

**PENINGKATAN *FRUIT SET* KELAPA SAWIT DENGAN
METODE *HATCH AND CARRY MOBILE* DENGAN
PERLAKUAN TINGKAT KEMASAKAN BUNGA YANG
BERBEDA
SKRIPSI**



Disusun Oleh:

BINENDRA DEVA PRATAMA

20 / 22211 / BP

**FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2024**

**PENINGKATAN *FRUIT SET* KELAPA SAWIT DENGAN
METODE *HATCH AND CARRY MOBILE* DENGAN
PERLAKUAN TINGKAT KEMASAKAN BUNGA YANG
BERBEDA
SKRIPSI**



Disusun Oleh:

BINENDRA DEVA PRATAMA

20 / 22211 / BP

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN
PENINGKATAN *FRUIT SET* KELAPA SAWIT DENGAN
METODE *HATCH AND CARRY MOBILE* DENGAN
PERLAKUAN TINGKAT KEMASAKAN BUNGA YANG
BERBEDA



Disusun Oleh:

BINENDRA DEVA PRATAMA

20 / 22211 / BP

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Dosen Penguji Program Studi
Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
pada tanggal 03 September 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.,Ir., Herry Wirianata, M.S.

Ir., Nyeny Andayani, M.P.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Ir. Samsuri Tarmadja, MP.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri. Setahu saya, tidak ada karya atau pendapat orang lain yang digunakan dalam skripsi ini kecuali sebagai referensi atau kutipan yang telah sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Yogyakarta, 17 September 2024

Yang menyatakan,

Binendra Deva Pratama

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang telah memberi dukungan moral dan material
2. Dr. Ir. Herry Wirianata, M.P. selaku dosen pembimbing satu.
3. Ir. Neny Andayani, MP. Selaku dosen pembimbing dua.
4. Ir. Samsuri Tarmadja, SP.,MP. selaku dekan Fakultas Pertanian Stiper Yogyakarta.
5. Dr. Ir. Harsawardana, M. Eng. selaku Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
6. Mohammad Nodrotunaim selaku Estate Manager Sungai Kupang Estate (PT. Sinar Kencana Inti Perkasa) serta seluruh staff kebun SKPE selaku pembimbing.
7. Seluruh pihak yang telah ikut berpartisipasi atas terlaksananya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk perbaikan penulisan di masa yang akan datang

Yogyakarta, 17 September 2024

Binendra Deva Pratama

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	x
I. PENDAHULUAN	11
A. Latar Belakang.....	11
B. Rumusan Masalah.....	13
C. Tujuan Penelitian.....	13
D. Manfaat Penelitian.....	13
II. TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis jack</i>)	14
B. Produksi Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis jack</i>).....	16
C. Bunga Jantan & Betina Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis jack</i>)	19
D. Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit (<i>E. kamerunicus</i>)	22
E. Hipotesis	23
III. METODE PENELITIAN	25
A. Tempat dan Waktu Penelitian	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Metode Penelitian	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian.....	35
B. Pembahasan Penelitian	42
V. KESIMPULAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil uji Fruit set tiap blok	37
Tabel 2. Hasil uji Fruit set sebelum dan sesudah diberi perlakuan	38
Tabel 3. Hasil uji Populasi E. kamerunicus tiap blok.....	36
Tabel 4. Hasil uji populasi E. kamerunicus sebelum dan sesudah perlakuan.....	36
Tabel 5. Hasil uji Berat tandan rata - rata tiap blok.....	39
Tabel 6. Hasil uji berat tandan rata - rata sebelum dan sesudah perlakuan	40
Tabel 7. Pengamatan pada Ton/ha	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Percobaan Blok G23 BJPA.....	28
Gambar 2. Peta Percobaan Blok G24 BJA.....	28
Gambar 3. Peta Percobaan Blok G28 Kontrol	29
Gambar 4. Diagram hasil pengamatan pada fruit set	38
Gambar 5. Diagram hasil pengamatan pada poulasi <i>E. kamerunicus</i>	36
Gambar 6. Diagram hasil pengamatan pada berat tandan rata - rata.....	40
Gambar 7. Trendline Ton/ha masing - masing perlakuan	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian Lapangan	49
Lampiran 2. Hasil Uji pada Parameter Populasi Serangga	50
Lampiran 3. Hasil Uji pada Parameter Nilai Fruit Set	52
Lampiran 4. Hasil Uji pada Parameter BJR	54

INTISARI

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) adalah tanaman utama penghasil minyak nabati dengan produktivitas yang sangat dipengaruhi oleh sistem penyerbukan silang. Penyerbukan pada kelapa sawit, yang dibantu oleh agen polinator seperti kumbang *E. kamerunicus*, memainkan peran krusial dalam meningkatkan produksi tandan buah segar (TBS). *E. kamerunicus* yang diintroduksi di Indonesia pada tahun 1982 telah terbukti meningkatkan nilai fruit set dari 36,9% menjadi 78,3%, serta meningkatkan produksi minyak sawit hingga 20%. Kumbang ini menarik serbuk sari dari bunga jantan dan memindahkannya ke bunga betina, yang meningkatkan rasio buah yang berhasil terbentuk dan kualitas tandan. Efektivitas penyerbukan oleh *E. kamerunicus* juga menghasilkan tandan dengan berat yang lebih besar dan kandungan minyak yang lebih tinggi, sehingga penyerbukan yang efisien menjadi faktor penentu dalam keberhasilan produksi kelapa sawit.

Kata Kunci: Kelapa sawit, *E. kamerunicus*, *Hatch and Carry Mobile*, *fruit set*, tandan buah segar (TBS).

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit termasuk kelompok tumbuhan berumah satu (*monocious*), ini menartikan bahwa dalam satu pohon kelapa sawit terdapat bunga jantan dan betina. Hal ini bukan berarti kelapa sawit dapat melakukan penyerbukan sendiri secara alami karena bunga jantan dan betina pada tanaman kelapa sawit mekar pada waktu yang berlainan sehingga hampir semua penyerbukan yang terjadi adalah penyerbukan silang (Hulu, 2019). Maka dari itu, penyerbukan pada tanaman kelapa sawit memerlukan agen penyerbukan (*pollinator*).

Sampai dengan sekarang serangga penyerbuk kelapa sawit dalam hal ini adalah *E. kamerunicus* merupakan serangga penyerbuk yang paling efektif dalam penyerbukan pada tanaman kelapa sawit. Sebelum introduksi *E. kamerunicus* pada tahun 1982, proses penyerbukan di Indonesia menggunakan bantuan tenaga manusia secara langsung yang disebut *assisted pollination*. Penyerbukan dengan tenaga manusia tentu saja menghasilkan fruit set yang tinggi pada tandan buah kelapa sawit, namun biaya untuk melaksanakan penyerbukan dengan tenaga manusia sangat tinggi sehingga kegiatan ini merupakan kegiatan penyerbukan yang efektif namun kurang efisien (Prasetyo & Susanto, 2020). Agen penyerbuk bunga kelapa sawit lain yang asli Indonesia adalah *Thrips hawaiiensis* dan *Pyroderces sp* (Pratama, 2014). Dua serangga ini memiliki peran penyerbukan bunga kelapa sawit sebelum introduksi *E. kamerunicus* pada tahun 1982, namun dua serangga ini termasuk kedalam serangga yang

bersifat polifag yang berarti sumber makanan dari *Thrips hawaiiensis* dan *Pyroderces sp* tidak hanya berasal dari satu tanaman saja, hal ini tentu saja dapat menimbulkan penurunan populasi serangga yang hinggap pada bunga kelapa sawit sehingga penyerbukan dengan kedua serangga ini sebagai agennya dirasa kurang efektif. Berbeda dengan *Thrips hawaiiensis* dan *Pyroderces sp*, *E. kamerunicus* merupakan serangga yang bersifat monofag yang berarti sumber makanannya hanya berasal dari satu jenis tanaman saja yaitu kelapa sawit sehingga penyerbukan dengan menggunakan serangga ini lebih efektif (Pratama, 2014).

Penyerbukan pada perkebunan kelapa sawit menjadi suatu hal yang sangat penting karena penyerbukan sendiri memegang kunci dalam pembentukan *fruit set* pada tandan buah kelapa sawit yang nantinya akan berpengaruh langsung pada berat tandan rata – rata. Maka dari itu, perkebunan sawit di Indonesia memerlukan metode penyerbukan yang tidak hanya efektif namun juga efisien.

Sungai Kupang Estate merupakan salah satu perkebunan Sinarmas yang berlokasi di Desa Sukamaju, Sangking Baru, dan Pantai Baru, Kecamatan Kelumpang Selatan, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Pada areal perkebunan Sungai Kupang didominasi dengan areal tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM) muda. Dengan kondisi perkebunan yang didominasi dengan TBM dan TM muda dapat dipastikan bahwa populasi serangga penyerbuk *E. kamerunicus* sudah berkurang dari sebelumnya karena terkena dampak dari *replanting*.

