

PENGARUH POPULASI SERANGGA PENYERBUK TERHADAP PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT

Ahmad Hairu Nasiqin¹, Samsuri Tarmadja², Neny Andayani²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email: ahmadhairu22@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan minyak kelapa sawit yang terus meningkat baik di dalam maupun luar negeri telah mendorong pertumbuhan industri kelapa sawit di Indonesia terus meningkat sehingga pertumbuhan kelapa sawit mulai dari perkecambahan hingga pembungannya selalu diberikan perlakuan terbaik agar dapat menghasilkan buah yang baik. Kelapa sawit memiliki bunga monoecious, dengan bunga jantan dan betina dalam satu pohon tetapi sering mekar pada waktu yang berbeda. Penyerbukan pada bunga betina membutuhkan serbuk sari yang dimiliki oleh bunga jantan individu yang berbeda, penyerbukan pada kelapa sawit harus dibantu secara mekanis, namun seiring berkembangnya informasi diketahui bahwa kumbang *Elaeidobius kameruncius* bukanlah hama melainkan kumbang penyerbuk yang membantu penyerbukan pada kelapa sawit. Kumbang termasuk kumbang yang hanya dapat tumbuh dan berkembang pada tanaman tertentu, khususnya kelapa sawit, kumbang ini dapat beradaptasi baik di berbagai musim, dan berperan penting dalam penyerbukan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2023, di perkebunan rakyat di Desa Segoi Makmur Kecamatan Long Mesagat, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki luas ± 25 ha, pokok sampel penelitian diambil sebanyak 9 dan di ambil dengan pada masa antesis hari ke -3 masing-masing dari umur tanam 5 tahun, 7 tahun dan 8 tahun. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kepadatan populasi *E. Kameruncius* berpengaruh sebesar 0.945 terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit, mencapai 98% dari total pengaruh. Rata-rata populasi kumbang ini berkisar antara 22 hingga 24,5 ekor per spikelet. Fruit set yang baik pada kelapa sawit memiliki nilai di atas 75%. Dalam penelitian ini, kelapa sawit umur tanam 5 tahun dan 7 tahun dianggap memiliki fruit set yang baik karena memiliki minimal 20.000 *E. Kameruncius* per hektar. Pada umur tanam 8 tahun, populasi *E. Kameruncius* mencapai 37.058 ekor dengan 18 bunga jantan, memenuhi standar populasi yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik dalam produksi kelapa sawit.

Kata Kunci: Kumbang *E. Kameruncius*, Produktivitas, Fruit set.

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk kedalam negara kedua setelah Malaysia sebagai produsen utama kelapa sawit di dunia. Hal ini membuat kelapa sawit menjadi peran penting di Indonesia, terutama dalam mendapatkan devisa negara dan menciptakan lapangan kerja, terutama bagi petani. Permintaan yang terus meningkat untuk kelapa sawit mendorong pertumbuhan industri kelapa sawit dalam negeri. Sehingga hal ini menjadi peluang yang kompeten terhadap pengembangan tanaman kelapa sawit karena iklim tropis dan lahan yang luas. Kelapa sawit juga memiliki nilai ekonomi tinggi, dengan 80% minyaknya digunakan untuk produk konsumsi dan 20% untuk industri kimia.

Dalam pertumbuhan dan hasil tanaman kelapa sawit terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi seperti cahaya, dan intersepsi cahaya oleh kanopi daun sangat penting. Kelapa sawit memiliki bunga tipe monoecious, tetapi bunga jantan dan betina biasanya mekar pada waktu yang berbeda (Tandon *et al.*, 2001; Riza 2010; Adam *et al.*, 2011). Kehadiran dan aktivitas yang tinggi dari kumbang penyerbuk dapat mendukung penyerbukan yang efisien pada kelapa sawit, hal ini akan meningkatkan hasil serta kualitas buah kelapa sawit. Penyerbukan bunga betina memerlukan serbuk sari dari bunga jantan individu yang berbeda, melalui mekanisme penyerbukan silang. Penyerbukan utama dilakukan oleh kumbang *Elaeidobius kamerunicus*, serangga penyerbuk yang efektif dan bersifat spesifik terhadap kelapa sawit. Kumbang ini memiliki kemampuan beradaptasi baik dalam berbagai kondisi cuaca dan merupakan penyerbuk paling efisien untuk kelapa sawit (Satyawibawa dan Widiaastuti, 1992). Kumbang ini berkembang dengan cepat dan hanya berkembang biak pada bunga jantan kelapa sawit (Balit Palma, 2015), sehingga penyerbukan lebih efisien. Dengan demikian, kelapa sawit memiliki peran penting dalam ekonomi Indonesia dan pertumbuhannya sangat terkait dengan kumbang penyerbuk *Elaeidobius kamerunicus*.

