III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Juni 2025 sampai dengan Januari 2026 yang berlokasi di lahan perkebunan kelapa sawit milik PT hungarindo Persada, BGA Group, yang berlokasikan di Desa Sungai Melayu Rayak, Kecamatan Matan Hilir Selatan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah bunga betina kelapa sawit, polen (serbuk sari), dan talcum. Alat yang digunakan adalah botol semprot, sarung tangan, pisau, gunting, spidol putih, jangka sorong, dan timbangan analitik, pahat, palu, label, kamera handphone, autoclave, mesin pemeras minyak, petridish, plastik tahan panas, sendok.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama dosis polen, yaitu dosis 0 g (kontrol) (D0), 0.1 g (D1), 0.2 g (D2), 0.3 g (D3), 0.4 g (D4), dan 0.5 g (D5). Faktor kedua variasi waktu aplikasi, yaitu pada pagi (09.00 – 10.00 WIB), siang (13.00 – 14.00 WIB), dan sore (16.00 – 17.00 WIB) pada bunga betina kelapa sawit varietas MT Gano yang reseptif yang dapat dilihat pada Tabel 3. Sampel di tentukan dengan metode *Purposive Random Sampling*, yaitu memilih bunga betina reseptif berdasarkan kriteria tertentu.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Waktu Aplikasi dan Dosis Polen pada Penyerbukan Buatan Kelapa Sawit

Waktu	Kombinasi Perlakuan					
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Pagi	T0D0	T1D1	T1D2	T1D3	T1D4	T1D5
Siang	T0D0	T2D1	T2D2	T2D3	T2D4	T2D5
Sore	T0D0	T3D1	T3D2	T3D3	T3D4	T3D5

Percobaan ini terdiri dari 18 kombinasi perlakuan yang terdiri dari 50 ulangan, kecuali pada kombinasi dosis kontrol diulang sebanyak 15 kali, sehingga didapatkan 800 satuan unit percobaan.

3.4 Prosedur Percobaan

Tahapan penelitian ini terdiri dari persiapan alat dan bahan, pengaplikasian polen, pengamatan, dan analisis data.

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Polen ditimbang sesuai taraf dosis yang telah ditetapkan untuk setiap perlakuan. Memastikan penyebaran merata, polen dicampur dengan talk sebagai agen pembawa (*carrier*) pada rasio yang dibuat konsisten antar perlakuan. Volume campuran ditetapkan sebanyak 50 g pada setiap dosis, dengan komposisi polen sesuai perlakuan (0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, 0,5 g) dikalikan jumlah sampel sebanyak 50, sedangkan sisanya dilengkapi dengan talcum yang dapat dilihat pada Tabel 4. Campuran tersebut diaplikasikan menggunakan botol semprot yang telah dikalibrasi sehingga setiap semprotan menghasilkan keluaran bedak dan polen setara dengan 1 g. Kalibrasi ini untuk memastikan takaran aplikasi lebih sergam dan sesuai dengan dosis yang ditentukan. Campuran polen dan talk diaduk hingga

homogen agar tidak terjadi penggumpalan. Penyiapan campuran dilakukan segera sebelum aplikasi untuk menjaga viabilitas polen.

Penentuan dosis polen pada penelitian ini didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemberian polen dalam jum;ah tertentu dapat meningkatkan keberhasilan penyerbukan dan pembentukan buah. Penelitian Socha *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penggunaan dosis polen 0,10 g dan 0,15 g mampu menghasilkan nilai *fruitset* hingga 90%, sedangkan Sobari *et al*. (2018) menunjukkan bahwa dosis 0,25 g menghasilkan *fruitset* diatas 80%. Berdasarkan hasil dosis tersebut, dosis 0,1 g dipilih sebagai dosis acuan terendah, kemudian dilakukan penambahan dosis secara bertahap menjadi 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, dan 0,5 g yang dapat dilihat pada Tabel 4 untuk mengevaluasi respon tanaman terhadap peningkatan jumlah polen yang diaplikasikan serta untuk menentukan dosis yang paling efektif dalan meningkatkan keberhasilan pembentukan buah dan kualitas minyak pada kelapa sawit.