Hal ini tentu saja akan berdampak pada produksi, karena kurangnya serangga penyerbuk dapat membuat persentase *fruit set* turun dan akan berimbas pada turunnya berat tandan rata – rata.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi *E. kamerunicus* pada fase TM awal terhadap nilai *fruit set* pada lahan perkebunan kelapa sawit.
2. Bagaimana pengaruh aplikasi penyebaran serangga penyerbuk *E. Kamerunicus* dengan metode *Hatch and Carry Mobile*.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Hatch and Carry Mobile* terhadap jumlah populasi serangga penyerbuk di areal TM muda.
2. Untuk mengetahui pengaruh pengembangbiakan populasi serangga dengan metode *Hatch and Carry Mobile* penyerbuk terhadap parameter yang diamati.

D. Manfaat Penelitian

Sebagai informasi mengenai pentingnya jumlah populasi serangga penyerbuk pada perkebunan kelapa sawit khususnya di Sungai Kupang Estate.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jack*)

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Namun demikian, beberapa sumber menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Beazil dibandingkan dengan Afrika Dimana kata *Elaeis* yang berasal dari kata *guinea* yang berartikan Pantai barat Afrika, sedangkan *jack* merupakan merupakan kepanjangan dari *Jacquin* yang merupakan seorang botanis. Perkebunan kelapa sawit yang berawal dari Sumatera utara yakni di Pulu Raja dan Tanah Itam Ulu tahun 1911 kemudian berkembang ke seluruh Indonesia bahkan ke Malaysia. Dari Sumatera Utara berkembang ke Provinsi-provinsi di Pulau Sumatera dan kemudian menyebar ke Kalimantan dan Papua, dan sejak tahun 1980, perkembangan Sawit di Kalimantan terus berkembang, dan saat ini, perkembangnya semakin meluas ke Wilayah Sulawesi (Abdul & Si, 2023).

Namun demikian, kelapa sawit juga tumbuh subur diluar daerah asalnya, bahkan produksi di luar aderah asalnya cenderung lebih tinggi seperti produksi kelapa sawit di negara Indonesia, India, Malaaysia, Thailand, dan Papua Nugini. Masuknya kelapa sawit ke negara – negara daerah Asia Selatan dan Tenggara diawali dengan kedatangan bangsa – bangsa Eropa yang datang ke negara – negara di Asia dengan tujuan perdagangan. Di Indonesia, tanaman kelapa sawit didatangkan oleh

pemerintah Hindia Belanda pada Tahun 1848, yang kemudian ditanam di Kebun Raya Bogor (Sulardi, 2022).

Kelapa sawit adalah tanaman berumah satu (*monoecious*), yang berarti bahwa bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon, namun berada pada tempat yang terpisah (Tasya, 2023). Tanaman ini memiliki beberapa ciri khas, seperti daun majemuk yang menyirip dengan warna hijau tua, serta pelepah berwarna hijau muda yang tersusun dalam bentuk rozet di ujung batang. Setiap pelepah biasanya memiliki sekitar 100 pasang helai daun. Batang kelapa sawit diselimuti oleh bekas pelepah hingga tanaman mencapai usia 12 tahun, sementara akarnya berserat dan tumbuh ke arah bawah serta samping (dangkal) (Idris et al., 2020), dengan beberapa akar napas yang tumbuh ke samping dan ke atas untuk mendapatkan tambahan aerasi.

Kelapa sawit bereproduksi melalui sistem penyerbukan silang dan merupakan tanaman monoecious, yang berarti dalam satu pohon terdapat bunga jantan dan bunga betina. Bunga jantan dan betina ini terletak pada tandan yang berbeda dan memiliki waktu antesis yang tidak bersamaan, sehingga penyerbukan sendiri jarang terjadi. Oleh karena itu, agen penyerbuk seperti serangga sangat penting untuk mendukung penyerbukan silang atau penyerbukan buatan. Penyerbukan oleh serangga memiliki keuntungan yang signifikan, seperti menghasilkan tandan buah yang lebih besar, bentuk buah yang lebih sempurna, produksi minyak yang lebih

tinggi hingga 15%, dan peningkatan produksi inti hingga 30% (W. K. Sari & Emmi, 2023).

Buah kelapa sawit memiliki variasi warna dari hitam, ungu, hingga merah, tergantung varietasnya. Buah-buah ini tumbuh bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelepah, dan kandungan minyak dalam buah meningkat seiring dengan kematangan buah. Buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu eksokarp (kulit buah yang berwarna kemerahan dan licin), mesokarp (serabut buah), dan endokarp (cangkang pelindung inti) (Silitonga et al., 2020).

B. Produksi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jack*)

Kelapa sawit kini telah menjadi sumber minyak nabati komersial terkemuka di dunia, melampaui minyak kedelai yang sebelumnya mendominasi industri ini. Permintaan pasar terhadap minyak sawit terus meningkat seiring waktu, dipicu oleh tiga faktor utama yaitu bertambahnya jumlah konsumen, perubahan pola makan global, serta potensi penggunaan yang lebih luas, terutama karena profil asam lemaknya yang lebih unggul (Verheye, 2010). Di Indonesia kelapa sawit memiliki arti yang sangat besar bagi sektor perekonomian karena mampu menciptakan kesempatan kerja bagi Masyarakat luas dan tentunya mengarah kepada kesejahteraan Masyarakat. Kelapa sawit sangat berdampak bagi negara kita karena Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit, sehingga sektor Perkebunan kelapa sawit menjadi salah satu sumber devisa bagi negara Indonesia (N. Sari et al., 2019).

Kelapa sawit kini tidak hanya dituntut secara produktivitas nya saja, namun secara kualitas juga semakin dituntut untuk terus meningkat dari waktu – ke waktu. Untuk menghasilkan kualitas minyak kelapa sawit yang baik maka diperlukan juga kualitas tandan buah segar (TBS) pula. Kualitas tandan buah segra yang baik tentu saja dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah nilai *fruit set*. Fruit set (tatanan buah) adalah istilah yang sering digunakan dalam bidang kelapa sawit untuk menggambarkan rasio antara buah yang berhasil terbentuk (hasil dari penyerbukan) dengan total keseluruhan buah pada satu tandan, termasuk buah partenokarpi atau buah mantel. Buah yang berhasil terbentuk dicirikan oleh adanya inti buah (kernel), yang merupakan hasil akhir dari penyerbukan polen (tepung sari) bunga jantan dengan sel telur di dalam bunga betina kelapa sawit. Sebaliknya, buah partenokarpi tidak memiliki kernel. Buah yang berhasil terbentuk biasanya akan berkembang dengan menghasilkan daging buah (mesocarp) yang mengandung minyak. Buah partenokarpi, di sisi lain, cenderung tidak berkembang dengan baik dan hanya mengandung sedikit minyak, meskipun kadang ditemukan buah partenokarpi dengan daging tebal namun tanpa kernel, dengan jumlah yang sangat sedikit, kurang dari 0,1% per tandan (Wiranda & Banowati, 2022). Fruit set suatu tandan kelapa sawit yang mencapai 80% menunjukkan bahwa dari seluruh buah pada tandan tersebut, 80% merupakan buah yang berhasil terbentuk secara sempurna melalui proses penyerbukan, sementara 20% sisanya adalah buah partenokarpi yang tidak

memiliki kernel. Buah partenokarpi ini biasanya tidak berkembang dengan baik dan hanya sedikit mengandung minyak. Dalam industri Perkebunan kelapa sawit, nilai fruit set yang dianggap baik adalah di atas 75% (Prasetyo & Susanto, 2020). Ketika nilai fruit set tinggi, ada beberapa dampak positif yang dapat diamati pada hasil produksi kelapa sawit:

1. Peningkatan Berat Tandan

Semakin tinggi nilai fruit set, maka berat tandan juga cenderung meningkat. Ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah buah yang berkembang dengan sempurna pada tandan tersebut.

2. Kualitas dan Ukuran Tandan

Tandan dengan nilai fruit set yang tinggi biasanya memiliki kualitas yang lebih baik, dengan ukuran tandan yang lebih besar. Hal ini dikarenakan lebih banyak buah yang berkembang penuh, memberikan kontribusi pada berat keseluruhan tandan.

3. Ukuran Buah

Meskipun tandan dengan nilai fruit set tinggi menghasilkan tandan yang lebih berat, ukuran individu buah biasanya sedikit lebih kecil. Hal ini terjadi karena nutrisi dan energi yang diserap oleh tanaman dibagi di antara lebih banyak buah yang berkembang.

4. Persentase Kernel, Mesokarp, dan Minyak per Tandan

Dengan meningkatnya nilai fruit set, persentase kernel (inti buah), mesokarp (daging buah), dan minyak per tandan juga meningkat. Ini

berarti bahwa lebih banyak buah yang memiliki kernel dan mesokarp tebal, yang merupakan komponen utama dalam produksi minyak sawit.

5. Faktor Penentu Berat Tandan

Berat tandan buah kelapa sawit tidak hanya ditentukan oleh nilai fruit set, tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti jumlah spikelet (cabang kecil yang menampung bunga), jumlah bunga per spikelet, berat buah, dan efisiensi penyerbukan. Semakin efisien penyerbukan, semakin tinggi kemungkinan buah akan terbentuk, yang berkontribusi pada peningkatan berat tandan secara keseluruhan.