Penelitian memiliki tujuan untuk dapat mengetahui perbedaan umur tanaman kelapa sawit terhadap kepadatan populasi *E. kamerunicus* pada spikelet bunga jantan dan pengaruh kepadatan populasi *E. kamerunicus* terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit per tahun tanam.

METODE PENELITIAN

Berlokasi di Desa Segoi Makmur, Kecamatan Long Mesangat, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Dilakukan pada bulan April sampai Juni 2023.

Alat yang digunakan : buku pengamatan dan alat tulis.

Bahan yang digunakan : spikelet bunga Jantan, plastic label, alcohol 70%, kertas sampel dan plastic transparan.

Penelitian ini mengambil data dari tanaman kelapa sawit dengan varietas bibit Simalungun dengan umur tanam 5 tahun, 7 tahun dan 8 tahun. Jenis penyajian data yang digunakan ialah deskriptif dan kualitatif yang berasal dari data primer lapangan.

Pada setiap umur tanam akan dipilih 3 pokok sampel, dan setiap bunga jantan jantan *antesis* akan diambil 3 *spikelet* (Ujung, Tengah, Pangkal) untuk diamati

kepadatan populasinya. Kepadatan populasi bunga jantan ini diamati pada hari ke 3 *antesis* dengan persentase *antesis* 70% dan melihat jumlah *spikelet* yang di kunjungi dan tidak di kunjungi oleh seranga *E. kamerunicus*.

Secara keseluruhan, data yang diambil pada penelitian ini ialah 3 jenis, yakni data kerapatan kumbang *E. kamerunicus*, perhitungan kepadatan populasi kumbang *E. kamerunicus* pertandan, perhitungan kepadatan populasi kumbang *E. kamerunicus* Per Ha/blok, data fruit set, serta data pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kepadatan *Elaeidobius kamerunicus* pada bunga jantan

Tabel 1 Jumlah rerata *spikelet* kumbang *Elaeidobius kamerunicus* berdasarkan pengambilan *spikelet* pada tiap bagian bunga jantan

Umur Tanam	<i>Spikelet</i> Pangkal	<i>Spikelet</i> Tengah	<i>Spikelet</i> Ujung	Jumlah Kumbang/ <i>Spikelet</i>
5 Tahun	23,00	31,00	23,11	25,70
7 Tahun	21,11	30,33	24,22	25,22
8 Tahun	21,33	26,67	20,22	22,74

Pada tabel 1 rerata *spikelet* kumbang *E. kamerunicus* yang didapat pada tiap bagian bunga jantan diperoleh hasil yaitu pada *spikelet* bunga jantan Umur Tanam 8 Tahun memiliki rerata populasi kumbang *E. kamerunicus* dengan *spikelet* pangkal 23,00, pada *spikelet* tengah 31,00, *spikelet* ujung terdapat rerata dengan hasil 23,11. Pada *spikelet* bunga jantan Umur Tanam 7 Tahun memiliki rerata populasi kumbang *E. kamerunicus* dengan *spikelet* pangkal terdapat 21,11 kumbang penyerbuk, *spikelet* tengah terdapat 30,33, *spikelet* ujung bunga jantan terdapat rerata dengan hasil 24,22 dan pada *spikelet* bunga jantan Umur Tanam 5 Tahun memiliki rerata populasi kumbang *E. kamerunicus* dengan *spikelet* pangkal 21,33, *spikelet* tengah 26,67, *spikelet* ujung bunga jantan terdapat rerata dengan hasil 20,22.

