitu TPH (Tempat Pemungutan Hasil). Tandan buah yang terkumpul di TPH kemudian diangkut dengan menggunakan mobil box ke LBK (Laboratory Buah Kawinan).

Setelah tandan buah diangkut ke LBK, tandan buah tersebut didiamkan selama satu malam agar tandan buah sawit tersebut terjadi proses pematangan secara alami dan setelah didiamkan selama satu malam maka dilakukan kegiatan penimbangan pada besok hari.

#### **3.5.4 Penimbangan Tandan Buah Kelapa Sawit**

Setelah tandan buah kelapa sawit telah diangkut ke LBK dan didiamkan selama satu malam, maka kegiatan selanjutnya adalah kegiatan penimbangan tandan buah sawit. Penimbangan tandan buah dilakukan dengan timbangan. Hasil berat penimbangan penimbangan tandan buah sawit dicatat di sebuah kertas. Setelah dilakukan penimbangan tandan buah kelapa sawit, selanjutnya tandan buah kelapa sawit tersebut di letakkan didalam wadah keranjang.

### 3.5.5 Pemberian Ethrel Tandan Buah Kelapa Sawit

Tandan buah kelapa sawit yang berada di dalam wadah keranjang kemudian dilakukan pengeboran pada bagian tangkai tandan buah sawit dengan kedalaman pengeboran 5 inci. Setelah pengeboran dilakukan, kemudian dilakukan pengethrelan dengan campuran bahan ethrel yaitu 30 ml ethrel dan 270 ml air. Dengan konsentrasi tersebut dapat diaplikasikan untuk 48 tandan buah sawit yang dipanen tiap minggunya dengan pemberian dosis 0 ml untuk 12 tandan, 20 ml untuk 12 tandan, 30 ml untuk 12 tandan dan 40 ml untuk 12 tandan buah sawit. Dengan konsentrasi tersebut, dapat diaplikasikan untuk 48 tandan buah kelapa sawit dengan perlakuan dosis yang berbeda-beda tiap perlakuannya yaitu 0 ml, 20 ml, 30 ml dan 40 ml.

### 3.5.6 Perontokan Tandan Buah Kelapa Sawit

Setelah dilakukan pengethrelan kemudian tandan buah sawit didiamkan selama 3 hari dan setelah 3 hari kegiatan selanjutnya adalah perontokan tandan buah sawit menggunakan mesin perontok, biasanya untuk perontokan tandan buah sawit membutuhkan waktu 30-60 detik. Perontokan dilakukan untuk memisahkan buah dari tangkainya. Perontokan dilakukan dengan menyiapkan wadah keranjang terlebih dahulu ditempat penampungan hasil perontokan untuk menampung buah hasil perontokan. Kegiatan selanjutnya yaitu memasukkan tandan buah kedalam tabung mesin mini triper dan memisahkan barcode dan no kaleng terlebih dahulu agar tidak rusak ketika perontokan terjadi. kemudian setelah tandan buah dimasukkan, penutup tabung mesin di turunkan dan ditutup rapat-rapat agar proses perontokan berjalan dengan lancar dan tidak ada buah yang kececer saat proses perontokan. Setelah itu mesin dinyalakan dengan mempersiapkan *stopwatch* untuk mematikan mesin ketika beroperasi 15 detik.

Tujuan mengapa diberhentikan proses perontokan setelah 15 detik untuk melihat hasil perontokan dengan waktu tersebut. Hasil perontokan setelah 15 detik ditampung dalam wadah keranjang kemudian dihitung jumlah totalnya. Setelah itu, dilakukan lagi proses perontokan dengan menyalakan Kembali mesin perontok dan mengaktifkan alarm agar setelah 15 detik mesin dimatikan. Dan kegiatan tersebut berlanjut sampai tandan buah dalam tabung rontok dengan memperhatikan bahwa setiap 15 detik perontokan hasilnya perontokannya dihitung dan dicatat dibuku. Hasil perontokan ditampung di wadah keranjang dan dihitung total hasil perontokan. Kegiatan perontokan terus dilakukan sampai tandan buah rontok seluruhnya. Setelah tandan buah sawit rontok total dan dilakukan penghitungan total tiap perontokan 15 detik, maka buah sawit dimasukkan kedalam wadah karung. Setelah buah hasil perontokan dimasukkan kedalam wadah karung, kemudian dimasukkan barcode yang telah dikeluarkan sebelumnya. Setelah dimasukkan buah dan barcode. Karung goni diikat dengan menggunakan tali.

### **3.5.7 Perendaman Buah Kelapa Sawit**

Setelah perontokan buah dan buah sudah lepas dari tangkainya, kegiatan berikutnya adalah perendaman buah. Buah yang sudah lepas dari tangkainya kemudian dilakukan perendaman selama 7 hari yang bertujuan untuk memudahkan pengupasan daging buah dengan biji. Dalam perendaman selama 7 hari terjadi proses pembusukan pada buah, sehingga ketika buah telah membusuk maka proses pengupasan buah sawit menjadi lebih mudah dan cepat. Perendaman dilakukan pada bak perendaman berbentuk persegi panjang. Perendaman buah kelapa sawit dilakukan dengan air. Air perendaman buah kelapa sawit diganti setiap sehari sekali agar buah sawit tetap bersih dan tidak berbau. Dengan

demikian buah tetap bersih dan tidak berbau serta tidak mengganggu aktivitas pekerjaan perendaman akibat bau tersebut. Pada penelitian ini, untuk proses perendaman buah sawit umur 140 HSP, 150 HSP, 160 HSP, dan 170 HSP dengan pemberian dosis ethrel 0 ml, 20 ml, 30 ml, dan 40 ml dilakukan dengan kurun waktu yang sama sesuai dengan Standard Operasional Perusahaan (SOP) yaitu selama 7 hari.

### 3.5.8 Pengupasan Buah Kelapa Sawit

Kegiatan berikutnya adalah pengupasan buah sawit yang telah direndam selama 7 hari dengan menggunakan mesin pengupas. Buah sawit yang telah direndam selama 7 hari diangkut dari bak perendaman dengan menggunakan kereta sorong ke mesin pengupasan. Setelahnya, buah tersebut masukkan kedalam mesin pengupasan untuk dilakukan pengupasan. Tujuan pengupasan adalah untuk memisahkan biji dari *mesocarp* (daging buah). Kemudian setelahnya dilakukan kegiatan pengupasan dengan mesin pengupas. Kegiatan pengupasan dilakukan dengan waktu 5 menit. Setelah 5 menit pengupasan, biji hasil pengupasan diangkut dari dalam tabung mesin ke dalam keranjang dengan menggunakan sekop kecil. Setelah biji telah berada didalam keranjang, biji tersebut dikering anginkan selama satu malam tujuannya supaya biji tersebut tetap kering atau berair sehingga biji tersebut tidak rentan terkena jamur. Pada penelitian ini, untuk proses pengupasan buah sawit umur 140 HSP, 150 HSP, 160 HSP, dan 170 HSP dengan pemberian dosis ethrel 0 ml, 20 ml, 30 ml, dan 40 ml dilakukan dalam waktu 5 menit pengupasan. Kemudian setelah buah dikupas selama 5 menit, biji hasil pengupasan diangkat dari dalam tabung pengupas kedalam keranjang untuk di kering anginkan selama satu malam. Setelah dikering anginkan, maka dilakukan pencatatan jumlah dan persentase biji berserabut, biji tidak berserabut dan biji pecah pada besok harinya.