C. Bunga Jantan & Betina Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jack*)

Kelapa sawit adalah tanaman monokotil yang memiliki bunga betina dan jantan pada satu pohon, yang biasanya mengalami penyerbukan silang dengan bantuan agen polinasi, seperti serangga *E. kamerunicus*, untuk menghasilkan tandan buah sawit (W. K. Sari & Emmi, 2023). Namun, terkadang dalam satu tandan dapat ditemukan bunga jantan dan betina secara bersamaan, yang dikenal sebagai bunga banci atau hermaphrodit. Bunga jantan dan betina kelapa sawit tumbuh dari pangkal pelepah daun. Bunga ini mulai muncul setelah tanaman berumur satu tahun di lapangan, di mana setiap pelepah berpotensi untuk menghasilkan bakal bunga (Sujadi & Supena, 2020).

Rangkaian bunga betina kelapa sawit disusun oleh sejumlah spikelet secara spiral pada rakila atau sumbu pembungaan. Sedangkan tiap spikelet disusun oleh 10-26 individu bunga. Rangkaian bunga tersebut dibungkus oleh dua lapis seludang, seludang bagian luar bertekstur kasar

dan berwarna coklat kusam sedangkan bagian dalam mempunyai ciri agak tebal dan kaku. Biasanya rangkaian bunga muncul dari ketiak pelepah daun pada lingkaran keempat yaitu suatu kumpulan pelepah daun keempat dihitung dari lingkaran pelepah daun muda dari bagian atas tanaman. Rangkaian bunga betina pada kelapa sawit tersusun dalam bentuk spiral oleh sejumlah spikelet pada rakila atau sumbu pembungaan. Setiap spikelet pada rangkaian tersebut terdiri dari 10 hingga 26 individu bunga betina. Rangkaian bunga ini dilindungi oleh dua lapis seludang. Seludang bagian luar memiliki tekstur kasar dan berwarna coklat kusam, sementara seludang bagian dalam lebih tebal dan kaku (Hetharie et al., 2007). Biasanya, rangkaian bunga betina muncul dari ketiak pelepah daun pada posisi lingkaran keempat, yaitu kumpulan pelepah daun keempat yang dihitung dari pelepah daun muda yang berada di bagian atas tanaman. Proses ini menunjukkan pola pertumbuhan dan perkembangan bunga yang teratur pada kelapa sawit, yang penting untuk menghasilkan tandan buah yang produktif.

Tandan bunga jantan pada kelapa sawit dilindungi oleh seludang bunga, yang akan pecah saat proses anthesis dimulai. Setiap tandan bunga jantan memiliki 100 hingga 250 spikelet, dengan panjang antara 10 hingga 20 cm dan diameter sekitar 1 hingga 1,5 cm. Setiap spikelet mengandung 500 hingga 1500 bunga kecil berwarna kuning pucat, di mana proses pematangan bunga jantan dimulai dari bagian bawah. Tandan bunga jantan yang sedang mengalami anthesis mengeluarkan aroma khas yang menarik

agen polinasi. Dalam setiap tandan bunga jantan, tergantung pada usianya, dapat dihasilkan tepung sari sebanyak 25 hingga 60 gram, dan produksi ini berlangsung dalam periode 2 hingga 3 hari. Setelah proses anthesis selesai, seluruh tandan bunga akan berubah warna menjadi agak abu-abu, akibat pertumbuhan cendawan pada permukaan tandan yang telah mekar (Sulardi, 2022).

Kemunculan pelepah dan bunga pada kelapa sawit merupakan indikator awal dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik, yang secara langsung memengaruhi pola pertumbuhan kelapa sawit. Faktor iklim, seperti curah hujan dan radiasi matahari, memainkan peran penting dalam memicu kemunculan pelepah dan bunga. Kemunculan pelepah dan bunga jantan, misalnya, lebih dipengaruhi oleh curah hujan. Curah hujan yang cukup akan mendorong pertumbuhan vegetatif, yang mencakup produksi pelepah dan pembentukan bunga jantan. Air yang memadai dari curah hujan akan memastikan bahwa tanaman memiliki cukup sumber daya untuk mengembangkan bagian-bagian ini (Saripudin, 2015).

Kemunculan pelepah dan bunga pada kelapa sawit merupakan indikator awal dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik, yang secara langsung memengaruhi pola pertumbuhan kelapa sawit. Faktor iklim, seperti curah hujan dan radiasi matahari, memainkan peran penting dalam memicu kemunculan pelepah dan bunga. Kemunculan pelepah dan

bunga jantan, misalnya, lebih dipengaruhi oleh curah hujan. Curah hujan yang cukup akan mendorong pertumbuhan vegetatif, yang mencakup produksi pelepah dan pembentukan bunga jantan. Air yang memadai dari curah hujan akan memastikan bahwa tanaman memiliki cukup sumber daya untuk mengembangkan bagian-bagian ini (Siswanto & Soetopo, 2020). Sebaliknya, kemunculan bunga betina lebih banyak dipengaruhi oleh radiasi matahari. Radiasi matahari yang optimal menyediakan energi yang diperlukan untuk proses fotosintesis, yang pada gilirannya mendukung perkembangan bunga betina. Cahaya matahari yang cukup juga berperan dalam diferensiasi bunga, memastikan bahwa proporsi bunga betina yang berkembang sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk reproduksi (Sujadi & Supena, 2020).

D. Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit (*E. kamerunicus*)

Produktivitas kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh penyerbukan, yang berhubungan langsung dengan produksi tandan buah segar (TBS). Karena bunga jantan dan betina kelapa sawit mekar pada waktu yang berbeda, penyerbukan silang menjadi penting, dengan serangga polinator berperan utama. *E. kamerunicus*, yang dilepaskan di Indonesia pada tahun 1982, telah meningkatkan produktivitas kelapa sawit dari 40% menjadi 60%. Aplikasi kumbang ini mampu meningkatkan nilai fruit set dari 36,9% menjadi 78,3%, serta meningkatkan produksi minyak sawit sebesar 20% (W. K. Sari & Emmi, 2023).

E. kamerunicus kumbang penggerek dari ordo Coleoptera dan famili Curculionidae, merupakan penyerbuk utama kelapa sawit.

Kumbang ini berukuran kecil dengan panjang sekitar 4 mm dan lebar sekitar 1,5 mm, berwarna coklat kehitaman. *E. kamerunicus* mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yang mencakup fase telur, larva, pupa, dan imago (Siswanto & Soetopo, 2020).

Kumbang ini memiliki peranan penting dalam penyerbukan kelapa sawit karena tertarik oleh aroma bunga, khususnya bunga jantan yang lebih harum dibandingkan bunga betina. Ketika hinggap pada bunga jantan, serbuk sari menempel pada tubuhnya, dan saat berpindah ke bunga betina yang reseptif, serbuk sari tersebut akan menyerbuki bunga betina. *E. kamerunicus* tidak berbahaya bagi tanaman lain dan hanya bisa makan serta berkembang biak pada bunga jantan kelapa sawit.

Kumbang ini unggul dalam penyerbukan kelapa sawit karena bentuk, struktur, dan ukurannya yang sesuai dengan bunga kelapa sawit, didukung oleh populasi yang tinggi dan perilaku yang mendukung sebagai spesialis penyerbuk kelapa sawit. Kumbang ini mulai dikembangkan di Malaysia pada tahun 1981 dan diperkenalkan ke Indonesia pada tahun 1982 (Prasetyo & Susanto, 2020).

D. Hipotesis

1. Aplikasi *Hatch and Carry Mobile* memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan populasi serangga penyerbuk *E. kamerunicus* pada areal lahan yang diaplikasi.
2. Aplikasi *Hatch and Carry Mobile* memberi dampak positif terhadap parameter yang diamati. Nilai *fruit set* yang meningkat membuktikan

bahwa penyerbukan yang terjadi pada bunga betina yang ada pada lahan telah terjadi dengan lebih optimal disbanding sebelumnya.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Sinar Kencana Inti Perkasa, Sungai Kupang Estate, Desa Sangking Baru, Kecamatan Kelumpang Selatan, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan Divisi 4 d. Penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2023.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian yaitu kotak *Hatch and Carry Mobile*, plastik 2 Kg, kotak penyebaran. parang, egrek, karung pupuk, semprotan polen/sedotan, oven, loyang, kertas karton, dan form keluar masuk bunga jantan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga jantan pasca anthesis (BJPA), Bunga jantan anthesis (BJA), dan polen.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode percobaan yaitu dengan membandingkan fruit set, populasi *E. kamerunicus*, berat tandan rata – rata, dan ton/ha pada areal blok yang diaplikasikan hasil panen HCM dan yang tidak. Pada percobaan ini ditentukan tiga blok percobaan dengan dua blok sebagai blok perlakuan dan satu blok sebagai blok kontrol. Pada blok perlakuan diberi masing – masing blok diberi perlakuan peletakkan kotak HCM dengan isi bunga jantan pasca anthesis dan kotak HCM dengan isi bunga Jantan anthesis. Kemudian proses pengembangbiakan ini dilakukan selama kurun waktu enam bulan, dimana

pada saat sebelum dan sesudah perlakuan diberikan dilakukan pengambilan data primer yakni berupa persentase fruit set pada blok sampel, berat tandan rata – rata, populasi serangga *E. kamerunicus*, dan ton per Ha pada panen perdana untuk tanaman yang diaplikasikan hasil panen HCM dan yang tidak. Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Jumlah populasi serangga *E. kamerunicus* per Hektar

Sebaran serangga penyerbuk dapat diketahui dengan sensus bunga jantan per hektar.