Berdasarkan perbandingan kerapatan *E. kamerunicus* pada bunga jantan diperoleh bahwa nilai kunjungan *E. kamerunicus* paling tinggi ditemukan pada Umur Tanam 5 Tahun masing-masing rata-rata jumlah kunjungan yaitu 25,70 kunjungan *E. kamerunicus*. Untuk perbandingan kerapatan *E. kamerunicus* dengan nilai kunjungan terendah terdapat pada Umur Tanam 8 Tahun dengan total nilai kunjungan sebanyak 22,74 kumbang pada tiap bunga jantan. Rerata kunjungan *E. kamerunicus* pada tanaman berumur muda yang semakin rendah diduga menjadi salah satu faktor penurunan produktivitas kelapa sawit dengan semakin mudanya umur tanaman. Hal tersebut karena nilai kunjungan berhubungan dengan pembentukan *fruit set*. Optimalnya produktivitas kelapa sawit pada umur tanaman 8–12 tahun dan kemudian menurun secara perlahan sejalan dengan semakin bertambahnya umur kelapa sawit (Corley & Tinker 2003) diduga dipengaruhi oleh penurunan kunjungan *E. kamerunicus* pada bunga jantan.

B. Perhitungan kerapatan *Elaeidobius kamerunicus* per pokok

Tabel 2 Jumlah kerapatan kumbang *E. kamerunicus* berdasarkan pokok

Umur Tanam	Jumlah Kumbang/ <i>Spikelet</i>	Jumlah spikelet yang dihuni <i>E.kamerunicus</i>	Jumlah Kumbang (Per Pokok)
5 Tahun	22,74	51,66	1.174,75
7 Tahun	25,22	66,77	1.683,94
8 Tahun	25,70	80,11	2.058,83

Keterangan: Jumlah *E. kamerunicus* per pokok =
Rata-rata jumlah kumbang per spikelet x jumlah spikelet per tandan yang dihinggapi *E. kamerunicus*

Tabel 2 menyajikan data kerapatan *E. kamerunicus* pada setiap pokok tahun tanam, pada Umur Tanam 5 Tahun mendapatkan hasil kerapatan *E. kamerunicus* berjumlah 1.174,75, Umur Tanam 7 Tahun mendapatkan hasil kerapatan per pokok sejumlah 1.683,94 kumbang *E. kamerunicus*, sedangkan pada Umur Tanam 8 Tahun kerapatan kumbang *E. kamerunicus* sebanyak 2.058,83. Dari hasil pengamatan menunjukkan hasil jumlah *E. kamerunicus* dengan kerapatan kumbang per pokok terbesar pada Umur Tanam 8 Tahun dengan jumlah kumbang *E. kamerunicus* 2.058,83.

C. Perhitungan populasi *Elaeidobius kamerunicus* per Hektar

Tabel 3 Jumlah rerata sampel kumbang *E. kamerunicus* berdasarkan luasan per Hektar

Umur Tanam	Jumlah Kumbang (Per pokok)	Jumlah Bunga Jantan <i>Antesis</i> /Ha	Jumlah Kumbang (Per Hektar)
5 Tahun	1.174,75	10,66	12.522,82
7 Tahun	1.683,94	14,00	23.575,15
8 Tahun	2.058,83	18,00	37.058,89

Keterangan: Jumlah *E. kamerunicus* per hektar =
Rata-rata jumlah kumbang per tandan x jumlah bunga jantan *antesis* per tandan

Tabel 3. menunjukkan hasil jumlah *E. kamerunicus* dengan SPH 136 populasi dengan luas sebaran per hektar terbesar pada Umur Tanam 5 Tahun dengan jumlah kumbang *E. kamerunicus* 37.058,89. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tandon et al. (2001) bahwa perbedaan kerapatan *E. kamerunicus* dan jumlah spikelet disebabkan oleh umur kelapa sawit. Seiring bertambahnya umur pohon kelapa sawit maka jumlah spikelet semakin bertambah, dari sekitar 60 spikelet pada umur 3 tahun menjadi sekitar 150 spikelet pada umur 10 tahun atau lebih. Hasil penelitian Kurniawan (2010) menunjukkan bahwa jumlah spikelet per tandan bunga kelapa sawit jantan berhubungan dengan populasi *E. kamerunicus* per tandan. Demikian pula hasil penelitian Harumi (2011) menunjukkan bahwa jumlah spikelet per tandan berpengaruh nyata terhadap populasi kumbang. Berdasarkan hasil penelitian Wibowo (2010), kepadatan *E. kamerunicus* yang tinggi pada beberapa bulan tertentu dikaitkan dengan bunga *antes* dinyatakan dengan jumlah bunga per tandan pada bulan tersebut.