Tabel 2. Perbandingan dosis dan talcum yang digunakan

Dosis Polen (g)	Kebutuhan polen total (g)	Masa talcum (g)	Rasio Polen:Talcum
0	0	0	0
0,1	5	45	1:9
0,2	10	40	1:4
0,3	15	35	3:7
0,4	20	30	2:3
0,5	25	25	1:1

3.4.2 Pengaplikasian Polen

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan seleksi bunga reseptif. Bunga betina yang digunakan adalah bunga yang telah mencapai tahap reseptif, yaitu lebih dari 70% tepal terbuka, memiliki putik berwarna krem yang reseptif, serta mengeluarkan bau khas (Sujadi dan Supena, 2020). Pemilihan bunga dilakukan dengan menyusuri pasar pikul, dan memeriksa kedua barisan pohon secara teliti. Setiap penyerbuk memilih bunga reseptif secara acak sistematis untuk mengurangi bias. Salah satu cara untuk mengetahui keberhasilan penyerbukan adalah melalui perubahan warna bunga betina. Proses perubahan warna bunga ini terjadi secaa bertahap dalam kurun waktu 72 jam. Sobari *et al*. (2018) mengatakan bahwa keberhasilan penyerbukan kelapa sawit ditandai dengan adanya perubahan warna bunga betina, yaitu kuning gading setelah 34 jam, kejinggaan setelah 48 jam, dan kegitaman pada 24 jam pasca penyerbukan yang dapat dilihat pada Gambar 3.



(a) (b) (c)

Gambar 1. Perubahan warna bunga betina kelapa sawit setelah penyerbukan. (a) Bunga reseptif, (b) 2 hari setelah penyerbukan, (c) Bunga yang telah terserbuki sempurna

3.5 Pengamatan

Pada tahap ini, pengamatan dilakukan pada 154 hari setelah penyerbukan, dengan ciri tandan telah mengalami rontok alami satu hingga lima brondolan per tandan (Murgianto *et al.*, 2021). Sebelum pengamatan dilakukan, terlebi dahulu dilakukan kalibrasi lapangan untuk memastikan kesesuaian kondisi tandan dengan kriteria pengamatan. Parameter yang diamati mencakup persentase buah jadi (%), Persentase buah tidak jadi (%), jumlah buah terbentuk, panjang buah (cm), berat berondolan (g), diameter mesocarp (cm), diameter kernel (cm), *Oil to wet mesocarp* (%), *Oil to dry mesocarp* (%), rasio *oil to dry mesocarp*, *oil to fruit* (%).

a. Persentase buah jadi (%)

Persentase buah jadi diperoleh dari hasil perhitungan brondolan pada setiap tandan dengan menggunakan aplikasi, kemudian persentase buah jadi dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{PBJ} = \frac{\text{BJ}}{\text{BT}} \times 100\%$$

Keterangan:
PBJ : Persentase Buah Jadi (%)
BJ : Jumlah buah yang jadi
BT : Jumlah buah satu tandan

b. Persentase buah tidak jadi (%)

Persentase buah tidak jadi diperoleh dari hasil perhitungan brondolan pada setiap tandan dengan menggunakan aplikasi, kemudian persentase buah tidak jadi dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{PBNJ} = \frac{\text{BNJ}}{\text{BT}} \times 100\%$$

Keterangan:
PBNJ : Persentase buah tidak jadi (%)
BNJ : Jumlah buah yang jadi
BT : Jumlah buah satu tandan

c. Panjang buah (cm)

Panjang buah diukur dari bagian pangkal hingga ujung buah menggunakan jangka sorong.

d. Berat berondolan (g)

Berat brondolan diperoleh dari hasil menimbang brondolan dengan timbangan analitik.

e. Diameter mesocarp (cm)

Diameter mesocarp diukur pada tiga bagian tengan mesocarp menggunakan jangka sorong, kemudian hasil pengukuran tersebut dirata-ratakan.