2. *Fruit Set* Kelapa Sawit

Fruit set atau tatanan buah pada pokok sampel diambil dan dicacah, kemudian dihitung persentasenya.

3. Berat Tandan Rata – Rata

Berat tandan rata – rata dicatat sesuai dengan berat buah ketika dilaksanakan kegiatan panen. Pada penelitian ini berat tandan rata – rata diambil dari hasil panen dalam satu bulan.

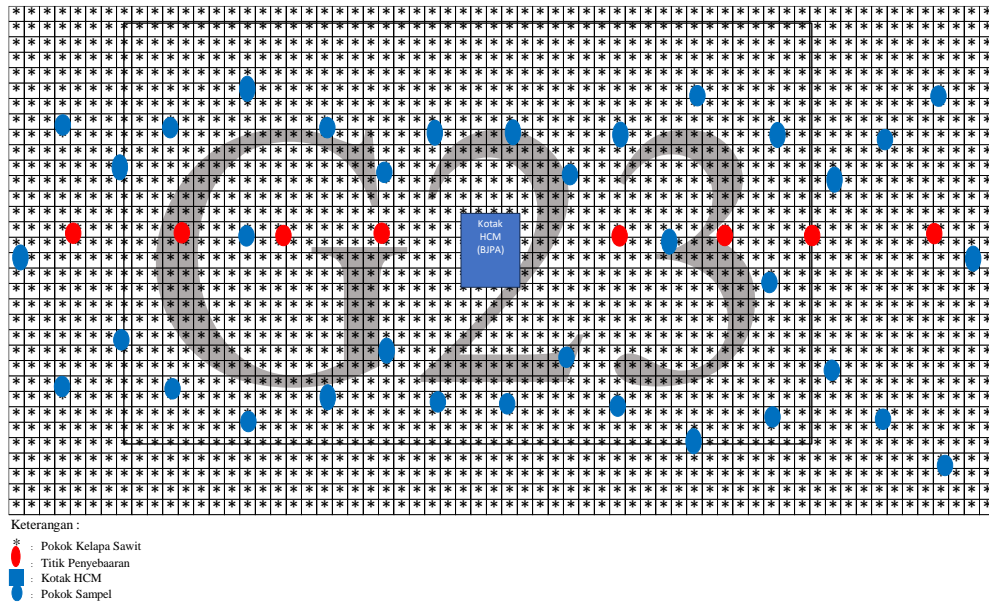
4. Ton per Hektar

Ton per hektar kelapa sawit dilihat dan dicatat untuk bisa mengetahui perbandingan produksi antar blok dalam 1 hektar. Pada penelitian ini ton per hektar diambil dari hasil panen dalam satu bulan.

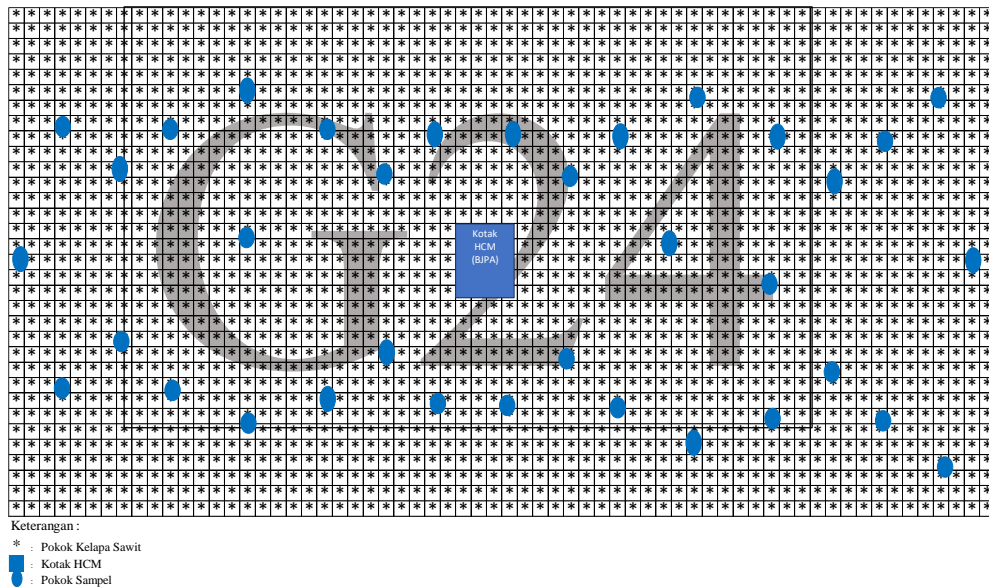
Penelitian dimulai dengan mengambil data primer langsung dilapangan berupa persentase fruit set kelapa sawit dan populasi serangga penyerbuk *E. kamerunicus*. Pengambilan data dimulai dari penentuan blok

sampel yang akan diteliti, blok sampel yang diteliti adalah blok dengan kesesuaian lahan S-2 mineral dengan tanaman yang memasuki faase TBM 3 dan menjelang panen perdana. Adapun blok yang dipilih sebagai blok sampel adalah blok G-23 (perlakuan berupa HCM dengan nisi bunga Jantan pasca anthesis dan penyebaran serangga) dan G-24 (perlakuan berupa HCM dengan bunga jantan anthesis) sebagai blok yang akan diberi perlakuan berupa aplikasi *E. kamerunicus* hasil panen *Hatch and Carry Mobile* dan G-28 sebagai blok pembanding yang tidak diberi perlakuan. Ketiga blok ini dipilih karena memiliki klasifikasi kesesuaian lahan yang sama yaitu S2 mineral dan bahan tanam yang sama yaitu DxP Damimas regular (. Untuk mengetahui parameter yang diamati sebelum lahan diberi perlakuan , maka harus dilakukan penentuan pokok sampel di setiap blok agar data dari parameter yang ingin diamati dapat diketahui. Untuk itu, agar penentuan pokok sampel dapat mewakili keseluruhan kondisi parameter dalam satu blok, maka pada blok yang diberi perlakuan yaitu blok G23 dengan luas 32,06 ha dan G24 dengan luas 30,62 ha, maka diambil pokok sampel sebanyak 31 pokok dengan titik sampel setiap 10 pokok selang 12 baris dimulai dari arah utara – barat ujung blok. Sedangkan untuk blok pembanding yang tidak diberi perlakuan yaitu G28 dengan luas 38,40 ha, maka diambil pokok sampel sebanyak 44 pokok per blok atau, dengan titik sampel setiap 10 pokok selang 12 baris dimulai dari utara – barat ujung blok. Penentuan pokok sampel ini berdasarkan hektar

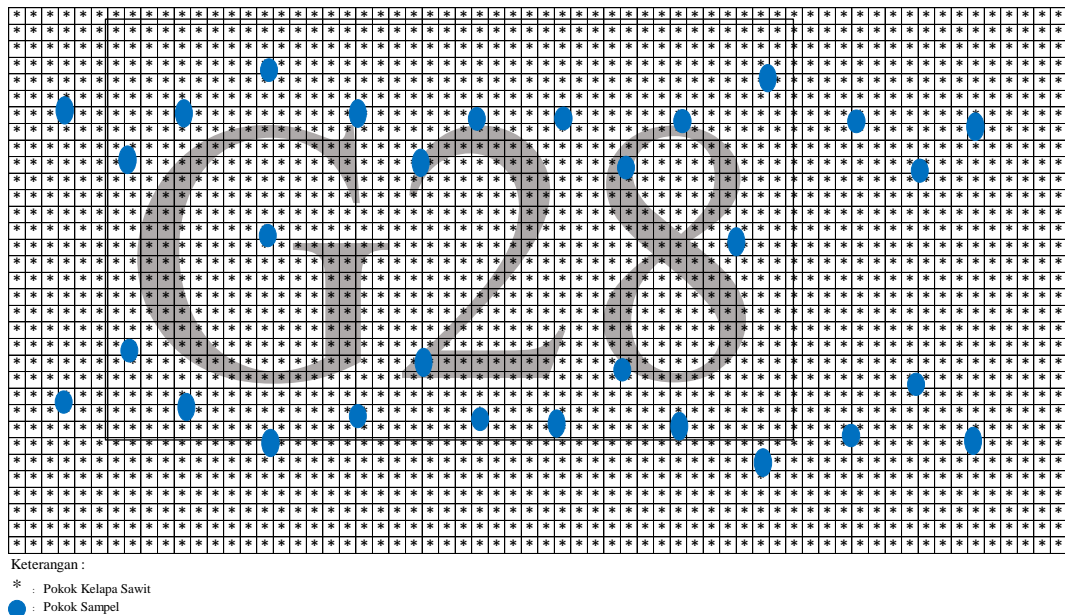
dan baris tanaman pada setiap blok untuk mendapatkan hasil pengamatan yang merata pada setiap blok.