D. Jumlah *E. kamerunicus* pada setiap tahun tanam dengan produktivitas tanaman

Tabel 4. Produktivitas produksi hektar per tahun.

Umur Tanam	Rerata BJR (Kg)	Produksi Per Hektar/Bulan	Produksi Per hektar/tahun
5 Tahun	7.4	1.006,4	12.077,2
7 Tahun	12.6	1.713,6	20.563,6
8 Tahun	14.1	1.917,6	23.011,4

Catatan: SPH kebun kelapa sawit per hektar 136 pokok/ha.

Tabel 4.4 menunjukkan data produksi per hektar pada setiap umur tanaman, pada saat panen hasil umur tanam 2018 dengan BJR 7,4 kg adalah 1.006,4 kg/ha. Pada tahun tanam 2016, memiliki rata-rata BJR 12,6 kg dengan hasil 1.713,6 kg/ha. Sedangkan pada umur tanam 2015 dengan rata-rata BJR 14,1 kg, menghasilkan hasil 1.917,6 kg/ha. Dengan hasil ini, estimasi hasil tertinggi dimiliki oleh umur tanam 2015 dengan rata-rata BJR 14,1 kg, hasil per hektar 1.917,6 kg/ha. Aktivitas dan populasi *E. kamerunicus* di lapangan meningkatkan komponen produksi yaitu peningkatan bobot tandan, nilai buah sawit dan minyak sawit mentah (CPO) per hektar. Kurangnya bunga jantan pada bahan tanam dengan hasil tinggi mempengaruhi besarnya populasi *E. kamerunicus*, yang berperan penting dalam penyerbukan.

Tabel 5. Produksi hektar per tahun.

Umur Tanam	Produksi hektar per tahun (Ton)	Standar PPKS (Ton)
5 Tahun	12.07	15.0
7 Tahun	20.56	20.0
8 Tahun	23.01	24.0

Tabel 5. menyajikan data perkiraan hasil produksi per hektar per tahun dengan standar hasil per hektar per tahun menurut PPKS pada setiap umur pohon, dimana pada saat panen ditemukan Tahun tanam 2018 mempunyai perbandingan hasil sebesar 12,07 ton per tahun, menjadi normal. Standar PPKS 15,0 ton/tahun. Pada tahun tanam 2016 mempunyai hasil rata-rata 20,56 ton/tahun di bandingkan standar produksi normal menurut PPKS yaitu 20,0 ton/ha/tahun. Sedangkan pada tahun tanam 2015 dengan rata-rata tonase 23,01 ha/tahun, standar baku PPKS adalah 24,0 ton. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh perkiraan tonase produksi ha/tahun dengan membandingkan standar PPKS konvensional tertinggi yang dicapai pada tahun tanam 2015 dengan rata-rata tonase 23,01 ha/tahun dibandingkan dengan standar PPKS konvensional. Aktivitas dan populasi *E. kamerunicus* di lapangan meningkatkan komponen produksi yaitu peningkatan bobot tandan, nilai buah sawit dan minyak sawit mentah (CPO) per hektar. Kurangnya bunga jantan pada bahan tanam dengan hasil tinggi mempengaruhi besarnya populasi *E.kamerunicus*, yang berperan penting dalam penyerbukan.

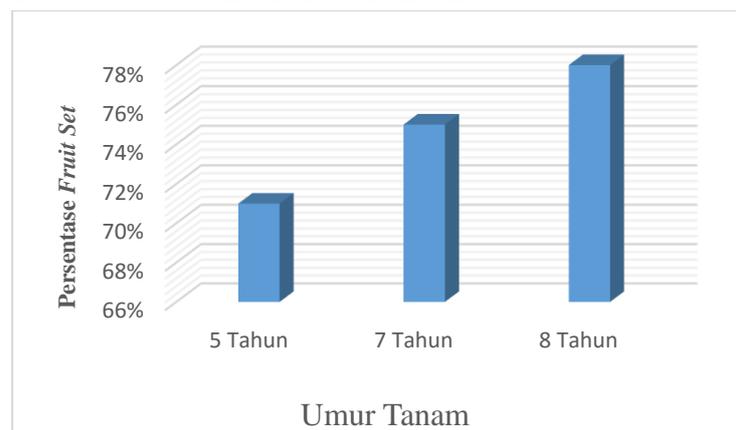
Tabel 6. Perbandingan BJR dari hasil penelitian dengan standar PPKS.