### **3.6. Parameter Penelitian**

#### **3.6.1 Perontokan Buah**

Tahapan kerja metode ini adalah buah yang sudah diethrel selama 3 hari, kemudian dilakukan perontokan dengan mesin perontok. Perontokan selama 1 menit dibagi menjadi perontokan tanpa mesin perontok, waktu ke 15, 30, 45 dan 60 detik setelah perontokan. Perontokan dilakukan secara bertahap dimulai dari tanpa mesin perontok, waktu ke 15 detik, kemudian diikuti waktu ke 30, 45 dan 60 detik. Kemudian hasil dari setiap keempat pembagian waktu perontokan tersebut ditampung dalam wadah keranjang putih. Untuk memudahkan penghitungan jumlah buah hasil perontokan berdasarkan pembagian waktu tersebut maka di buat label yang bertuliskan keterangan setiap pembagian waktu yaitu tanpa mesin perontok, waktu ke 15, 30, 45 dan 60 detik untuk memudahkan penghitungan jumlah buah yang rontok dari setiap pembagian waktu. Hasil perontokan dari setiap pembagian yaitu tanpa mesin perontok, waktu ke 15, 30, 45 dan 60 detik dihitung untuk kemudian ditotal dan diketahui jumlah hasil perontokan dari setiap pembagian waktu tersebut.

#### **3.6.2 Perontokan Buah di Atas 1 Menit hingga 3 Menit**

Tahapan kerja metode ini adalah buah yang sudah diethrel selama 3 hari, kemudian dirontok dengan mesin perontok. Setelah dilakukan perontokan selama 1 menit seperti pada parameter pertama, kemudian dilakukan kembali perontokan lebih dari 1 menit, dan perontokan dilakukan hingga buah terlepas dari tandan. Perontokan dilakukan mulai dari setelah di atas waktu 1 menit hingga waktu ke 3 menit perontokan. Sehingga buah terlepas dari tandan sepenuhnya. Hasil perontokan masuk ke dalam sisa perontokan. Sisa perontokan dihitung dan ditotal

jumlah hasil sisa perontokan selama perontokan lebih dari 1 menit sampai waktu ke 3 menit (batas waktu perontokan berakhir).

### 3.6.3 Biji Berserabut

Tahapan kerja metode ini adalah tandan yang sudah dirontok dari mesin perontokan, kemudian dihitung jumlah buah rontok yang berada dalam satu janjangan. Selanjutnya buah dimasukkan kedalam goni karung ukuran 30 kg, 1 goni digunakan untuk 1 perlakuan agar mudah diamati, masukkan tanda pengenal setiap goni berupa kertas yang sudah dilaminating. Kemudian buah yang berada dalam goni direndam dalam bak perendaman. Setelah direndam selama 7 hari, langkah selanjutnya adalah pengupasan buah. Pengupasan buah dilakukan selama 5 menit. Hasil pengupasan buah dikering anginkan selama 1 hari. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah biji berserabut.

Biji berserabut adalah biji yang kondisi fisik buah memiliki serabut yang panjang pada ujung biji. Biji dikatakan berserabut apabila panjang serabut lebih dari 2 cm. Serabut biji yang terlalu panjang akan berpengaruh terhadap proses pembuatan benih karena serabut yang panjang akan menjadi sarang jamur atau mikroorganisme ketika biji disimpan di tempat kondisi lembab. Oleh karena itu serabut biji sawit tersebut perlu di potong terlebih dahulu dengan menggunakan alat pemotong yaitu gunting. Dengan dilakukan pemotongan serabut pada biji maka akan meminimalisir kerusakan pada biji dan pembenihan karena mikroorganisme akibatnya pertumbuhan benih menjadi bagus dan optimal.

### 3.6.4 Biji Tidak Berserabut

Tahapan kerja metoda ini adalah tandan yang sudah dirontok dari mesin perontokan, kemudian dihitung jumlah buah yang rontok yang berada dalam satu

janjangan. Setelah itu, masukkan buah kedalam goni karung ukuran 30 kg, 1 goni digunakan untuk 1 perlakuan agar mudah diamati, kemudian dimasukan tanda pengenal setiap goni berupa kertas yang sudah dilaminating. Setelah itu, buah yang berada dalam goni direndam dalam bak perendaman. Perendaman dilakukan selama 7 hari. Setelah direndam selama 7 hari, langkah selanjutnya adalah pengupasan buah. Pengupasan dilakukan selama 5 menit. Hasil pengupasan buah dikering anginkan selama 1 hari. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah biji tidak berserabut.

Biji tidak berserabut adalah biji yang kondisi fisik dari biji mulus atau tidak memiliki serabut kasar dan panjang. Dalam praktek penghitungan biji tidak berserabut yaitu dengan melihat kondisi fisik dari biji. Biji dikatakan tidak berserabut dapat dilihat dari kondisi fisik biji yang mulus, tidak memiliki serabut kasar, dan tidak memiliki serabut panjang, dengan pengecualian sesuai dengan standar perusahaan biji yang memiliki panjang serabut pendek dengan panjang 2 cm juga termasuk kedalam biji tidak berserabut. Oleh karena itu, untuk melakukan penghitungan biji tidak berserabut harus memperhatikan ke tiga hal tersebut dan perlu melakukan penghitungan dengan sangat teliti. Biji tidak berserabut sangatlah penting dalam proses pembuatan benih kelapa sawit. Dalam proses pembuatan benih, kondisi biji tidak berserabut sangat diutamakan karena biji yang tidak berserabut akan meminimalisir kelembaban biji selama tahap pembuatan benih, biji yang tidak berserabut juga akan menjadi tidak rentan diserang jamur yang dapat merusak biji. Oleh karena itu, biji tidak berserabut sangat efektif untuk mengatasi serangan jamur pada biji.

### 3.6.5 Biji Pecah

Tahapan kerja metode ini adalah tandan yang sudah dirontok dari mesin perontokan, kemudian dihitung jumlah buah rontok yang berada dalam satu janjangan. Selanjutnya buah dimasukkan kedalam goni karung ukuran 30 kg, 1 goni digunakan untuk 1 perlakuan agar mudah diamati, masukkan tanda pengenal setiap goni berupa kertas yang sudah dilaminating. Kemudian buah yang berada dalam goni direndam dalam bak perendaman. Setelah direndam selama 7 hari, langkah selanjutnya adalah pengupasan buah. Pengupasan buah dilakukan selama 5 menit. Hasil pengupasan buah dikering anginkan untuk selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah biji pecah.