Gambar 1. Peta Percobaan Blok G23 BJPA



Gambar 2. Peta Percobaan Blok G24 BJA



Gambar 3. Peta Percobaan Blok G28 Kontrol

Setelah menentukan blok sampel maka dilanjutkan dengan mencari informasi populasi *E. kamerunicus* dan *fruit set* pada empat blok sampel dengan melakukan sensus bunga jantan dengan volume 100 % dan sensus buah dengan volume 10% dari luas blok. Setelah mendapatkan informasi tersebut maka kegiatan *Hatch and Carry Mobile* dapat dilaksanakan di blok yang akan diberi perlakuan, sedangkan untuk blok pembandingan tidak diberi perlakuan tetapi parameter juga diambil pada kurun waktu yang bersamaan dengan blok yang diberi perlakuan.

Selanjutnya, untuk mengambil data parameter yang diamati dan melaksanakan kegiatan *Hatch and Carry Mobile* maka dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

- a. Perhitungan Populasi *E. kamerunicus*
 1. Dalam satu hektar dipilih satu bunga jantan yang sedang *anthesis* dengan tingkat kemekaran bunga $\leq 50\%$ dan $\geq 50\%$ sebagai sampel.

2. Penangkapan *E. kamerunicus* dilakukan pada tiga spikelet bunga dekat dengan bagian ujung atas bunga jantan dengan cara membungkus spikelet tersebut kedalam plastik transparan kemudian potong ujung pangkal bunga.
3. Untuk membius *E. kamerunicus* digunakan kapas yang diberi larutan methanol dan dimasukkan kedalam kantong plastik yang berisi spikelet bunga jantan untuk membius *E. kamerunicus*, diamkan selama 20 menit.
4. Perhitungan dilakukan dengan memisahkan *E. kamerunicus* yang masih berada pada spikelet bunga jantan.
5. Perhitungan jumlah *E. kamerunicus* jantan dan betina dilakukan pada masing – masing kantong plastik.
6. Jumlah kumbang *E. kmaerunicus*/spikelet menjadi dasar untuk mengambil data rata -rata populasi per spikelet yang kemudian digunakan untuk menghitung jumlah *E. kamerunicus* pada tandan bunga yang diambil dengan mengalikan jumlah rata – rata serangga per spikelet dengan jumlah spikelet per tandan bunga jantan.
7. Populasi *E. kamerunicus* per hektar diperoleh dari jumlah keseluruhan *E. kamerunicus* pada bunga jantan yang sedang *anthesis* dengan tingkat kemekaran bunga $\leq 50\%$ dan $\geq 50\%$ yang dijumpai dalam satu hektar.

Setelah mendapatkan informasi populasi *E. kamerunicus* pada tiap blok sampel maka dilanjutkan dengan penghitungan persentase *fruit set* pada tiap blok sampel dengan langkah – langkah berikut :

b. Perhitungan *Fruit Set*

1. Cari tandan buah dengan fraksi 0 dalam setiap blok tepat pada pokok sampel.
2. Beri tanda atau label pada setiap buah
3. Potong tiap spikelet buah dengan kampak kemudian ambil masing – masing 10 spikelet dekat dengan ujung pangkal dan ujung tandan buah.
4. Cacah tiap buah yang ada pada spikelet tersebut kemudian pisahkan antara buah yang memiliki kernel dan tidak.
5. Buah yang partenokarpi ditandai dengan tidak adanya kernel pada bagian dalam buah, berbeda dengan buah hasil penyerbukan sempurna yang memiliki kernel didalam buah.
6. Hitung persentase *fruit set* dengan rumus :

$$\text{Nilai } fruit \text{ set} = \frac{\text{jumlah buah yang jadi}}{\text{jumlah buah partenokarpi}} \times 100\%$$

Setelah mendapatkan informasi mengenai populasi *E. kamerunicus* dan persentase *fruit set* pada blok sampel, maka penelitian dilanjutkan dengan mengembangbiakan *E. kamerunicus* dengan metode *Hatch and Carry Mobile* yang mana hasil panen *E. kamerunicus* akan disebar di dua blok sampel yaitu blok G-23 dan G- 24. Adapun langkah – langkah dalam pelaksanaan kegiatan *Hatch and Carry Mobile* (HCM) adalah sebagai berikut :

c. Pembuatan Kotak *Hatch and Carry Mobile* (HCM)

1. Kotak dibuat dengan ukuran Panjang 1,2 meter, lebar 0,6 meter, tinggi 0,6 meter, dan tinggi kaki kotak 0,6 meter dari permukaan tanah.
 2. Permukaan atas kotak dibuat dua lubang berdiameter 7 cm. lubang berfungsi sebagai tempat peletakan kantong yang akan menangkap *E. kamerunicus*. Bagian belakang kotak diberi pintu yang berfungsi untuk memasukkan bunga jantan pasca antesis dan didalamnya terdapat Sembilan pengait tempat menggantung bunga jantan.
 3. Bagian atas diberi pengait besi atau kawat untuk menggantung kantong plastik.
- d. Pembuatan Kantong Serangga
1. Kantong dibuat dari kantong organdi dengan Panjang 30 cm dan lebar 7 cm
 2. Kawat diikatkan pada ujung pipa PVC (Panjang 5 cm) dan kawat dibentuk huruf “U” yang berfungsi sebagai rangka kantong.
 3. Kain dibungkuskan pada kawat pipa PVC menggunakan tali.
- e. Penempatan kotak dan Ternak *Elaeidobius kamerunicus*
1. Kotak HCM diletakkan pada gubuk yang dibuat di pinggir blok aplikasi.
 2. Pada kaki kotak diberi pelumas mesin bekas yang bertujuan untuk mencegah adanya serangga lain masuk kedalam kotak
 3. Bunga jantan dimasukan kedalam kotak HCM dan diganti setiap 13 hari sekali.
 4. Satu kotak berisikan 9 bunga jantan kelapa sawit

5. Ada dua kotak HCM, kotak pertama berisikan berisikan bunga jantan anthesis (BJA) dan bunga jantan pasca anthesis satu (BJPA 1).
 6. Hasil panen HCM bisa langsung di aplikasi di hari yang sama ketika bunga jantan dimasukkan kedalam kotak.
 7. Aplikas *E. kamerunicus* hasil panen HCM dilakukan dengan membuka pintu dan lubang pada kotak, serta dengan memindahkan *E. kamerunicus* yang berada pada kantong bagian atas kotak ke plastik kemudian diberi spikelet yang ada didalam kotak lalu di aplikasikan pada titik blok aplikasi.
 8. Sebelum *E. kamerunicus* disebar, polen atau serbuk sari disemprotkan menggunakan semprotan ataupun sedotan kedalam kotak dan plastik yang akan disebar ke lapangan.
 9. Setiap blok aplikasi memiliki delapan titik yang berada pada pasar kontrol.
 10. Untuk khasil panen kotak pertama diaplikasi pada blok G-23 dan hasil panen kotak kedua diaplikasi pada blok G-24
- f. Pengambilan Polen atau Serbuk Sari Dari Lapangan
1. Cari bunga jantan anthesis pada blok tanaman Menghasilkan
 2. Potong bunga jantan anthesis dengan perlahan untuk menghindari banyak polen yang terbang.
 3. Kumpulkan bunga jantan anthesis yang sudah dipotong, kemudian pukul perlahan diatas kertas dan dialasi karung goni plastic untuk menjatuhkan polen dari bunga jantan anthesis

4. Polen yang sudah terkumpul kemudian disaring menggunakan ayakan tepung untuk memisahkan polen dari kotoran
 5. Polen yang sudah terkumpul kemudian di okeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C – 40°C selama 24 jam.
 6. Setelah 24 jam polen dikeluarkan kemudian didinginkan selama dua jam.
 7. Polen kemudian dikemas menggunakan plastic dan disimpan kedalam lemari pendingin
- g. Pengembangbiakan serangga
1. Proses pengembangbiakan serangga dilakukan dengan pengambilan bunga Jantan.
 2. Pada blok G23 kotak HCCM diisi dengan bunga Jantan pasca anthesis
 3. Pada blok G24 kotak HCM diisi dengan bunga Jantan anthesis
 4. Pada blok G28 tidak diberi perlakuan sehingga tidak ada aktivitas pengembangbiakan serangga
 5. Setiap hari setelah bunga Jantan dimasukkan pada kotak HCM, dilakukan pembukaan kotak dengan tujuan melepaskan serangga yang sudah dewasa dari dalam kotak HCM.
 6. Waktu pembukaan kotak dilakukan dua kali dalam sehari yaitu pada pukul 09.00 WITA dan 16.00 WITA
 7. Pada blok G23 dilakukan perlakuan tambahan yaitu dengan penyebaran spikelet setiap dua hari sekali pada titik penyebaran setiap dua hektar dan terletak di pasar Tengah pada blok tersebut.
 8. Pengembangbiakan serangga berlangsung selama enam bulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai aplikasi *Hatch and Carry Mobile* ini dilakukan pada lahan yang memasuki fase TBM3 hingga TM awal dilakukan oleh peneliti dalam kurun waktu tujuh bulan dari bulan September 2023 hingga Maret 2024 di areal divisi empat Sungai Kupang Estate pada tiga blok dengan kesesuaian lahan S2 mineral. Dari penelitian yang sudah dilaksanakan telah diambil data lapangan dengan hasil sebagai berikut :

1. Populasi *Elaidobius kamerunicus*

Penyerbuk bunga kelapa sawit dapat berupa berbagai faktor, seperti angin, air, manusia, hewan vertebrata, dan serangga. Namun, penyerbukan pada kelapa sawit umumnya dilakukan oleh serangga, terutama kumbang *E. kamerunicus*. Kumbang ini sangat efektif dalam proses penyerbukan karena dapat berkembang biak dengan baik pada bunga jantan dan mampu mencapai bunga betina yang terletak pada tandan sebelah dalam, sehingga menghasilkan penyerbukan yang lebih sempurna. Penyerbukan oleh kumbang ini dapat meningkatkan hasil buah segar per tandan, meningkatkan berat tandan, serta meningkatkan jumlah tandan yang diproduksi. Kehadiran kumbang *E. kamerunicus* yang membawa serbuk sari dengan viabilitas tinggi juga mampu meningkatkan fruit set kelapa sawit secara signifikan (Prabowo et al., 2021). Berikut adalah hasil uji tiap parameter yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 1. Hasil uji populasi *E. kamerunicus* setiap blok percobaan

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Populasi <i>E. kamerunicus</i>	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	11.250,90 a	21.978,76 b
Bunga Jantan Anthesis	10.316,72 a	20.126,36 b
Kontrol tanpa Perlakuan	10.613,21 a	17.951,42 a
Rerata	10.726,94 a	10.018,84 b

Keterangan :

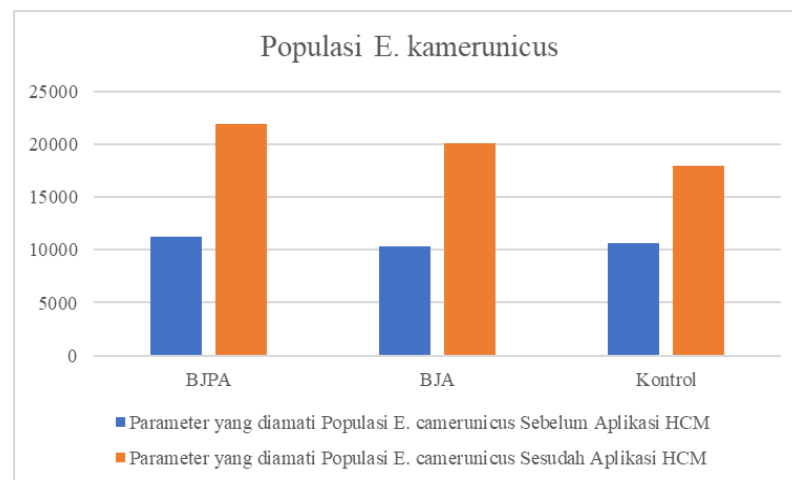
Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan

Tabel 2. Hasil uji populasi *E. kamerunicus* sebelum dan sesudah perlakuan

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Populasi <i>E. kamerunicus</i>	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	11.250,90 p	21.978,76 q
Bunga Jantan Anthesis	10.316,72 p	20.126,36 q
Kontrol tanpa Perlakuan	10.613,21 p	17.951,42 q
Rerata	10.726,94 p	10.018,84 q

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan



Gambar 4. Diagram hasil pengamatan pada populasi *E. kamerunicus*

Pada tabel 1 dan tabel 4 dapat dilihat bahwa sebelum aplikasi *Hatch and Carry Mobile* kondisi populasi serangga penyerbuk *E. kamerunicus* pada ketiga blok percobaan menunjukkan kondisi yang relatif sama dalam hal jumlahnya per ha.

2. Nilai *Fruit set*

Nilai *fruit set* merupakan indikator penting dalam produktivitas tanaman kelapa sawit, di mana nilai ini menggambarkan rasio buah yang berhasil terbentuk terhadap keseluruhan buah pada satu tandan (Wijaya, 2017). Pada penelitian ini diambil nilai *fruit set* dari tiga blok yang diamati oleh peneliti saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Berikut adalah tabel hasil uji antar parameter setiap blok dan hasil uji sebelum dan sesudah aplikasi *Hatch and Carry Mobile*.

Tabel 3. Hasil uji parameter *Fruit set* setiap blok percobaan

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Nilai <i>Fruit set</i> (%)	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	69,56 a	85,06 c
Bunga Jantan Anthesis	75,42 b	87,84 c
Kontrol tanpa Perlakuan	75,18 b	81,39 c
Rerata	73,38 b	84,76 c

Keterangan :

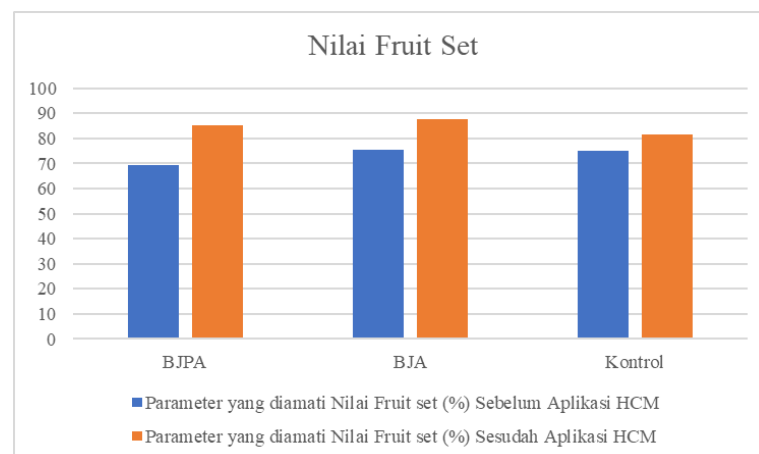
Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan

Tabel 4. Hasil uji nilai *Fruit set* sebelum dan sesudah diberi perlakuan

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Nilai <i>Fruit set</i> (%)	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	69,56 p	86,05 q
Bunga Jantan Anthesis	75,42 p	87,84 q
Kontrol tanpa Perlakuan	75,18 p	81,39 q
Rerata	73,38 p	84,76 q

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan



Gambar 5. Diagram hasil pengamatan pada fruit set

Pada tabel 1 dapat dilihat perbandingan antar parameter pada setiap blok dan tabel 2 dapat dilihat perbandingan parameter pada saat sebelum dan sesudah dilakukan percobaan, bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *fruit set* pada blok percobaan yang mana pada saat sebelum aplikasi *Hatch and Carry Mobile* dapat dipahami bahwa blok G28 (blok perlakuan) memiliki nilai *fruit set* yang berbeda nyata dari blok G24 (blok Perlakuan) dan G28

(blok kontrol). Sesudah aplikasi *Hatch and Carry Mobile* dapat dilihat bahwa blok G28 (blok kontrol) memiliki nilai *fruit set* paling rendah atau berbeda nyata dari blok G23 dan G24 sebagai blok perlakuan.

3. Berat Tandan Rata – rata

Rata-rata berat tandan buah dan jumlah tandan per hektar merupakan indikator penting dalam mengukur produktivitas kelapa sawit. Mencerminkan bobot rata-rata tandan segar yang dipanen, sedangkan jumlah tandan per hektar mengindikasikan densitas dan efisiensi produksi di lahan tertentu. Kombinasi kedua parameter ini memberikan gambaran yang komprehensif tentang potensi hasil dan efisiensi produksi kelapa sawit di berbagai kondisi lingkungan dan manajemen Perkebunan (Chapman et al., 2018). Berikut adalah hasil uji pada parameter berat tandan rata – rata yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 1. Hasil uji pada parameter berat tandan rata - rata setiap blok

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Berat Janjang Rata - rata (Kg)	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	1.70 b	2.54 b
Bunga Jantan Anthesis	1.63 ab	2.51 b
Kontrol tanpa Perlakuan	1.55 a	2.30 a
Rerata	1.64 ab	2.45 b

Keterangan :

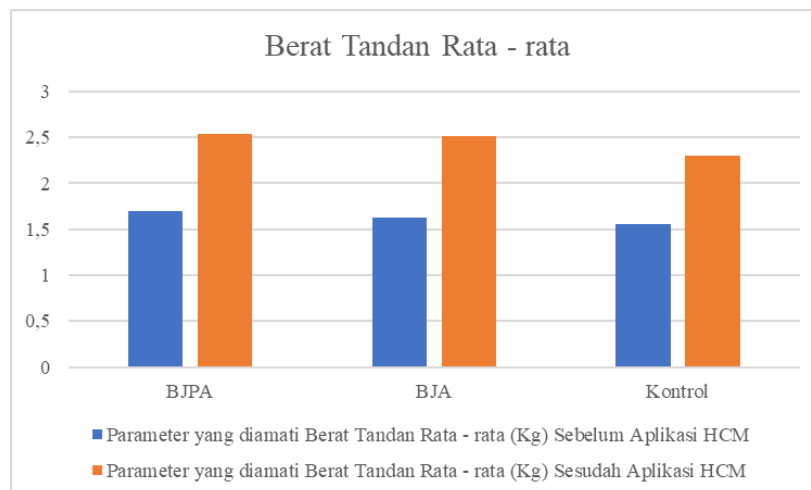
Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan

Tabel 2. Hasil uji berat tandan rata - rata sebelum dan sesudah perlakuan

Perlakuan	Parameter yang diamati	
	Berat Janjang Rata - rata (Kg)	
	Sebelum Aplikasi HCM	Sesudah Aplikasi HCM
Bunga Jantan Pasca Anthesis	1.70 p	2.54 q
Bunga Jantan Anthesis	1.63 p	2.51 q
Kontrol tanpa Perlakuan	1.55 p	2.30 q
Rerata	1.64 p	2.45 q

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan



Gambar 4. Diagram hasil pengamatan pada berat tandan rata - rata

Pada tabel 5 dan tabel 6 dapat dilihat bahwa sebelum dan sesudah aplikasi *Hatch and Carry Mobile* blok perlakuan dan blok kontrol mengalami perbedaan yang nyata dengan kondisi parameter yang sudah cenderung berbeda dari awal penelitian, tetapi perbedaan paling signifikan terlihat pada blok yang diberi perlakuan.

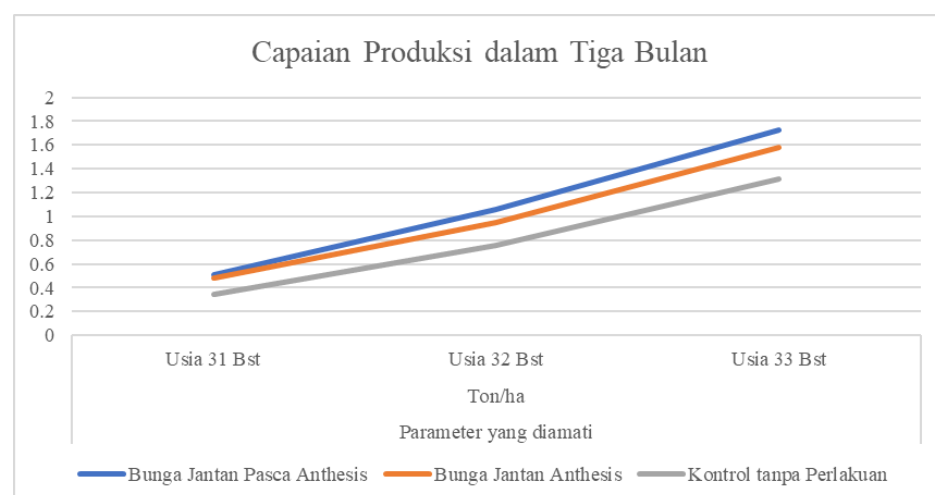
4. Ton per hektar

Ton per hektar merupakan suatu indikator dalam menilai produktivitas suatu lahan kelapa sawit yang mana indikator ini didapat

dari hasil pembagian antara tonase tandan buah segar pada suatu areal dengan luas hektar areal tersebut (Monzon et al., 2022). Berikut tabel pengamatan parameter ton/ha setelah terhadap blok percobaan yang sudah diberi perlakuan.

Tabel 3. Pengamatan pada Ton/ha

Perlakuan	Parameter yang diamati		
	Ton/ha		
	Usia 31 Bst	Usia 32 Bst	Usia 33 Bst
Bunga Jantan Pasca Anthesis	0.51	1.06	1.73
Bunga Jantan Anthesis	0.48	0.95	1.58
Kontrol tanpa Perlakuan	0.34	0.76	1.31
Rerata	0.44	0.92	1.54



Gambar 5. Trendline Ton/ha masing - masing perlakuan

Pada tabel 7 dan gambar 7 dapat dilihat bahwa Blok G23 sebagai blok perlakuan dengan bunga Jantan pasca anthesis menunjukkan ton per hektar paling tinggi daripada dua blok lainnya.

B. Pembahasan Penelitian

Pada penelitian ini produksi kelapa sawit menjadi dasar peneliti untuk mencoba meningkatkan produktivitas lahan dari segi eksternal tanaman, yaitu penyerbukan yang dilakukan oleh serangga penyerbuk *E. kamerunicus*. Mengacu pada pernyataan Siswanto, 2020 bahwa populasi serangga penyerbuk pada lahan kelapa sawit akan berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit karena penyerbukan yang dilakukan oleh serangga penyerbuk *E. kamerunicus* berperan utama dalam pembentukan nilai *fruit set* kelapa sawit yang kemudian akan menentukan kuantitas dan kualitas produksi tandan buah segar kelapa sawit. Pada penelitian ini dapat diketahui seberapa berpengaruh perkembangbiakan serangga *E. kamerunicus* terhadap peningkatan nilai *fruit set* dan produksi kelapa sawit.

Hasil pengamatan pada tiga blok kebun SKPE (G23, G24, G28) dengan blok G28 sebagai blok kontrol menunjukkan bahwa aplikasi *Hatch and Carry Mobile* memiliki dampak signifikan terhadap populasi serangga penyerbuk *Elaeidobius camerunicus*, yang merupakan faktor kunci dalam penyerbukan tanaman kelapa sawit. Sebelum aplikasi HCM, rata-rata populasi *Elaeidobius camerunicus* di tiga blok tersebut adalah 10.726,94 individu. Setelah aplikasi HCM,

terjadi peningkatan drastis pada populasi ini, mencapai rata-rata 20.018,84 individu. Peningkatan populasi ini berperan penting dalam proses penyerbukan yang lebih efisien, sehingga berdampak langsung pada peningkatan nilai fruit set.

Nilai fruit set, yang merupakan persentase bunga yang berhasil menjadi buah, mengalami peningkatan yang signifikan setelah aplikasi HCM. Sebelum aplikasi, nilai fruit set rata-rata di tiga blok adalah 73,38%. Setelah aplikasi HCM, nilai ini meningkat menjadi 84,76%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa aplikasi HCM berhasil meningkatkan efisiensi penyerbukan, yang pada gilirannya meningkatkan produksi buah kelapa sawit.

Selain itu, berat tandan rata-rata juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Sebelum aplikasi HCM, rata-rata berat tandan di tiga blok adalah 1,64 kg. Setelah aplikasi HCM, berat tandan rata-rata meningkat menjadi 2,45 kg. Peningkatan berat tandan ini menunjukkan bahwa aplikasi HCM tidak hanya meningkatkan jumlah buah yang terbentuk tetapi juga kualitas dan ukuran tandan, yang berimplikasi langsung pada peningkatan produktivitas per tanaman.

Ton per hektar dari blok-blok tersebut menunjukkan variasi hasil yang mungkin terkait dengan faktor-faktor lain seperti perbedaan kondisi tanah atau manajemen kebun. Namun, peningkatan pada parameter populasi serangga penyerbuk, nilai fruit set, dan berat tandan rata-rata secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi

Hatch and Carry Mobile memiliki efek positif yang signifikan terhadap produktivitas kelapa sawit.

Secara keseluruhan, aplikasi *Hatch and Carry Mobile* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi penyerbukan oleh serangga penyerbuk, yang pada akhirnya meningkatkan produksi dan kualitas produksi kelapa sawit. Ini menunjukkan bahwa pendekatan *Hatch and Carry Mobile* dapat menjadi strategi penting dalam pengelolaan kebun kelapa sawit untuk meningkatkan hasil produksi secara berkelanjutan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai aplikasi *Hatch and Carry Mobile* di Perkebunan Sungai Kupang Estate (SKPE), PT. Sinar Kencana Inti Perkasa, dapat disimpulkan bahwa :