Umur Tanam	Standar BJR Penelitian (Kg)	Standar PPKS (Kg)
5 Tahun	7.4	7.8
7 Tahun	12.6	13.2
8 Tahun	14.1	15.8

Tabel 6. Menyajikan data perkiraan rata-rata BJR hasil penelitian dengan standar angka BJR menurut PPKS pada setiap tahun tanaman dimana rata-rata bobot jenjang terdapat pada tahun tanam 2018, dengan kadar BJR 7,4 kg dari standar normal PPKS dengan BJR 7,8 kg. Pada tahun tanam 2016, mencapai bobot BJR 12,6 kg dibandingkan TM standar menurut PPKS seberat 13,2 kg. Sedangkan pada tahun tanam 2015 diperoleh bobot BJR 14,1 kg dibandingkan dengan standar PPKS yaitu BJR 15.8 kg.

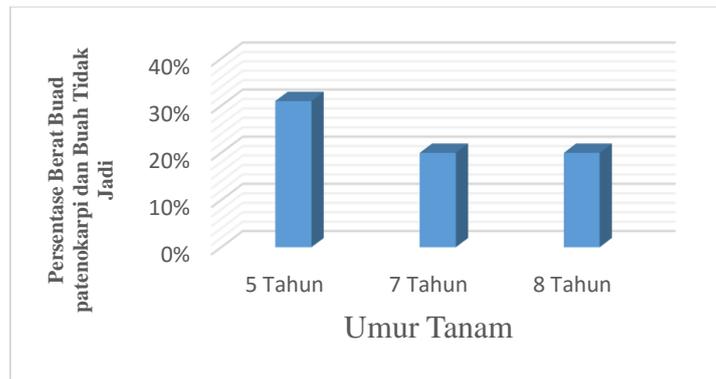
Berdasarkan hasil yang diperoleh estimasi berat rata-rata mendekati standar BJR PPKS yaitu pada tahun tanaman 2018 mempunyai perbandingan BJR sebesar 7,4 kg dibandingkan standar BJR PPKS 7,8 yang artinyaa hanya memiliki selisih 1kg dari hasil penelitian dengan standar PPKS. Aktivitas dan populasi *E. kamerunicus* di lapangan meningkatkan komponen produksi yaitu peningkatan bobot tandan, nilai buah sawit dan minyak sawit mentah (CPO) per hektar. Kurangnya bunga jantan di perkebunan dengan hasil tinggi mempengaruhi besarnya populasi *E. kamerunicus* yang berperan penting dalam penyerbukan dan membantu meningkatkan nilai TBS siap panen.

E. Persentase *fruit set* dan *fruit to bunch*



Keterangan: Klasifikasi nilai *fruit set*:
 • Kelas 1 = 91-100%
 • Kelas 2 = 75-90%
 • Kelas 3 = 50-74%
 • Kelas 4 = <50%

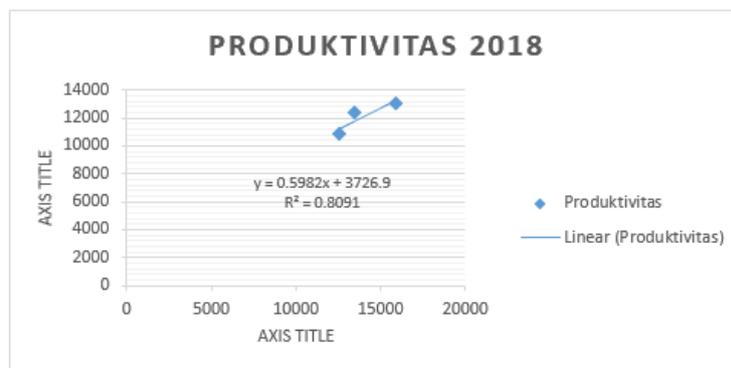
Pada gambar 1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata nilai *fruit set* pada tahun tanam 2018 sebesar 71,5%, klasifikasi nilai *fruit set* termasuk kedalam kelas 3 (50 -74%). Tahun tanam 2016 memiliki rata-rata nilai *fruit set* yaitu 75,3%, klasifikasi nilai *fruit set* termasuk kedalam kelas 2 (75 -90%). Sedangkan tahun tanam 2015 memiliki rata-rata *fruit set* sebesar 78,2%, klasifikasi nilai *fruit set* termasuk kedalam kelas 2 (75 -90%). Dari beberapa sampel yang telah di analisis terdapat jumlah *fruit set* tertinggi yaitu pada tahun tanam 2016 yang mempunyai nilai *fruit set* sebesar 78,2%, dan terendah pada tahun tanam 2018 yaitu 71,5%.