f. Ketebalan cangkang (cm)

Ketebalan cangkang diukur pada tiga bagian cangkang menggunakan jangka sorong, kemudian hasil pengukuran tersebut dirata-ratakan.

g. Diameter kernel (cm)

Diameter kernel diukur pada tiga bagian tengah kernel menggunakan jangka sorong, kemudian hasil pengukuran tersebut dirata-ratakan.

h. *Oil to wet mesocarp* (%)

Oil to wet mesocarp (%) diperoleh dengan membandingkan berat minyak yang diekstrak dengan berat mesocarp basah, sehingga dapat diketahui persentase minyak pada mesocarp. Menghitung *oil to wet mesocarp* dengan rumus:

$$\text{OWM} = \frac{\text{Bm}}{\text{Bmw}} \times 100\%$$

Keterangan:

OWM : *Oil to wet mesocarp* (%)

Bm : Berat minyak yang diekstrak (g)

Bmw : Berat mesocarp basah (g)

i. *Oil to dry mesocarp* (%)

Oil to dry mesocarp (%) diperoleh dengan membandingkan berat minyak yang diekstrak dengan berat mesocarp kering, sehingga dapat diketahui persentase minyak pada mesocarp. Menghitung oil to dry mesocarp dengan rumus:

$$\text{ODM} = \frac{\text{Bm}}{\text{Bmd}} \times 100\%$$

Keterangan:

ODM : *Oil to dry mesocarp* (%)

Bm : Berat minyak yang diekstrak (g)

Bmd : Berat mesocarp kering (g)

j. Rasio *oil to dry mesocarp*

Rasio *oil to dry mesocarp* digunakan untuk memberikan gambaran perbandingan antara berat minyak yang dihasilkan dengan berat mesocarp kering. Menghitung rasio ODM dengan rumus:

$$\text{RODM} = \frac{\text{Bm}}{\text{Bmd}}$$

Keterangan:
RODM : Rasio *Oil to dry mesocarp* (%)
Bm : Berat minyak yang diekstrak (g)
Bmd : Berat mesocarp kering (g)

k. *Oil to fruit* (%)

Oil to fruit diperoleh untuk mengetahui persentase inya yang dihasilkan dari brondolan setiap tandan. *Oil to fruit* dapat dihitung dengan rumus:

$$Of = \frac{Bm}{Bb} \times 100\%$$

Keterangan:
Of : *Oil to fruit* (%)
Bm : Berat minyak yang diekstrak (g)
Bb : Berat awal brondolan (g)