1. Secara keseluruhan aplikasi *Hatch and Carry Mobile* percobaan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan jumlah *E. kamerunicus* pada blok percobaan terutama pada blok dengan perlakuan tingkat kemasakan bunga jantan pasca anthesis yang mengalami peningkatan populasi *E. kamerunicus* paling tinggi.
2. Peningkatan populasi serangga penyerbuk *E. kamerunicus* memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai *fruit set* kelapa sawit dan hal ini menjadi dasar meningkatnya parameter berat tandan rata – rata, dan ton per hektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, H. I., & Si, M. (2023). *Merancang Kelapa Sawit Sebagai Komoditi Unggulan Nasional*.
- Chapman, R., Masak, S., Donough, C., Lim, Y. L., Vun, P., Ho, V., Lo, W., Oberthür, T., Ora, P. K., & Gully, F. (2018). *Komputer dan Elektronika di Bidang Pertanian Menggunakan jaringan Bayesian untuk memprediksi fungsi hasil di masa depan dengan data dari perkebunan kelapa sawit komersial : Sebuah bukti analisis konsep*. 151, 338–348.
- Hetharie, H., Wattimena, G. A., Thenawidjaya, M., Aswidinnoor, H., Toruan-Mathius, N., & Ginting, G. (2007). Karakterisasi Morfologi Bunga dan Buah Abnormal Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Hasil Kultur Jaringan. *Bul. Agron*, 35(1), 50–57.
- Hulu, L. F. J. (2019). *Tingkat Populasi Serangga Elaeidobius kamerunicus Faust. (Coleoptera; Curculionidae) untuk Penyerbukan Bunga Kelapa Sawit*. 7(1), 81–86.
- Idris, I., Mayerni, R., & Warnita, W. (2020). Morphology Characterization Of Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.) In Ppks Development Garden, Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan*, 1(September), 45–53.
- Monzon, J. P., Jabloun, M., Ayam, J., Caliman, J., Cou, A., Ho, P., Vui, V., Lim, Y. L., Mathews, J., H, N. E. P., Patricio, I. R. E., Sidhu, M., Slingerland, M. A., & Sugianto, H. (2022). *Meteorologi Pertanian dan Hutan Pengaruh cuaca dan siklus endogen terhadap variasi hasil spatiotemporal kelapa sawit*. 314(September 2021), 1–10.
- Prabowo, M. A., Ramadhan, T. H., & Syahputra, E. (2021). Populasi *Elaeodobius Kamerunicus* Pada Tanaman Kelapa Sawit Yang Berbeda Umur Di Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. *Perkebunan Dan Lahan Tropika*, 11(2), 90. <https://doi.org/10.26418/plt.v11i2.61202>
- Prasetyo, A. E., & Susanto, A. (2020). *Meningkatkan Fruit Set Kelapa Sawit dengan Teknik Hatch & Carry Elaeidobius kamerunicus* (Issue 5).
- Pratama. (2014). *Keanekaragaman serangga pengunjung bunga kelapa sawit di perkebunan rakyat batanghari, jambi dery ramdhan pratama*.
- Sari, N., Shiddiq, M., Hayu, R., Zakyyah, N., Fisika, J., Matematika, F., Alam, P., & Riau, U. (2019). *Klasifikasi Tingkat Kematangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Menggunakan Probe Optik Ripeness Classification of Oil Palm Fresh Fruit Bunch Using an Optical Probe*. 8(3), 72–77. <https://doi.org/10.24815/jacps.v8i3.14122>

- Sari, W. K., & Emmi, R. (2023). Dinamika Populasi Kumbang *Elaeidobius kamerunicus* Faust sebagai Polinator Utama pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 34(3), 375. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i3.48446>
- SARIPUDIN, E. (2015). *Fenologi kemunculan pelepah dan bunga dari dua genotipe kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan*. 1(Fao 2013), 621–628. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010340>
- Silitonga, Y. R., Heryanto, R., Taufik, N., Indrayana, K., Nas, M., & Kusriani, N. (2020). *Budidaya Kelapa Sawit & Varietas Kelapa Sawit*.
- Siswanto, & Soetopo, D. (2020). Population of oil palm pollinator insect (*Elaeidobius kamerunicus* faust.) at PTP Nusantara VIII Cisalak Baru, Rangkasbitung-Banten. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 418(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/418/1/012045>
- Sujadi, S., & Supena, N. (2020). Tahap Perkembangan Bunga Dan Buah Tanaman Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(2), 64–71. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v25i2.22>
- Sulardi. (2022). *E-book Buku Ajar Budidaya Tanaman Kelapa Sawit* (Issue October). <https://www.researchgate.net/publication/358981459>
- Tasya, H. (2023). *Thrips hawaiiensis* Morgan (*Thysanoptera: Thripidae*) An Oil Palm Pollinator: Morphometrics, Population Size And Frequency Of Visits. 5(2), 28–40.
- Verheye, W. (2010). Growth and Production of Oil Palm. *Soils, Plant Growth and Crop Production*, 32. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wijaya, R. S. R. (2017). *Pengaruh Kerapatan Kanopi (Mikroklimat) Terhadap Fruit*. 1, 354–359.
- Wiranda, M. A., & Banowati, G. (2022). Kajian Pembentukan Fruit set Kelapa Sawit Pada Lahan Gambut dan Pasiran. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.54387/jpp.v3i2.20>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian Lapangan



**Lampiran 2. Hasil Uji *One way anova* & *independent t test* pada parameter
Populasi *E. kamerunicus***

Hasil Uji *One way Anova* sebelum perlakuan

ANOVA

Populasi_Serangga

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12920527.643	2	6460263.822	.539	.585
Within Groups	1079683618.05	90	11996484.645		
	6				
Total	1092604145.69	92			
	9				

Hasil Uji *One way Anova* sesudah perlakuan

ANOVA

Populasi_EK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	274813373.868	2	137406686.934	3.740	.028
Within Groups	3306575032.39	90	36739722.582		
	0				
Total	3581388406.25	92			
	8				

Hasil uji independent t tes Blok G23

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	10.322	.002	-8.325
	Equal variances not assumed			-8.325
		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	58	.000	-10.72787
	Equal variances not assumed	45.469	.000	-10.72787

Hasil uji independent t tes Blok G24

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	7.414	.009	-6.345
	Equal variances not assumed			-6.345
		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	48	.000	-9809.64000
	Equal variances not assumed	36.866	.000	-9809.64000

Hasil uji *independent t test* Blok G28

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	11.709	.001	-7.087
	Equal variances not assumed			-7.087
		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	74	.000	-7338.21053
	Equal variances not assumed	61.478	.000	-7338.21053

Hasil Uji *Duncan*

Sebelum Perlakuan

Populasi_Serangga

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha
		= 0.05
		1
BJA	25	10316.7200
KONTROL	38	10613.2105
BJPA	30	11250.9000
Sig.		.329

Sesudah Perlakuan

Populasi_EK

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KONTROL	38	17951.4211	
BJA	25	20126.3600	20126.3600
BJPA	30		21978.7667
Sig.		.167	.239

Lampiran 3. Hasil Uji *One way anova & independent t test* pada parameter

Nilai *fruit set*

Hasil Uji *One way Anova* sebelum perlakuan

ANOVA

Fruit_set

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	778.790	2	389.395	7.826	.001
Within Groups	5274.254	106	49.757		
Total	6053.045	108			

Hasil Uji *One way Anova* sesudah perlakuan

ANOVA

Fruit_set

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	842.653	2	421.327	11.774	.000
Within Groups	3793.316	106	35.786		
Total	4635.970	108			

Hasil uji independent t tes Blok G23

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	13.185	.001	-9.784
	Equal variances not assumed			-9.784

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	68	.000	-16.50029
	Equal variances not assumed	53.140	.000	-16.50029

Hasil uji independent t tes Blok G24

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	1.709	.196	-7.037
	Equal variances not assumed			-7.037

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	58	.000	-12.41500
	Equal variances not assumed	56.488	.000	-12.41500

Hasil uji *independent t test* Blok G28

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	1.068	.304	-4.953
	Equal variances not assumed			-4.953

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	86	.000	-6.21000
	Equal variances not assumed	80.835	.000	-6.21000

Hasil Uji *Duncan*

Sebelum Perlakuan

Sesudah Perlakuan

Fruit_set

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
BJPA	35	69.5591	
KONTROL	44		75.1802
BJA	30		75.4267
Sig.		1.000	.883

Fruit_set

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KONTROL	44	81.3902	
BJPA	35		86.0594
BJA	30		87.8417
Sig.		1.000	.213

Lampiran 4. Hasil Uji *One way anova & independent t test* pada parameter

Berat tandan rata – rata

Hasil Uji *One way Anova* sebelum perlakuan

ANOVA

BJR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.872	2	.436	4.108	.019
Within Groups	11.257	106	.106		
Total	12.129	108			

Hasil Uji *One way Anova* sesudah perlakuan

ANOVA

BJR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.304	2	.652	3.987	.021
Within Groups	17.331	106	.164		
Total	18.635	108			

Hasil uji independent t tes Blok G23

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	.379	.540	-9.050
	Equal variances not assumed			-9.050

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	68	.000	-.78171
	Equal variances not assumed	67.856	.000	-.78171

Hasil uji independent t tes Blok G24

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	.016	.901	-8.855
	Equal variances not assumed			-8.855

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	58	.000	-.87733
	Equal variances not assumed	57.528	.000	-.87733

Hasil uji *independent t test* Blok G28

		F	Sig.	t
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	10.495	.002	-9.832
	Equal variances not assumed			-9.832

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_Pengamatan	Equal variances assumed	86	.000	-.75545
	Equal variances not assumed	72.155	.000	-.75545

Hasil Uji *Duncan*

Sebelum Perlakuan

BJR

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KONTROL	44	1.5532	
BJA	30	1.6337	1.6337
BJPA	35		1.7643
Sig.		.301	.094

Sesudah Perlakuan

BJR

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
G28K	44	2.3086	
G24BJA	30		2.5110
G23BJPA	35		2.5460
Sig.		1.000	.716