Gambar 2. Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak Jadi

Pada gambar 2. Menunjukkan bahwa rata-rata Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak jadi pada Umur Tanam 5 Tahun sebesar 31%, Umur Tanam 7 Tahun memiliki rata-rata nilai Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak jadi yaitu 20%, Sedangkan Umur Tanam 8 Tahun memiliki rata-rata Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak jadi sebesar 20%, Dari beberapa sampel yang telah di analisis terdapat jumlah Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak jadi tertinggi yaitu pada Umur Tanam 5 tahun yang mempunyai nilai Persentase Berat Buah patenokarpi dan Buah Tidak jadi sebesar 31%, dan terendah pada Umur Tanam 7 tahun dan 8 tahun yaitu 20%.

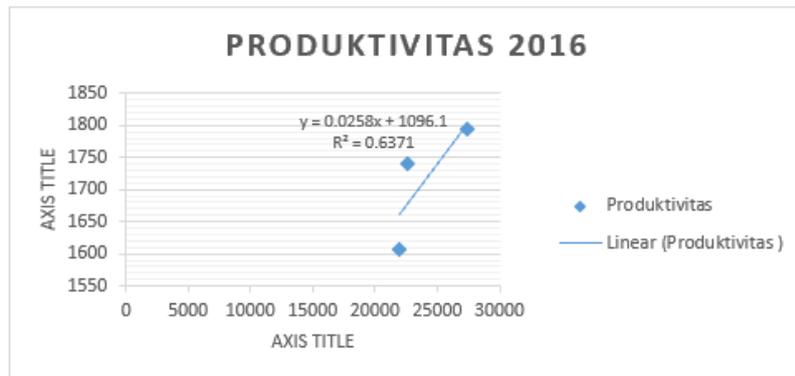
F. Regresi dan Korelasi Kepadatan Populasi *E. Kamerunicus* terhadap Produktivitas Kelapa Sawit



Gambar 4. 3 Regresi dan Korelasi Kepadatan Populasi *E. Kamerunicus* terhadap Produktivitas Kelapa Sawit 2018

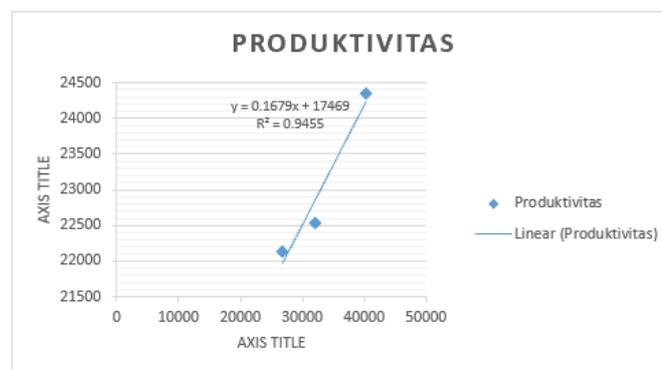
Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kepadatan populasi *E. Kamerunicus* pada umur tanam 5 tahun berpengaruh sebesar 0.598 terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit. Dari regresi didapati hasil dengan nilai 0.809 atau sama dengan 80 %. Angka tersebut berarti kepadatan

populasi *E. Kamnruncius* berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit sebesar 80%.



Gambar 4. 4 Regresi dan Korelasi Kepadatan Populasi *E. Kameruncius* terhadap Produktivitas Kelapa Sawit 2016

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kepadatan populasi *E. Kamenruncius* pada umur tanam 7 tahun berpengaruh sebesar 0.025 terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit. Dari regresi didapati hasil dengan nilai 0.637 atau sama dengan 63 %. Angka tersebut berarti kepadatan populasi *E. Kamnruncius* berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit sebesar 63%.