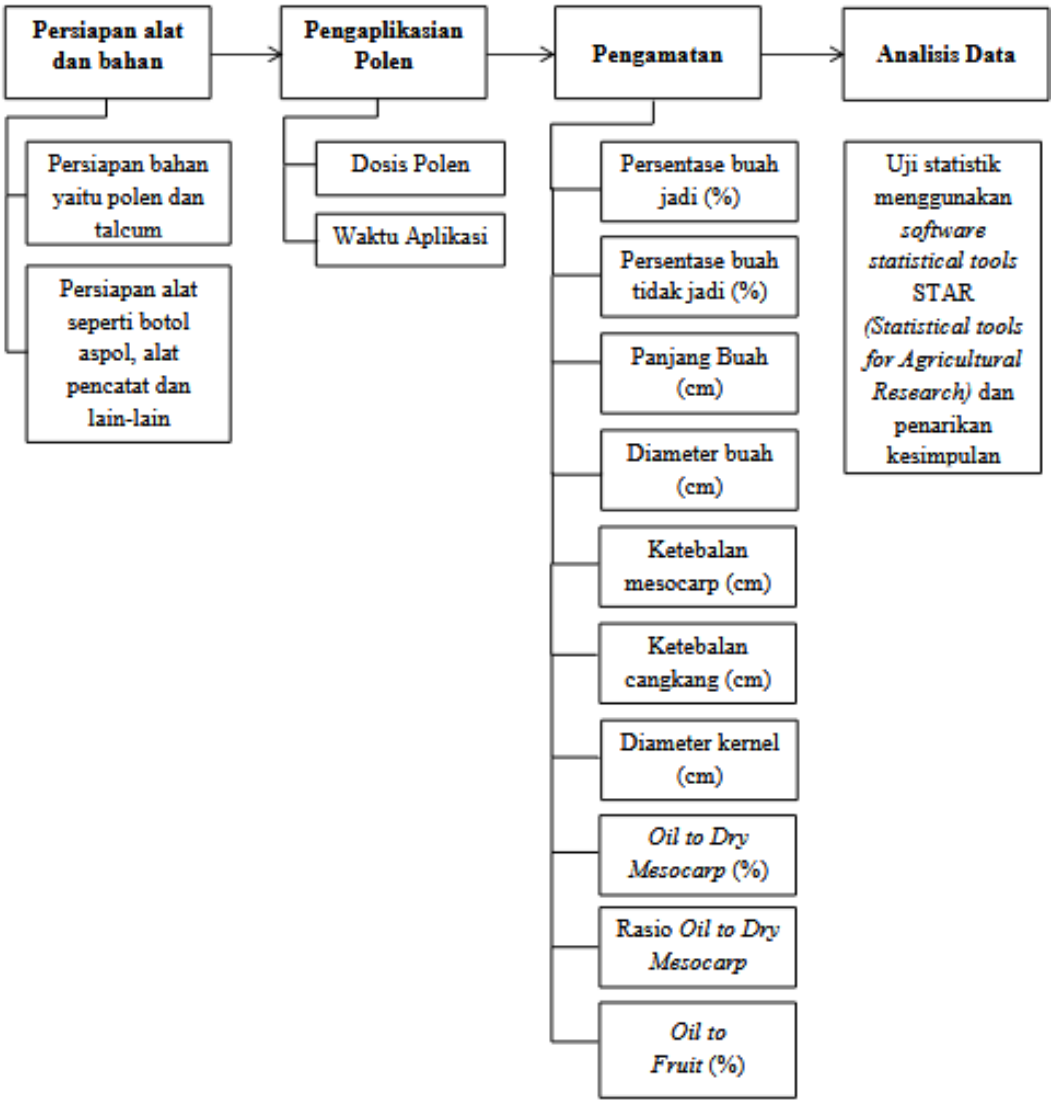
3.6 Analisis Data

Penlitian ini Menggunakan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Gomez dan Gomez, (1995). Model matematis penelitian dituliskan dengan rumus:

$$Yijk = \mu + Li + Pj + (LP)ij + Uk + \varepsilon ijk$$

Keterangan:
$Y_{ij}k$: nilai pengamatan *assisted pollinatian* pada dosis ke-i dan waktu aplikasi ke-j pada ulangan ke-k
μ : nilai tengah umum
L_i : pengaruh lama simpan serbuk sari ke-i
Pj : pengaruh jumlah serbuk sari ke-j
$(LP)_{ij}$: pengaruh interaksi antara dosis ke-i dan waktu aplikasi ke-j
Uk : pengaruh ulangan ke-k
Eijk : pengaruh galat percobaan

Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis statistik pada taraf kepercayaan 95% menggunakan *software statistical tools* STAR *(Statistical tools for Agricultural Research).* Apabila hasil uji F menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%. Dengan rancangan dan analsis ini, hasil penelitian dapat memberikan kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.7 Jadwal Kegiatan

Kegitan penelitian ini dilaksanakan di PT Hungarindo Persada Sungai Bengkuang Jaya Estate, Reion X, Kalimantan Barat, selama 8 bulan yang dapat di lihat pada Tabel . Berikut:

Tabel 3. Jadwal kegiatan penelitian

No.	Nama Kegiatan	2025																										2026			
		Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan alat dan bahan																																
2.	Pelaksanaan *assisted pollination*																																
3.	Pengamatan dan analisis data																																
4.	Penulisan Laporan Akhir																																