Biji pecah adalah biji yang kondisi fisik dari biji rusak, bentuk biji tidak utuh, dan bahkan kondisi biji yang setengahnya hancur. Biji pecah terjadi terjadi pada saat pengupasan buah. Pengupasan buah menggunakan karet ban yang sangat tajam untuk memisahkan buah dengan biji, akan tetapi dengan karet ban yang tajam dan putaran mesin yang cepat dapat menyebabkan sebagian biji rusak. Biji yang rusak tidak dapat dimanfaatkan lagi menjadi benih karena sudah rusak, akibatnya biji yang rusak akan di afkir dan kemudian dihancurkan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Umur panen terbaik untuk perontokan buah kelapa sawit adalah 160 hari setelah penyerbukan. Dosis pemberian ethrel tidak berbeda dalam perontokan buah.
2. Umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, berpengaruh nyata pada waktu 15 detik dan 45 detik, tetapi berpengaruh tidak nyata pada waktu 30, dan 60 detik dan di atas 1 menit, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah biji tidak berserabut, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah jumlah biji berserabut dan jumlah biji pecah.
3. Pengaruh dosis pemberian ethrel pada janjang buah kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, 45 detik dan 60 detik, dan diatas 1 menit, berpengaruh nyata pada waktu 30 detik, tetapi berpengaruh tidak nyata pada saat 15 detik, serta berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji berserabut, jumlah biji tidak berserabut dan jumlah biji pecah.
4. Interaksi antara perlakuan umur panen dan dosis pemberian ethrel berpengaruh nyata terhadap jumlah buah kelapa sawit yang rontok tanpa mesin perontok, tetapi berpengaruh tidak nyata pada pada waktu 15, 30, 45, 60 detik dan di atas 1 menit, serta berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji berserabut, jumlah biji tidak berserabut dan jumlah biji pecah.

### 5.2 Saran

1. Untuk mempermudah perontokan buah kelapa sawit disarankan dengan menggunakan umur panen 160 hari setelah penyerbukan.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada umur panen yang lebih rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1985. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh: Angkasa. Bandung.
- Agustina, L. 1990. Dasar Nutrisi dan Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Ahmad U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Anerlan, A. Rasyad dan Adiwirman. 2019. Hubungan Antara Karakter Perkembangan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan Komponen Hasil dan Waktu Panen. *J. Agrotek. Trop.* 8(1): 31-42.
- Angga, Muamar. 2017. Jenis Bearing Automotive Equipment. Diunduh rალი.com/6-jenis-bearing-automotive-equipment/. Pada tanggal 10 Oktober 2017.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2019 (Subdirektorat Statistik Tanaman Perkebunan (ed.)). Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Corley, R. H. and P. H. Tinker. 2003. The Oil Palm. Ed. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- Fauzi, Yan., EW Yustina, I Satyawibawa, RH Paeru. 2008. Kelapa Sawit Budidaya dan Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gergoff G, Chaves A, Bartoli CG. 2010. Ethylene regulates ascorbic acid content during darkinduced leaf senescence. *Plant Sci* 178:207–212.
- Hall, J.L.1984. Plant Cell Structure and Metabolism. Language Book Society. English.
- Hartono, 2002. Seri Agribisnis Kelapa Sawit Edisi Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasran, Jakarta.
- Heddy, S. 1989. Hormon Tumbuhan. C.V.Rajawali. Jakarta.
- Heddy, S., W.H. Susanto, dan Kurniati. 1994. Pengantar produksi tanaman dan penanganan pasca panen. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Iqbal, N., Khan, N.A., Ferrante, A., Trivellini, A., Francini, A., Khan, MIR. 2017. Review: Ethylene Role in Plant Growth, Development and Senescence: Interaction with Other Phytohormones. *Journal Frontiers in Plant Science*, 8 (475); 1-19.

- Irvan, F. Arfi dan Z. Ali. 2020. Analisis Kadar Air, Kadar Kotoran, dan Asam Lemak Bebas Pada Inti Kelapa Sawit Secara Kuantitatif di PTPN 1 PKS Tanjung Seumentoh Aceh Tamiang. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering* Vol. 1(1): 19 – 26.
- Jumeri, Suhardi, Tranggono. 1997. Pola Produksi Etilen, Respirasi dan Sifat Sensoris Beberapa Buah pada Kondisi Udara Terkendali. Agritech.
- Kahono, S., P. Lupyianingdyah, Erniwati dan H. Nugroho. 2012. Potensi dan Pemanfaatan Serangga Penyerbuk untuk Meningkatkan Produksi Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Api-Api, Kecamatan Waru, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia* Vol. 21(2): 23-34.
- Kamalia. 2013. Studi Umur Tanaman dan Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit terhadap Rendemen Crude Palm Oil (CPO). Program Studi Agroindustri Diploma IV, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan Pangkep.
- Lubis, A.U., 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala, Pematang Siantar Sumatera Utara.
- Lubis, U.A. 1993. Pedoman Pengadaan Benih Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Pematang Siantar.
- Lubis, R.E. dan Widanarko, Agus. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Opi, Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- May, Z, & Amaran, M. H. (2011). Automated Oil Palm Fruit Grading System using Artificial Intelligence. *International Journal of Video & Image Processing and Network Security IJVIPNS-IJENS* Vol: 11 No: 03. Hlm 30-35.
- Nuryanto, E. 2015. Perkembangan Buah Kelapa Sawit dan Kandungan serta Komposisi Kimianya. *Warta PPKS* Vol. 20(1) : 33 – 40.
- Oberthur, T., C. R. Donough, H. Sugianto, K. Indrasuara, T. Dolong dan G. Abdurrohman. 2018. Keberhasilan Intensifikasi Perkebunan Kelapa Sawit dengan *Best Management Practices*: Dampak terhadap Tandah Buah Segar dan Hasil Minyak. *Infosawit* Edisi Maret, 48-51.
- Pahan, 2006. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agrobisnis dari Hulu hingga Hilir. Jakarta.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pinem L. J., dan Safrida. 2018. Analisis Pengambilan Keputusan Pembelian Petani Dalam Memilih Benih Kelapa Sawit Bersertifikat Dan Ni-Sertifikat Di Kabupaten Labuhanbatu Utara. Program Studi Agribisnis, Fakultas Agro Teknologi. Universitas Prima Indonesia. e-ISSN: 2614-6037, Oktober 2018 Volume: 2 No. 1.

- PT. Socfindo, 2014. <http://www.socfindo.co.id/?socfindo=faq>. Diakses pada 28 Juli 2023.
- PT. Socfindo Indonesia, 2023. Produksi benih kelapa sawit. Pusat seleksi SSPL Bangun Bandar.
- Raharjo, Pudji 2016. Menghasilkan benih dan bibit kelapa sawit unggul. Penebar Swadya. Jakarta.
- Rahmadhania, F., P. Sembiring dan M. A. Sinaga. 2017. Pengaruh Kematangan Buah Kelapa Sawit Varietas DXP Bah Lias terhadap Kadar Minyak Sawit Mentah (CPO). *Jurnal Agro Estate*, 1 – 9.
- Risza, S. 2004. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktifitas. Penerbit Kanisius Yogyakarta. 188hal.
- Setyamidjaja D. 2006. Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Setya wibawa, 2008. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sunarko, 2007. Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengelolaan Kelapa Sawit. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Sunarko.2009. Budidaya dan Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sunarko 2014. Budidaya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syahputra, E, Sarbino, dan S. Dian. 2011. Weed Assessment di Perkebunan Kelapa Sawit Lahan Gambut. *J.Tek. Perkebunan & PSDL* (1) :7-42.
- Wareing, P. F. And Philips. I. D. J. 1970. The Control of Growth and Differentiation in Plants. Pergamon Press Ltd. England. 303 p. y 1(1): 6165.
- Zummerman, P.W. 1961. Plant Growth Regulation. The Iowa State University USA.

**Lampiran 1. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	25,0	30,0	2,0	57,0	19,00
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	102,0	93,0	245,0	440,0	146,67
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	18,0	5,0	12,0	35,0	11,67
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	47,0	50,0	16,0	113,0	37,67
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	21,0	0,0	0,0	21,0	7,00
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	30,0	5,0	10,0	45,0	15,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	40,0	0,0	36,0	76,0	25,33
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	73,0	7,0	46,0	126,0	42,00
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	62,0	50,0	54,0	166,0	55,33
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	78,0	107,0	230,0	415,0	138,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	15,0	153,0	97,0	265,0	88,33
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	145,0	140,0	243,0	528,0	176,00
Total	656,0	640,0	991,0	2287,0	47,65

**Lampiran 2. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	5,05	5,52	1,58	12,15	4,05
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	10,12	9,67	15,67	35,46	11,82
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	4,30	2,35	3,54	10,18	3,39
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	6,89	7,11	4,06	18,06	6,02
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	4,64	0,71	0,71	6,05	2,02
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	5,52	2,35	3,24	11,11	3,70
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	6,36	0,71	6,04	13,11	4,37
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	8,57	2,74	6,82	18,13	6,04
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	7,91	7,11	7,38	22,39	7,46
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	8,86	10,37	15,18	34,41	11,47
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	3,94	12,39	9,87	26,20	8,73
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	12,06	11,85	15,60	39,52	13,17
Total	87,06	75,69	92,53	255,27	5,32

**Lampiran 3. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	2,12	2,12	2,12	2,12	8,49
P2	12,15	35,46	10,18	18,06	75,86
P3	6,05	11,11	13,11	18,13	48,40
P4	22,39	34,41	26,20	39,52	122,53
Total	42,72	83,10	51,62	77,83	

**Lampiran 4. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

SK	DB	JK	KT	F-hitung		F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	9,22	4,61	0,91	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	791,66	52,78	10,38	**	1,96	2,62
P	3	574,24	191,41	37,65	**	2,92	4,51
Linier	1	412,56	412,56	81,14	**	4,17	7,56
Kuadratik	1	0,95	0,95	0,19	tn	4,17	7,56
Kubik	1	160,73	160,73	31,61	**	4,17	7,56
E	3	96,86	32,29	6,35	**	2,92	4,51
Linier	1	22,73	22,73	4,47	*	4,17	7,56
Kuadratik	1	4,18	4,18	0,82	tn	4,17	7,56
Kubik	1	69,95	69,95	13,76	**	4,17	7,56
P x E	9	120,56	13,40	2,63	*	2,21	3,00
Galat	30	152,54	5,08				
Total	47	953,42	-	-		-	-

Keterangan :

KK = 42,40 %

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 5. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	664,0	234,0	655,0	1553,0	517,67
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	511,0	1237,0	758,0	2506,0	835,33
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	952,0	986,0	364,0	2302,0	767,33
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	612,0	622,0	570,0	1804,0	601,33
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	885,0	394,0	390,0	1669,0	556,33
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	866,0	375,0	224,0	1465,0	488,33
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	144,0	167,0	758,0	1069,0	356,33
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	328,0	644,0	596,0	1568,0	522,67
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	1306,0	316,0	910,0	2532,0	844,00
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	747,0	1059,0	663,0	2469,0	823,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	651,0	860,0	794,0	2305,0	768,33
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	857,0	783,0	650,0	2290,0	763,33
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	798,0	1033,0	448,0	2279,0	759,67
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	786,0	490,0	1104,0	2380,0	793,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	605,0	727,0	528,0	1860,0	620,00
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	1184,0	488,0	806,0	2478,0	826,00
Total	11896,0	10415,0	10218,0	32529,0	677,69

**Lampiran 6. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	25,8	15,3	25,6	66,7	22,22
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	22,6	35,2	27,5	85,3	28,44
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	30,9	31,4	19,1	81,3	27,11
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	24,7	24,9	23,9	73,6	24,52
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	29,7	19,8	19,7	69,3	23,12
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	29,4	19,4	15,0	63,8	21,25
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	12,0	12,9	27,5	52,5	17,48
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	18,1	25,4	24,4	67,9	22,63
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	36,1	17,8	30,2	84,1	28,03
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	27,3	32,5	25,7	85,6	28,54
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	25,5	29,3	28,2	83,0	27,67
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	29,3	28,0	25,5	82,8	27,58
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	28,2	32,1	21,2	81,6	27,19
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	28,0	22,1	33,2	83,4	27,80
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	24,6	27,0	23,0	74,5	24,85
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	34,4	22,1	28,4	84,9	28,30
Total	426,8	395,3	398,1	1220,2	25,42

### Lampiran 7. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 15 Detik

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	66,66	85,31	81,33	73,55	306,85
P2	69,35	63,76	52,45	67,90	253,46
P3	84,08	85,62	83,02	82,75	335,47
P4	81,56	83,40	74,54	84,89	324,38
Total	301,64	318,09	291,34	309,10	

### Lampiran 8. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 15 Detik

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	38,05	19,02	0,57 tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	480,28	32,02	0,97 tn	1,96	2,62
P	3	330,32	110,11	3,32 *	2,92	4,51
E	3	32,15	10,72	0,32 tn	2,92	4,51
P x E	9	117,80	13,09	0,40 tn	2,21	3,00
Galat	30	993,66	33,12			
Total	47	1511,99	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 22,34 %

tn = tidak nyata

**Lampiran 9. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	169,0	28,0	278,0	475,0	158,33
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	52,0	110,0	10,0	172,0	57,33
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	90,0	63,0	5,0	158,0	52,67
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	12,0	30,0	7,0	49,0	16,33
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	53,0	32,0	11,0	96,0	32,00
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	27,0	27,0	5,0	59,0	19,67
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	1,0	4,0	25,0	30,0	10,00
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	2,0	10,0	6,0	18,0	6,00
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	148,0	19,0	128,0	295,0	98,33
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	43,0	92,0	9,0	144,0	48,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	1,0	90,0	43,0	134,0	44,67
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	38,0	170,0	37,0	245,0	81,67
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	86,0	317,0	12,0	415,0	138,33
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	17,0	27,0	123,0	167,0	55,67
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	3,0	35,0	7,0	45,0	15,00
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	45,0	3,0	1,0	49,0	16,33
Total	787,0	1057,0	707,0	2551,0	53,15

**Lampiran 10. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	13,00	5,29	16,67	34,96	11,65
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	7,21	10,49	3,16	20,86	6,95
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	9,49	7,94	2,24	19,66	6,55
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	3,46	5,48	2,65	11,59	3,86
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	7,28	5,66	3,32	16,25	5,42
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	5,20	5,20	2,24	12,63	4,21
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	1,00	2,00	5,00	8,00	2,67
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	1,41	3,16	2,45	7,03	2,34
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	12,17	4,36	11,31	27,84	9,28
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	6,56	9,59	3,00	19,15	6,38
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	1,00	9,49	6,56	17,04	5,68
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	6,16	13,04	6,08	25,29	8,43
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	9,27	17,80	3,46	30,54	10,18
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	4,12	5,20	11,09	20,41	6,80
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	1,73	5,92	2,65	10,29	3,43
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	6,71	1,73	1,00	9,44	3,15
Total	95,78	112,33	82,87	290,98	6,06

**Lampiran 11. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 30 Detik**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	34,96	20,86	19,66	11,59	87,07
P2	16,25	12,63	8,00	7,03	43,91
P3	27,84	19,15	17,04	25,29	89,32
P4	30,54	20,41	10,29	9,44	70,69
Total	109,60	73,05	55,00	53,34	

**Lampiran 12. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 30 Detik**

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	27,26	13,63	0,99 tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	346,51	23,10	1,68 tn	1,96	2,62
P	3	109,65	36,55	2,65 tn	2,92	4,51
E	3	170,82	56,94	4,13 *	2,92	4,51
Linier	1	145,44	145,44	10,56 **	4,17	7,56
Kuadratik	1	25,36	25,36	1,84 tn	4,17	7,56
Kubik	1	0,02	0,02	0,00 tn	4,17	7,56
P x E	9	66,04	7,34	0,53 tn	2,21	3,00
Galat	30	413,23	13,77			
Total	47	787,00	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 61,22 %

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 13. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	141,0	13,0	28,0	182,0	60,67
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	4,0	21,0	0,0	25,0	8,33
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	18,0	15,0	33,0	66,0	22,00
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	3,0	1,0	9,0	13,0	4,33
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	98,0	48,0	47,0	193,0	64,33
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	1,0	1,0	0,33
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,0	9,0	0,0	9,0	3,00
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	3,0	41,0	0,0	44,0	14,67
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	50,0	110,0	4,0	164,0	54,67
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	43,0	43,0	14,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	4,0	0,0	0,0	4,0	1,33
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	4,0	0,0	0,0	4,0	1,33
Total	325,0	258,0	165,0	748,0	15,58

**Lampiran 14. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik  
Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	11,90	3,67	5,34	20,9	6,97
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	2,12	4,64	0,71	7,5	2,49
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	4,30	3,94	5,79	14,0	4,68
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	1,87	1,22	3,08	6,2	2,06
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	9,92	6,96	6,89	23,8	7,93
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	1,22	2,6	0,88
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,71	3,08	0,71	4,5	1,50
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	1,87	6,44	0,71	9,0	3,01
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	7,11	10,51	2,12	19,7	6,58
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	6,60	8,0	2,67
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	2,12	0,71	0,71	3,5	1,18
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	2,12	0,71	0,71	3,5	1,18
Total	48,3	46,1	37,4	131,8	2,75

**Lampiran 15. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 45 Detik**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	20,91	7,47	14,03	2,12	44,52
P2	6,18	2,12	2,12	2,12	12,54
P3	23,78	2,64	4,50	9,02	39,94
P4	19,74	8,01	3,54	3,54	34,82
Total	70,61	20,24	24,18	16,80	

**Lampiran 16. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 45 Detik**

SK	DB	JK	KT	F-hitung		F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	4,15	2,07	0,46	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	270,88	18,06	4,01	**	1,96	2,62
P	3	50,22	16,74	3,72	*	2,92	4,51
Linier	1	0,01	0,01	0,00	tn	4,17	7,56
Kuadratik	1	15,03	15,03	3,34	tn	4,17	7,56
Kubik	1	35,18	35,18	7,82	**	4,17	7,56
E	3	159,79	53,26	11,84	**	2,92	4,51
Linier	1	103,33	103,33	22,97	**	4,17	7,56
Kuadratik	1	38,50	38,50	8,56	**	4,17	7,56
Kubik	1	17,95	17,95	3,99	tn	4,17	7,56
P x E	9	60,87	6,76	1,50	tn	2,21	3,00
Galat	30	134,97	4,50				
Total	47	409,99	-	-		-	-

Keterangan :

KK = 77,24 %

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 17. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	60,0	13,0	0,0	73,0	24,33
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	14,0	0,0	0,0	14,0	4,67
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,0	0,0	11,0	11,0	3,67
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	2,0	0,0	0,0	2,0	0,67
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	32,0	20,0	7,0	59,0	19,67
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	1,0	1,0	0,33
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,0	9,0	0,0	9,0	3,00
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	3,0	41,0	0,0	44,0	14,67
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	15,0	38,0	7,0	60,0	20,00
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	10,0	10,0	3,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Total	126,0	121,0	36,0	283,0	5,90

**Lampiran 18. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	7,78	3,67	0,71	12,2	4,05
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	3,81	0,71	0,71	5,2	1,74
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,71	0,71	3,39	4,8	1,60
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	1,58	0,71	0,71	3,0	1,00
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	5,70	4,53	2,74	13,0	4,32
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	1,22	2,6	0,88
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,71	3,08	0,71	4,5	1,50
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	1,87	6,44	0,71	9,0	3,01
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	3,94	6,20	2,74	12,9	4,29
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	3,24	4,7	1,55
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,1	0,71
Total	31,7	31,7	21,1	84,6	1,76

**Lampiran 19. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu 60 Detik**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	12,16	2,12	5,22	2,12	21,62
P2	4,81	2,12	2,12	3,00	12,04
P3	12,97	2,64	4,50	9,02	29,12
P4	12,88	4,65	2,12	2,12	21,78
Total	42,81	11,54	13,96	16,26	

**Lampiran 20. Sidik Ragam Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 60 Detik**

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	4,70	2,35	1,01	tn	3,32
Perlakuan	15	83,82	5,59	2,41	*	1,96
P	3	12,26	4,09	1,76	tn	2,92
E	3	53,11	17,70	7,64	**	2,92
Linier	1	24,86	24,86	10,73	**	4,17
Kuadratik	1	23,48	23,48	10,14	**	4,17
Kubik	1	4,77	4,77	2,06	tn	4,17
P x E	9	18,45	2,05	0,89	tn	2,21
Galat	30	69,49	2,32			
Total	47	158,01	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 86,38 %

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 21. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	148,0	35,0	2,0	185,0	61,67
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,0	0,0	24,0	24,0	8,00
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	2,0	0,0	2,0	4,0	1,33
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	6,0	8,0	32,0	46,0	15,33
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	129,0	58,0	30,0	217,0	72,33
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
<b>Total</b>	<b>285,0</b>	<b>101,0</b>	<b>90,0</b>	<b>476,0</b>	<b>9,92</b>

**Lampiran 22. Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	12,19	5,96	1,58	19,73	6,58
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,71	0,71	4,95	6,36	2,12
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	1,58	0,71	1,58	3,87	1,29
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	2,55	2,92	5,70	11,17	3,72
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	11,38	7,65	5,52	24,55	8,18
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
<b>Total</b>	<b>36,2</b>	<b>25,7</b>	<b>27,1</b>	<b>89,01</b>	<b>1,85</b>

**Lampiran 23. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Buah Kelapa Sawit yang pada Waktu Rontok Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	19,73	2,12	2,12	2,12	26,09
P2	6,36	2,12	2,12	3,87	14,48
P3	11,17	2,12	2,12	2,12	17,53
P4	24,55	2,12	2,12	2,12	30,91
Total	61,81	8,49	8,49	10,23	

**Lampiran 24. Sidik Ragam Jumlah Buah Kelapa Sawit yang Rontok pada Waktu Lebih dari 1 Menit hingga 3 Menit**

SK	DB	JK	KT	F-hitung		F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	4,04	2,02	0,68	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	242,11	16,14	5,45	**	1,96	2,62
P	3	14,38	4,79	1,62	tn	2,92	4,51
E	3	174,00	58,00	19,59	**	2,92	4,51
Linier	1	99,74	99,74	33,70	**	4,17	7,56
Kuadratik	1	63,18	63,18	21,34	**	4,17	7,56
Kubik	1	11,08	11,08	3,74	tn	4,17	7,56
P x E	9	53,72	5,97	2,02	tn	2,21	3,00
Galat	30	88,80	2,96				
Total	47	334,94	-	-		-	-

Keterangan :

KK = 92,78 %

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 25. Jumlah Biji Berserabut**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	950,0	121,0	843,0	1914,0	638,00
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	476,0	900,0	503,0	1879,0	626,33
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	713,0	962,0	301,0	1976,0	658,67
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	502,0	351,0	434,0	1287,0	429,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	718,0	518,0	215,0	1451,0	483,67
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	667,0	453,0	605,0	1725,0	575,00
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	96,0	129,0	539,0	764,0	254,67
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	244,0	512,0	493,0	1249,0	416,33
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	887,0	252,0	770,0	1909,0	636,33
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	552,0	1024,0	501,0	2077,0	692,33
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	370,0	515,0	25,0	910,0	303,33
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	906,0	1007,0	615,0	2528,0	842,67
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	978,0	1242,0	311,0	2531,0	843,67
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	722,0	242,0	1128,0	2092,0	697,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	560,0	537,0	465,0	1562,0	520,67
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	950,0	433,0	440,0	1823,0	607,67
Total	10291,0	9198,0	8188,0	27677,0	576,60

**Lampiran 26. Jumlah Biji Berserabut Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	30,8	11,0	29,0	70,9	23,62
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	21,8	30,0	22,4	74,2	24,75
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	26,7	31,0	17,3	75,1	25,02
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	22,4	18,7	20,8	62,0	20,66
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	26,8	22,8	14,7	64,2	21,41
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	25,8	21,3	24,6	71,7	23,90
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	9,8	11,4	23,2	44,4	14,79
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	15,6	22,6	22,2	60,5	20,15
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	29,8	15,9	27,7	73,4	24,47
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	23,5	32,0	22,4	77,9	25,96
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	19,2	22,7	5,0	46,9	15,64
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	30,1	31,7	24,8	86,6	28,88
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	31,3	35,2	17,6	84,2	28,05
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	26,9	15,6	33,6	76,0	25,34
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	23,7	23,2	21,6	68,4	22,80
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	30,8	20,8	21,0	72,6	24,20
Total	395,0	365,9	348,0	1108,9	23,10

**Lampiran 27. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Berserabut**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	70,86	74,25	75,07	61,97	282,14
P2	64,22	71,71	44,37	60,45	240,75
P3	73,41	77,88	46,93	86,63	284,84
P4	84,15	76,01	68,40	72,61	301,17
Total	292,63	299,84	234,77	281,66	

**Lampiran 28. Sidik Ragam Jumlah Biji Berserabut**

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	70,41	35,20	0,80 tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	671,26	44,75	1,02 tn	1,96	2,62
P	3	165,51	55,17	1,26 tn	2,92	4,51
E	3	214,25	71,42	1,63 tn	2,92	4,51
P x E	9	291,49	32,39	0,74 tn	2,21	3,00
Galat	30	1317,15	43,90			
Total	47	2058,81	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 28,68 %

tn = tidak nyata

**Lampiran 29. Jumlah Biji Tidak Berserabut**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	230,0	11,0	80,0	321,0	107,00
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	83,0	370,0	260,0	713,0	237,67
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	332,0	96,0	51,0	479,0	159,67
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	112,0	250,0	103,0	465,0	155,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	105,0	144,0	0,0	249,0	83,00
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	260,0	51,0	188,0	499,0	166,33
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	55,0	38,0	142,0	235,0	78,33
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	129,0	159,0	103,0	391,0	130,33
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	80,0	181,0	117,0	378,0	126,00
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	238,0	415,0	385,0	1038,0	346,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	230,0	415,0	858,0	1503,0	501,00
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	136,0	385,0	112,0	633,0	211,00
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	115,0	300,0	72,0	487,0	162,33
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	91,0	135,0	282,0	508,0	169,33
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	62,0	375,0	135,0	572,0	190,67
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	246,0	146,0	344,0	736,0	245,33
<b>Total</b>	<b>2504,0</b>	<b>3471,0</b>	<b>3232,0</b>	<b>9207,0</b>	<b>191,81</b>

**Lampiran 30. Jumlah Biji Tidak Berserabut Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	15,2	3,3	8,9	27,4	9,14
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	9,1	19,2	16,1	44,5	14,82
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	18,2	9,8	7,1	35,2	11,72
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	10,6	15,8	10,1	36,5	12,18
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	10,2	12,0	0,0	22,2	7,42
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	16,1	7,1	13,7	37,0	12,33
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	7,4	6,2	11,9	25,5	8,50
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	11,4	12,6	10,1	34,1	11,37
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	8,9	13,5	10,8	33,2	11,07
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	15,4	20,4	19,6	55,4	18,47
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	15,2	20,4	29,3	64,8	21,61
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	11,7	19,6	10,6	41,9	13,96
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	10,7	17,3	8,5	36,5	12,18
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	9,5	11,6	16,8	38,0	12,65
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	7,9	19,4	11,6	38,9	12,95
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	15,7	12,1	18,5	46,3	15,44
<b>Total</b>	<b>193,2</b>	<b>220,3</b>	<b>203,9</b>	<b>617,4</b>	<b>12,86</b>

**Lampiran 31. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Tidak Berserabut**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	27,43	44,47	35,16	36,54	143,60
P2	22,25	36,98	25,50	34,12	118,84
P3	33,21	55,42	64,83	41,87	195,33
P4	36,53	37,95	38,86	46,31	159,65
Total	119,42	174,82	164,34	158,84	

**Lampiran 32. Sidik Ragam Jumlah Biji Tidak Berserabut**

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	23,19	11,59	0,52 tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	570,68	38,05	1,70 tn	1,96	2,62
P	3	257,02	85,67	3,83 *	2,92	4,51
Linier	1	64,74	64,74	2,89 tn	4,17	7,56
Kuadratik	1	2,48	2,48	0,11 tn	4,17	7,56
Kubik	1	189,79	189,79	8,48 **	4,17	7,56
E	3	146,61	48,87	2,18 tn	2,92	4,51
P x E	9	167,06	18,56	0,83 tn	2,21	3,00
Galat	30	671,27	22,38			
Total	47	1265,14	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 36,77 %

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

**Lampiran 33. Jumlah Biji Pecah**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	2,0	0,0	3,0	5,0	1,67
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	5,0	2,0	0,0	7,0	2,33
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,0	1,0	0,0	1,0	0,33
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	2,0	1,0	0,0	3,0	1,00
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,0	0,0	2,0	2,0	0,67
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,0	0,0	1,0	1,0	0,33
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,0	0,0	2,0	2,0	0,67
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	1,0	1,0	0,0	2,0	0,67
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	1,0	0,0	2,0	3,0	1,00
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	3,0	0,0	3,0	6,0	2,00
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,0	2,0	2,0	4,0	1,33
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	1,0	8,0	1,0	10,0	3,33
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	4,0	0,0	1,0	5,0	1,67
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,0	1,0	1,0	2,0	0,67
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	2,0	3,0	15,0	20,0	6,67
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	32,0	1,0	4,0	37,0	12,33
Total	53,0	20,0	37,0	110,0	2,29

**Lampiran 34. Jumlah Biji Pecah Transformasi pada  $y = \sqrt{x}$** 

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P <sub>1</sub> E <sub>0</sub>	1,58	0,71	1,87	4,16	1,39
P <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	2,35	1,58	0,71	4,63	1,54
P <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	0,71	1,22	0,71	2,64	0,88
P <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	1,58	1,22	0,71	3,51	1,17
P <sub>2</sub> E <sub>0</sub>	0,71	0,71	1,58	3,00	1,00
P <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	0,71	0,71	1,22	2,64	0,88
P <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	0,71	0,71	1,58	3,00	1,00
P <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	1,22	1,22	0,71	3,16	1,05
P <sub>3</sub> E <sub>0</sub>	1,22	0,71	1,58	3,51	1,17
P <sub>3</sub> E <sub>1</sub>	1,87	0,71	1,87	4,45	1,48
P <sub>3</sub> E <sub>2</sub>	0,71	1,58	1,58	3,87	1,29
P <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	1,22	2,92	1,22	5,36	1,79
P <sub>4</sub> E <sub>0</sub>	2,12	0,71	1,22	4,05	1,35
P <sub>4</sub> E <sub>1</sub>	0,71	1,22	1,22	3,16	1,05
P <sub>4</sub> E <sub>2</sub>	1,58	1,87	3,94	7,39	2,46
P <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	5,70	1,22	2,12	9,05	3,02
Total	24,7	19,0	23,9	67,57	1,41

**Lampiran 35. Tabel Dwikasta Total Data Jumlah Biji Pecah**

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	Total
P1	4,16	4,63	2,64	3,51	14,94
P2	3,00	2,64	3,00	3,16	11,79
P3	3,51	4,45	3,87	5,36	17,20
P4	4,05	3,16	7,39	9,05	23,65
Total	14,72	14,88	16,89	21,08	

**Lampiran 36. Sidik Ragam Jumlah Biji Pecah**

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Ulangan	2	1,17	0,59	0,79 tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	15,43	1,03	1,39 tn	1,96	2,62
P	3	6,30	2,10	2,83 tn	2,92	4,51
E	3	2,19	0,73	0,98 tn	2,92	4,51
P x E	9	6,94	0,77	1,04 tn	2,21	3,00
Galat	30	22,27	0,74			
Total	47	38,87	-	-	-	-

Keterangan :

KK = 61,20 %

tn = tidak nyata

**Lampiran 37. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Umur Panen terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1	0,00	c	C
2	33,23	45,75	P2	53,75	b	B
3	34,89	48,07	P3	22,33	bc	BC
4	35,78	49,29	P4	114,50	a	A

**Lampiran 38. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	E0	20,33	b	B
2	33,23	45,75	E1	75,00	a	A
3	34,89	48,07	E2	31,33	ab	AB
4	35,78	49,29	E3	63,92	a	AB

**Lampiran 39. Uji Duncan Pengaruh Interaksi Umur Panen dan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok tanpa Mesin Perontok**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1E0	0,00	d	-
2	66,46	91,49	P1E1	0,00	d	-
3	69,78	96,15	P1E2	0,00	d	-
4	71,56	98,58	P1E3	0,00	d	-
5	73,11	100,58	P2E0	19,00	cd	-
6	73,99	101,91	P2E1	146,67	ab	-
7	74,66	103,46	P2E2	11,67	d	-
8	75,10	104,57	P2E3	37,67	cd	-
9	75,54	105,45	P3E0	7,00	d	-
10	75,99	106,12	P3E1	15,00	d	-
11	76,10	106,56	P3E2	25,33	cd	-
12	76,21	107,22	P3E3	42,00	cd	-
13	76,32	107,67	P4E0	55,33	cd	-
14	76,43	108,11	P4E1	138,33	ab	-
15	76,54	108,44	P4E2	88,33	bc	-
16	76,65	108,77	P4E3	176,00	a	-

**Lampiran 40. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 30 Detik**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	E0	106,75	a	-
2	56,13	77,27	E1	45,17	b	-
3	58,93	81,20	E2	30,58	b	-
4	60,43	83,25	E3	30,08	b	-

**Lampiran 41. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 45 Detik**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	E0	46,00	a	A
2	21,89	30,13	E1	5,75	b	B
3	22,98	31,66	E2	6,58	b	B
4	23,56	32,46	E3	4,00	b	B

**Lampiran 42. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Dosis Ethrel terhadap Jumlah Buah yang Rontok pada Waktu 60 Detik**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	E0	16,92	a	A
2	9,85	13,56	E1	0,92	b	B
3	10,35	14,25	E2	1,92	b	B
4	10,61	14,62	E3	3,83	b	AB

**Lampiran 43. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Umur Panen terhadap Jumlah Biji Tidak Berserabut**

Jarak	LSD		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1	164,83	b	-
2	115,72	159,30	P2	114,50	b	-
3	121,50	167,40	P3	296,00	a	-
4	124,59	171,65	P4	191,92	ab	-

### Lampiran 44. Deskripsi Penelitian

<u>Ulangan I</u>		<u>Ulangan II</u>		<u>Ulangan III</u>	
P1E0 (2205399)	P3E0 (2205593)	P1E0 (2205422)	P3E0 (2205595)	P1E0 (2205426)	P3E0 (2205598)
P1E1 (2205399)	P3E0 (2205620)	P1E1 (2205387)	P3E1 (2205652)	P1E1 (2205405)	P3E1 (2205619)
P1E2 (2205400)	P3E0 (2205621)	P1E2 (2205424)	P3E2 (220656)	P1E2 (2205384)	P3E2 (2205591)
P1E3 (2205385)	P3E3 (2205595)	P1E3 (2205406)	P3E3 (2205599)	P1E3 (2205386)	P3E3 (2205594)
P2E0 (2205299)	P4E0 (2205112)	P2E0 (2205290)	P4E0 (2204974)	P2E0 (2205298)	P4E0 (2205108)
P2E1 (2205296)	P4E1 (2205110)	P2E1 (2205294)	P4E1 (2204944)	P2E1 (2205295)	P4E1 (2205139)
P2E2 (2205289)	P4E2 (2204943)	P2E2 (2205291)	P4E2 (2205516)	P2E2 (2205297)	P4E2 (2204976)
P2E3 (2205293)	P4E3 (2204973)	P2E3 (2205307)	P4E3 (2205514)	P2E3 (2205306)	P4E3 (2204971)

**Lampiran 45. Jadwal Kegiatan Penelitian**

Jenis Kegiatan	Desember 2022	Januari 2023				Februari 2023	
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 1	Minggu 2
Survei Lokasi							
Pemanenan Umur 140 Hari							
Pengethrelan Janjangan Buah Sawit							
Perontokan							
Perendaman							
Pengupasan							
Penghitungan Hasil Pengupasan							
Pemanenan Umur 150 Hari							
Pengethrelan Janjangan Buah Sawit							
Perontokan							
Perendaman							
Pengupasan							
Penghitungan Hasil Pengupasan							
Pemanenan Umur 160 Hari							
Pengethrelan Janjangan Buah Sawit							
Perontokan							
Perendaman							
Pengupasan							
Penghitungan Hasil Pengupasan							
Pemanenan Umur 170 Hari							
Pengethrelan Janjangan Buah Sawit							
Perontokan							
Perendaman							
Pengupasan							
Penghitungan Hasil Pengupasan							

## Lampiran 46. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Buah Kelapa Sawit Dilindungi dengan Jaring Polynet



Gambar 2. Pemanenan Buah Kelapa Sawit Menggunakan Golok



Gambar 3. Pengecekan Barcode pada Tanda Buah Kelapa Sawit



Gambar 4. Karung Plastik Berisi Tandan Buah Kelapa Sawit untuk Dirontok



Gambar 5. Pengangkutan Buah Kelapa Sawit dari Lahan ke Laboratory Buah Kawinan (LBK)



Gambar 6. Mobil Box Pengangkut Buah Kelapa Sawit



Gambar 7. Pengecekan Barcode dari Lapangan



Gambar 8. Buah Kelapa Sawit di Dalam Karung yang akan di Ethrel



Gambar 9. Penimbangan Buah Kelapa Sawit Menggunakan Timbangan Manual



Gambar 10. Memindahkan Buah Kelapa Sawit dari dalam Karung Kedalam Keranjang



Gambar 11. Pengeboran Tangkai Buah Untuk Pemberian Ethrel



Gambar 12. Scanning Barcode untuk Kebutuhan Perusahaan



Gambar 13. Menyiapkan Larutan dengan Ukuran 270 ml



Gambar 14. Menyiapkan Larutan Ethrel dengan Dosis 30 ml



Gambar 15. Pemberian Ethrel sesuai Pertanda



Gambar 16. Pemeraman Buah Setelah Pemberian Ethrel Selama 3 Hari



Gambar 17. Merontok Buah Kelapa Sawit dengan Menggunakan Mesin Perontok



Gambar 18. Hasil Perontokan Buah Kelapa Sawit Ditempatkan dalam Karung Goni Plastik



Gambar 19. Perendaman Buah Kelapa Sawit setelah Perontokan Selama 7 Hari



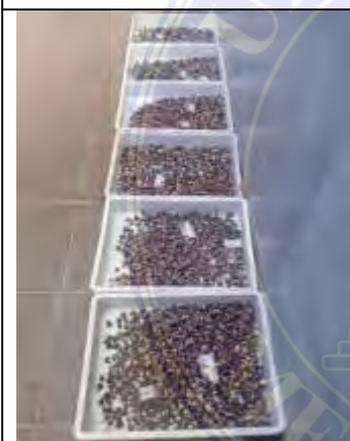
Gambar 20. Pengupasan Daging Buah Menggunakan Mesin Depericarper



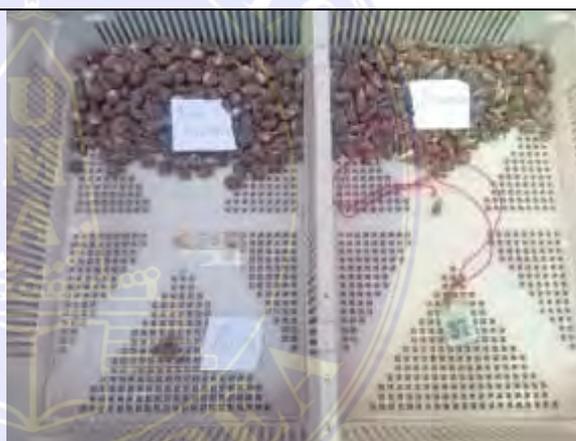
Gambar 21. Hasil Pengupasan Berupa Biji Kelapa Sawit



Gambar 22. Pengeringan Biji Kelapa Sawit selama 1 Hari



Gambar 23. Biji Kelapa Sawit yang telah Kering Angin



Gambar 24. Penghitungan Biji Tidak Berserabut, Biji Berserabut dan Biji Pecah



Gambar 25. Dosen dan Asisten Kepala di Lahan Blok 56 B



Gambar 26. Dosen dan Asisten Kepala di Laboratory Buah Kawinan (LBK)