Gambar 4. 5 Regresi dan Korelasi Kepadatan Populasi *E. Kameruncius* terhadap Produktivitas Kelapa Sawit 2015

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kepadatan populasi *E. Kamenruncius* pada umur tanam 8 tahun berpengaruh sebesar 0.167 terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit. Dari regresi didapati hasil dengan nilai 0.945 atau sama dengan 94 %. Angka tersebut berarti kepadatan populasi *E. Kamnruncius* berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit sebesar 94%.

Hasil akhir penelitian ini ialah kepadatan populasi *E. Kamenruncius* sebagai kumbang yang membantu proses penyerbukan pada tanaman berpengaruh hingga 94% terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit. Buah kelapa sawit yang terbentuk berasal dari bunga yang serbuki, dan penyerbukan pada kelapa sawit biasanya dibantu oleh *E. Kamenruncius* yang ditandai dengan berjemبannya bunga. Fruitset pada tanaman kelapa sawit akan dihitung dari kesleuruhan jumlah buah yang berkembang dan tiak berkembang. Fruit set yang baik pada kelapa sawit memiliki nilai diatas 75%, dalam penelitian ini tanaman kelapa sawit yang sudah dikatakan fruit setnya baik ialah pada tahun tanam 2015 dan 2016 yang dapat dicapai dengan kehadiran minimal 20.000 *E. Kamenruncius* per hektar (Balit Palma, 2015). Rata rata populasi pada tahun tanam 2015 mencapai 37.058 *E. Kamenruncius* dengan 18 bunga jantan, yang artinya sudah cukup untuk memenuhi standar populasi dari *E. Kamenruncius*. Triyana (2010) menyatakan serangga lokal dapat menyerbuk bunga kelapa sawit mencapai 80%, dan setelah ada introduksi kumbang *E. kamerunicus* dapat mencapai 100%. Persentase dari hasil penelitian ini sejalan, yang mana kepadatan kumbang tanduk berpotensi membantu penyerbukan sampai dengan 94%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Umur tanam mempengaruhi kepadatan *E. kamerunicus* bahwa semakin tua taun tanam maka semakin tinggi kepadatan kumbang dalam luasan tanaman kelapa sawit.
2. Kerapatan kumbang *E. kamerunicus* mempengaruhi hasil produktivitas tanaman kelapa sawit hingga 94% yang dibuktikan dengan analisis regresi, yang dimana semakin tinggi kepadatan maka semakin tinggi pula hasil produktivitas yang di peroleh oleh tanaman kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, H., M. Collon, F. Richaud, T. Beulé, D.Cros, A. Omoré, L. Nodichao, B. Nouy, J.W.Tregear. 2011. Environmental regulation of sex determination in oil palm: current knowledge and insights from other species. Review: Parts of a special issue on palm biology. Annals of Botany 1-9.www.aob.oxfordjournals.org

- Agus S, Roletha YP, Agus EP. 2007. *Elaeodobius kamerunicus*, Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit
- Allorerung, David. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Bogor: Aska Media.
- A. Sitepu & Y. Yenni. 2021. "Mengenal fenomena feminin pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)," *War. Pus. Penelit. Kelapa Sawit*, vol. 26, no. 3, pp. 154–161.
- A. Susanto, R. Y. Purba, and A. E. Prasetyo. 2007. "Elaeodobius kamerunicus: serangga penyerbuk kelapasawit," *Seri Buku Saku*, vol. 28, p. 52.
- Awal, M.A., W.I.W. Ismail, M.H. Harun. 2005. Methodology and measurement of radiation interception by quantum sensor of the oil palm plantation. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 27:1083-1093.
- [Balit Palma] Balai Penelitian Tanaman Palma. 2015. Peran *Elaeodobius kamerunicus* sebagai Polinator di Pertanaman Kelapa Sawit. Tersedia di: <http://balitka.litbang.pertanian.go.id/peranelaeidobius-kamerunicus-sebagai-polinatordipertanaman-kelapa-sawit>.
- Basiron, Y. 2007. Palm oil production through sustainable plantations. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 109:289-295
- Basiron, Y., K.W. Chan. 2004. The oil palm and its sustainability. *J. Oil Palm Res.* 16:1-10.
- Chan, K.W., Young, Y.Y., Ahmad, A., Goh, K.H.M. 1987. Comparison of the Yield, Bunch and Oil Characteristic and The Heretabilities Before and After Introduction of Pollinating Weevils (*E. kamerunicus*) in The Oil Palm (*E. guineensis*) in Malaysia. *Inter. Oil Palm/Palm Oil Conf-Progress and Prospect.* June 23-26, 1987. Kuala Lumpur, Malaysia
- Cruden, R.W., S.M. Herman-Parker 1977. Temporal dioecism: an alternative to dioecism? *Evolution*, 31: 863-866.
- Febrianto, E. B., Gunawan, H., & Sirait, N. V. 2019. Karakteristik morfologi kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) varietas DyxP dumpy dengan pemberian asam humat pada media tanah salin di main nursery. *UNA press*, 15(2), !03-120.
- Free, J.B. 1993. *Insect Pollination of Crops*. 2nd.Edition. Academic Press. pp. 684
- Harun, Mohd Haniff & Noor, Mohd Roslan MD. 2002. "Fruit set and oil palm bunch components," *J. Oil Palm Res.*, vol.14, no. 2, pp. 24–33.
- Harumi ER. 2011. *Populasi Kumbang Elaeidobius kamerunicus Faust pada Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di PTPN VIII Cimulang, Bogor*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hutauruk, C.H., Sipayung, A, Sudarto, P.S. 1982. *Elaeodobius kamerunicus* Faust. (hasil Uji Kekhususan inang dan peranannya sebagai penyerbuk kelapa sawit). *Buletin Pusat Penelitian Marihat* 3: 7-29.

- Kahono, S., P. Lupiyaningdyah, Erniwati dan 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. Bidang Zoologi. Pusat Penelitian Biologi. LIPI. *Jurnal Zoologi Indonesia* 21(2): 23-34
- Kiswanto, P. Jamhari, dan W. Bambang. 2008. Teknologi Budidaya Kelapa Sawit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kurniawan, Y. 2010. Demografi dan Populasi Kumbang *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) sebagai Penyerbuk Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lubis, A.U. 1992. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat. Sumatera Utara.
- Mangoensoekarjo, S., Semangun, H., 2003. Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit. UGM Press. Yogyakarta
- Risza, S. 2010. Masa depan perkebunan kelapaN sawit Indonesia. Penerbit Kanisius. Hal. 205,206.
- Satyawibawa, I dan Y. E. Widyastuti. 1992. Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Simatupang B. 2014. *Pemanfaatan Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit (Elaeidobius kamerunicus) dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit*. Jambi: BPP Jambi.
- Sitepu, RH. 2008. Kajian Musuh Alami Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust. (Coleoptera : Curculionidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Medan : USU Repository.
- Situmeang A, Tobing MC, Siregar AZ, Prasetyo AE. 2017. Penggunaan berbagai plasma nutfah kelapa sawit koleksi PPKS Riau terhadap populasi serangga penyerbuk kelapa sawit (*Elaeidobius kamerunicus* Faust.). *Jurnal Pertanian Tropik* 4:114–121
- Solin, Dini Yuliana., Maira, Lusi., Efendi Siska. 2019. “Kelimpahan Populasi dan Frekuensi Kunjungan serta Efektivitas *Elaeidobius kamerunicus* Faust pada Beberapa Varietas Kelapa Sawit. *Jurnal Biologi Makassar*, 4(2):160-172. Juli-Desember 2019.
- Sunarko. 2007. *Petunjuk Praktis Budi daya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Sugara, B. (2015). kajian jumlah tandan buah segar dan grading di PT. Sawit Sukses Sejahtera kecamatan Muara Ancalong kabupaten Kutai Timur Propinsi Kalimantan Timur. Tugas Akhir. Samarinda
- Tandon, R., Manohara, T.N., Nijalingappa, B.H.M, Shivanna K.R. 2001. Pollination and pollenpistil interaction in oil palm, *Elaeis guineensis*. *Annal. Bot.*, 87:831-838.
- Wibowo ES. 2010. *Dinamika Populasi Kumbang Elaeidobius kamerunicus (Curculionidae: Coleoptera) sebagai Penyerbuk Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)* Umur Enam Tahun. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogo