



ISSN (online) : 2621-5756

- HOME
- LOGIN
- REGISTER
- SEARCH
- CURRENT
- ARCHIVES
- ANNOUNCEMENTS
- CONTACT
- ABOUT

Home > About the Journal > Editorial Team

### Editor In Chief

Danar Dono, Dept. HPT, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia (Scopus id 56299793100)

### Editorial Board

Edy Syahputra, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Indonesia (Scopus id 57205506074)  
 Endah Yulia, Dept. HPT, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia (Scopus id 22137277700)  
 Lindung Tri Puspasari, Dept. HPT, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia  
 Tarkus Suganda, Dept. HPT, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia  
 Yusup Hidayat, Dept. HPT, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia (Scopus id 55795277800)

2019 © Publisher by Department of Plant Pests and Diseases, Padjadjaran University

In Collaboration With

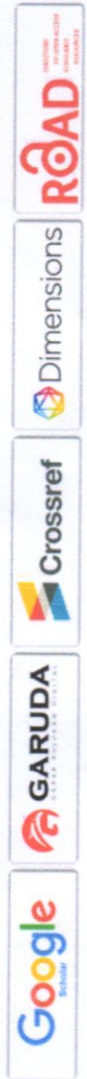
Centre For Product Development And Partnership Study (Puspromit) Padjadjaran University

Indonesian Entomological Society (PEI) and

Indonesian Phytopathological Society (PFI)

Chapter Bandung

is indexed by:



[Submit An Article](#)

[Editorial Team](#)

[Peer Reviewers](#)

[Publication Ethics](#)

[Focus and Scope](#)

[Copyright Transfer Form](#)

[Plagiarism Check](#)

[Author Guidelines](#)

[Visitor Statistics](#)



ISSN BARCODE





## Population Fluctuations of *Oryctes rhinoceros* L. Beetle in Plant Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Given Mulching Oil Palm Empty Bunch

Hafiz Fauzana\*<sup>1</sup>, Agus Sutikno<sup>1</sup>, Desita Salbiah<sup>1</sup>

Lecturer Department of Agro Technology Faculty of Agriculture, University of Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia, 28293

\*Corresponding author: fauzana\_hafiz@yahoo.co.id

### ABSTRACT

Oil palm is a pre-eminent commodity in Indonesia, especially in Riau Province. The main pests that attack the oil palm is the pest of beetle *Oryctes rhinoceros*. The life cycle of pre-adult *O. rhinoceros* is on the ground, while the one that attacks the plant is the beetle stadia. The application of oil palm empty bunches (OPEB) to oil palm cultivation that functions as mulch and soil compost can improve the physical and biological properties of the soil, otherwise *O. rhinoceros* actually increases its population with OPEB application. The objective of this research is to know the population of *O. rhinoceros* in oil palm plantation given mulch of empty palm oil bunches. Research using survey method, observation done at PT. Adei Plantation & Industry. Observations made on the pradati with the size of the soil as a sample, to catch the adult beetles used ferotrap using pheromones as much as 5 ferotrap on 10 ha of land. Observations included the pre-adult population, the beetles population of *O. rhinoceros*, sex ratio, biomass, attack intensity. The results of research that has been done shows that in the low adults population were the average of 8 tails per week, instar 2 most found was 15 tails. The population of beetles *O. rhinoceros* were the average of 23.8 tail / ferotrap / month. Population *O. rhinoceros* 1st week and 2nd, 3rd week decreased, lowest was at 4th week. The sex ratio of female and male beetles was 19.4: 4.4 or 4.54: 1. The intensity of *O. rhinoceros* attack was  $11.72 \pm 2.01\%$  belonging to the category of minor attacks.

**Keywords:** beetles *O. rhinoceros*, oil palm empty bunches, fluctuations, population.

### ABSTRAK

#### Fluktuasi Populasi *Oryctes rhinoceros* L. Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Yang Diberi Mulsa Tandan Kosong Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggul di Indonesia, khususnya di Provinsi Riau. Hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit adalah kumbang *Oryctes rhinoceros*. Siklus hidup pra dewasa dari hama *O. rhinoceros* berada pada tanah, sedangkan yang menyerang tanaman berada pada stadia dewasa. Pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit pada budidaya tanaman kelapa sawit dapat berfungsi sebagai mulsa dan kompos tanah yang dapat meningkatkan sifat fisik dan biologis tanah, selain itu populasi *O. rhinoceros* juga meningkat karena aplikasi tandan kosong kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui populasi dari *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit yang diberi mulsa dari tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan metode survey, pengamatan dilakukan di PT. Adei Plantation & Industry. Pengamatan dilakukan pada dengan metode mutlak dan nisbi, untuk pengambilan kumbang *O. rhinoceros* lokasi sampel terdiri dari 5 titik pemasangan ferotrap masing-masing titik sampel seluas 2 ha. Parameter pengamatan mencakup populasi stadia pradewasa, populasi kumbang dewasa *O. rhinoceros*, rasio seks, kelimpahan, dan intensitas serangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi kumbang pradewasa terendah dengan rerata 8 ekor per minggu, instar 2 paling banyak ditemukan sebanyak 15 ekor. Populasi dari kumbang *O. rhinoceros* berada pada rerata 23.8 ekor/ ferotrap/ bulan. Populasi *O. rhinoceros* pada minggu 1, 2 dan 3 berkurang, terendah pada minggu 4. Rasio seks dari kumbang betina dan jantan yaitu 19.4: 4.4 dan 4.54: 1. Instensitas dari serangan *O. rhinoceros* sebesar 11,72% tergolong ke dalam kategori serangan ringan.

**Kata kunci:** kumbang *O. rhinoceros*, tandan kosong kelapa sawit, fluktuasi, populasi.

### PENDAHULUAN

Kumbang *O. rhinoceros* merupakan hama utama menyerang tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Serangan *O. rhinoceros* dapat menurunkan produksi tandan buah segar pada panen tahun pertama hingga 60% dan menimbulkan kematian tanaman muda hingga 25%. Serangan kumbang *O. rhinoceros* di Provinsi Riau seluas 12.384,85 ha (Dinas Perkebunan Provinsi Riau 2014).

Pengamatan populasi yang kontinu adalah utama dalam program pengelolaan hama terpadu kumbang *O. rhinoceros*. Hasil pengamatan menentukan tindakan pengelolaan terhadap kumbang *O. rhinoceros*. Harahap (2010) mengatakan populasi

kumbang *O. rhinoceros* ditemukan sebanyak 250 ekor/perangkap dengan rata-rata 33 ekor/perangkap sudah melewati batas ambang ekonomi pada tanaman kelapa sawit pada fase belum menghasilkan.

Kelimpahan populasi kumbang *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh adanya bahan makanan yang tersedia diantaranya adalah bahan organik yang terdapat di lahan perkebunan seperti pengaplikasian mulsa tandan kosong kelapa sawit pada tanaman menghasilkan (TM) yang berlebihan dan sisa tanaman setelah replanting merupakan bahan organik yang disukai oleh kumbang *O. rhinoceros* (Santi dan Sumaryo, 2008).

Aplikasi tandan kosong kelapa sawit dengan dua cara yaitu pada gawang maupun pada sisi sistem



lubang tanah besar. Pada sistem lubang tanam besar bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) diaplikasikan setelah membusuk akan menjadi tempat perkembangan *O. rhinoceros* dan dapat langsung menyerang tanaman muda hasil peremajaan (Susanto *et al.*, 2005).

Pemberian mulsa TKKS menimbulkan kontradiksi, disatu sisi sangat menguntungkan terhadap faktor fisik, biologi, dan kandungan hara tanah, tetapi disisi lain tentunya akan mempengaruhi terhadap biologi dan kelimpahan *O. rhinoceros* di pertanaman. Sejauhmana pengaruh mulsa TKKS terhadap biologi dan kelimpahan *O. rhinoceros* di ekosistem pertanaman kelapa sawit sangat penting diteliti untuk menentukan pengelolaan yang tepat *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui fluktuasi populasi kumbang *Oryctes rhinoceros* L. pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diberi mulsa tandan kosong kelapa sawit pada tanaman menghasilkan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun kelapa sawit milik PT. Adei *Plantation* Provinsi Riau. Agroekosistem pertanaman sampel terdapat pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit pada lubang besar. Kumbang *O. rhinoceros* pradewasa dan dewasa diamati dari perkebunan kelapa sawit, *simb Rb pheromone*.

Penelitian ini menggunakan metode survei, lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, tanaman sampel ditentukan secara zig zag. Jumlah sampel diambil sebanyak 5% dari luas lahan 40 ha/blok sehingga didapat 2 ha luas sampel. Tanaman sampel yang dijadikan pengamatan sebanyak 10% dari 260 tanaman sehingga diperoleh 27 sampel tanaman.

Pengamatan *O. rhinoceros* dilakukan dengan metoda mutlak yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap stadia pradewasa (telur, larva, dan pupa) dan metoda nisbi dengan menggunakan ferotrap untuk menangkap kumbang dewasa *O. rhinoceros*. Kebun yang dijadikan lokasi penelitian adalah kebun yang terdapat gejala serangan kumbang *O. rhinoceros*. Untuk pengambilan kumbang *O. rhinoceros* lokasi sampel terdiri dari 5 titik pemasangan *ferotrap* masing-masing titik sampel seluas 2 ha yang ditentukan secara diagonal. Ferotrap dipasang menggunakan tonggak bambu dengan ketinggian 4 meter. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 1 bulan. Kumbang dewasa yang terperangkap diamati kumbang jantan dan betinanya berdasarkan ciri-ciri morfologi kumbang *O. rhinoceros* berdasarkan identifikasi dari Ooi, 1998. Hasil pengamatan populasi kumbang *O. rhinoceros* dianalisis statistik dengan melakukan tabulasi dan

penghitungan rerata. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Pengamatan meliputi:

### 1. Populasi stadia pradewasa (telur, larva dan pupa)

Pengamatan dilakukan di dekat perakaran tanaman kelapa sawit dengan jarak 1 meter dari pangkal kelapa sawit, dengan luas 30 cm<sup>2</sup> dan kedalaman 30 cm. Pengambilan dilakukan pada 4 titik tiap tanaman sampel yaitu pada posisi penjuror mata angin (sisi barat, timur, utara, dan selatan) tiap sampel tanaman kelapa sawit. Tanah digali dengan menggunakan cangkul, dimasukkan ke dalam tempat ayakan, keberadaan fase pradewasa meliputi stadia telur, larva instar 1, instar 2, instar 3, dan pupa langsung diamati dan dihitung di lapangan.

### 2. Populasi kumbang dewasa *O. rhinoceros*

Pengamatan dilakukan dengan menghitung populasi kumbang dewasa yang terperangkap dalam *ferotrap* diamati setiap hari jam 07.00 WIB selama satu bulan. Satu *ferotrap* dipasang untuk luasan 2 ha (Chung, 1997).

### 3. Kelimpahan

Analisis kelimpahan dilakukan dengan menghitung jumlah *O. rhinoceros* yang didapatkan pada 4 kali pengambilan sampel per minggu dimana kelimpahan ini dihitung berdasarkan metode penghitungan total (perhitungan menyeluruh) (Odum, 1993).

### 4. Seks rasio (%)

Kumbang dewasa jantan dan betina dari hasil pengamatan menggunakan *ferotrap* dihitung perbedaan antara kumbang jantan dan betina. Seks rasio jantan dan betina dihitung dengan menggunakan rumus Suin (2002).

$$\text{Seks Rasio (\%)} = \gg \frac{\text{jumlah kumbang jantan}}{\text{jumlah kumbang betina}} \times 100$$

### 5. Intensitas serangan

Intensitas serangan kumbang *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit dapat dihitung dengan rumus Utomo *et al.* (2007) :

$$IS = \frac{\sum (nxv)}{z \times N} \times 100 \%$$

IS = Intensitas Serangan

n = Jumlah daun rusak

v = Nilai skala kategori serangan

Z = Nilai skala kategori serangan tertinggi

N = Jumlah daun yang diamati

Kriteria serangan:

0 = Tidak ada gejala serangan baru

1 = Serangan atau kerusakan kurang dari 5%

2 = Serangan baru atau kerusakan 5 - 10%



- 3 = Serangan baru dengan kerusakan tanaman 10-25%
- 4 = Serangan baru dengan kerusakan 25-50%
- 5 = Serangan berat dengan kerusakan lebih dari 50%.

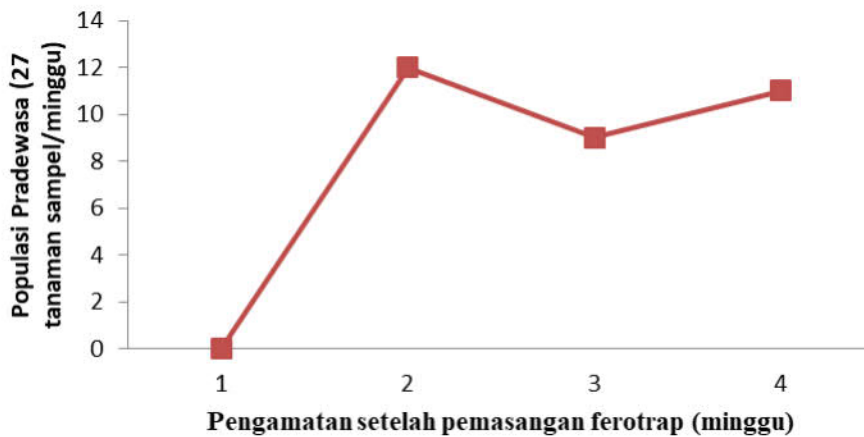
Populasi larva yang ditemukan disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa populasi pradewasa *O. rhinoceros* pada pertanaman diberi TKKS yaitu kisaran 9 – 12 ekor (total 27 tanaman sampel per minggu) atau kisaran 0,33 – 0,44 ekor per tanaman per minggu. Populasi pradewasa ini masih berada di bawah ambang ekonomi 3,8 ekor pertanaman (Samsudin *et al*, 1993). Populasi pradewasa *O. rhinoceros* instar 1, 2, dan 3 larva dan pupa disajikan pada Tabel 1.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Populasi Stadia Pradewasa *O. rhinoceros***

Hasil pengamatan yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit. pradewasa kumbang *O. rhinoceros* yang ditemukan hanya stadia larva.



Gambar 1. Populasi pradewasa *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit

Tabel 1. Populasi instar larva dan pupa *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit

Aplikasi pertanaman	Pradewasa (Total 4 kali pengamatan & 27 tanaman sampel)				Total	Rerata
	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Pupa		
TKKS	10	15	7	0	32	8

Keterangan: TKKS (Tandan kosong kelapa sawit)

Tabel 1 menunjukkan bahwa stadia pradewasa yang dominan (total dari 4 kali pengamatan) adalah stadia larva instar 2 yaitu 15 ekor pada pertanaman. Populasi stadia pradewasa adalah total 32 ekor (Total 4 pengamatan dan 27 tanaman sampel) atau rerata 8 ekor per minggu. Aplikasi TKKS pada pertanaman kelapa sawit dapat menjadi tempat berkembangbiaknya pradewasa *O. rhinoceros* sehingga menyebabkan meningkatnya populasi kumbang *O. rhinoceros*. Menurut Dhileepan (1988) kumbang dapat berkembangbiak dan meletakkan telur pada sisa bahan organik yang terdekomposisi seperti tumpukan TKKS.

**2. Populasi Kumbang Dewasa *O. rhinoceros***

Hasil pengamatan pada perangkap *ferotrap* pada tanaman kelapa sawit terhadap populasi kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap pada perangkap *ferotrap* disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2 menunjukkan rerata kumbang *O. rhinoceros* pada tanaman menghasilkan disetiap *ferotrap* yang dipasang pada perkebunan kelapa sawit pada aplikasi TKKS yaitu 23,8 ekor. Populasi kumbang per minggu disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Populasi kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap pada *ferotrap* selama 1 bulan

Aplikasi Pertanaman	Populasi kumbang per ferotrap					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
TKKS	16	12	27	17	47	119	23,8

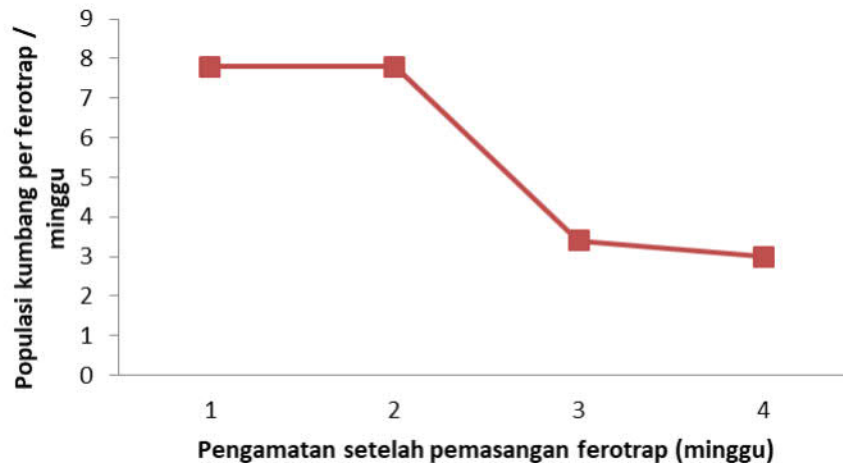
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa jumlah populasi *O. rhinoceros* tertinggi terdapat pada minggu

ke-2 setelah aplikasi, sedangkan yang terendah pada minggu ke-4. Kumbang *O. rhinoceros* tertinggi pada

minggu ke-2 setelah aplikasi merupakan titik maksimum penyebaran feromon agregasi. Menurut Chenon dkk., (1997) menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur maka pelepasan senyawa yang terdapat pada feromon akan semakin cepat dan lebih cepat diterima kumbang melalui penerima bau yang berada di antena (sensillum) oleh kumbang *O. rhinoceros*. Semakin lama feromon yang terpasang akan semakin berkurang kemampuan untuk menyebarkan bau.

Kecenderungan penurunan jumlah kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap pada minggu ke-4

disebabkan keberadaan dan penerbangan kumbang *O. rhinoceros* yang semakin berkurang karena sudah banyak terperangkap pada minggu sebelumnya. Namun demikian, menurut Price (1984) fluktuasi kumbang *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh faktor pengendali populasi di pertanaman yaitu faktor bebas kepadatan adalah lingkungan fisik yang meliputi suhu, kelembaban, angin, curah hujan, dan lainnya. Faktor tergantung kepadatan yang mempengaruhi adalah musuh alami, makanan (TKKS) dan ruang.



Gambar 2. Populasi kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap per minggu

**4. Seks Rasio Kumbang *O. rhinoceros***

Berdasarkan pengamatan pada tanaman kelapa sawit menggunakan perangkap *ferotrap* didapat populasi kumbang *O. rhinoceros*. Hasil pengamatan populasi jantan dan betina kumbang *O. rhinoceros*, dan seks rasionya, disajikan pada Tabel 3.

Populasi jantan dan betina kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap pada perangkap *ferotrap* yang dipasang di lapangan lebih didominasi oleh kumbang betina. Seks rasio rerata kumbang jantan dan betina adalah 4,4 : 19,4 atau 1 : 4,54 (Tabel

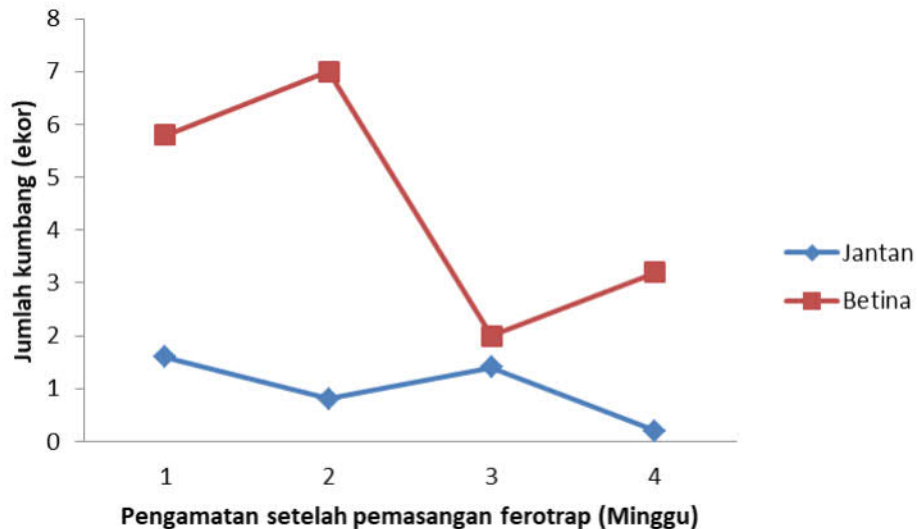
3). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Allow (2007) yang mendapatkan hasil pengamatan kumbang betina lebih banyak dari pada kumbang jantan dengan perbandingan 1,34 : 1.

Tingginya seks rasio kumbang betina dari jantan pada diberi TKKS yaitu 19,4 : 4,4 atau 4,54 : 1, ini disebabkan pada pemberian TKKS sehingga kumbang betina lebih banyak pada pertanaman untuk meletakkan telurnya. Populasi jantan dan betina kumbang *O. rhinoceros* per minggu dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Populasi jantan dan betina kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap *ferotrap* selama 1 bulan

Ferotrap	Populasi kumbang		Seks rasio	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
1	3	13	1	4,3
2	3	9	1	3
3	3	24	1	8
4	4	13	1	3,2
5	9	38	1	4,2
Total	22	97	5	22,7
Rerata	4,4	19,4	1	4,5





Gambar 3. Fluktuasi kumbang *O. rhinoceros* pada ferotrap di pertanaman, kumbang betina, b) kumbang jantan.

Berdasarkan Gambar 3 fluktuasi kumbang *O. rhinoceros* betina dan jantan, kumbang *O. rhinoceros* betina tertinggi terdapat pada pengamatan minggu ke-2, sedang kumbang *O. rhinoceros* jantan tertinggi pada minggu ke-3. Hal ini diduga penggunaan ferotrap pada minggu ke-2 sampai ke-3 sudah menyebar terbawa angin dan mulai berkurang pada minggu ke-4. Rahutomo (2008) bahwa senyawa kimia *Etil-4 metil oktanoat* (feromon agregasi) jika disimpan terlalu lama akan habis menguap.

Menurut Herman (2012) bahwa tingginya jumlah betina dari pada jantan mungkin disebabkan kumbang betina lebih banyak tertarik dengan feromon agregasi dibandingkan yang jantan, karena feromon agregasi dapat menarik jantan dan betina *O. rhinoceros*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2004), menyatakan bahwa kumbang *O. rhinoceros* yang terperangkap pada perangkap feromon agregasi lebih banyak betina dari pada jantan. Hasil penelitian PPKS (2007) juga menyatakan bahwa dengan penggunaan perangkap feromon lebih banyak *O. rhinoceros* betina yang terperangkap daripada kumbang jantan dengan perbandingan 60-80% betina dan 20-40% jantan fluktuasi kumbang jantan.

#### 4. Intensitas Serangan Kumbang *O. rhinoceros*

Berdasarkan pengamatan pada tanaman kelapa sawit di PT. Adei Plantation didapat intensitas serangan kumbang *O. rhinoceros* dengan rata-rata sebesar  $11,72 \pm 2,01\%$ . Intensitas serangan kumbang *O. rhinoceros* sebesar 11,72% tergolong ke dalam kategori serangan ringan. Menurut Kilmaskossu dan Nerokouw (1993) intensitas serangan kumbang *O. rhinoceros* ringan <40%, intensitas serangan sedang <60%, dan intensitas serangan berat >61%.

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Populasi pradewasa *O. rhinoceros* tergolong rendah yaitu 32 ekor (Total 4 pengamatan dan 27 tanaman sampel) atau 8 ekor perminggu atau 0,29 ekor per tanaman sampel, stadia larva instar 2 lebih dominan ditemukan.
2. Populasi kumbang *O. rhinoceros* rerata 23,8 ekor per ferotrap.
3. Seks rasio kumbang betina *O. rhinoceros* jauh lebih tinggi dari jantan pada diberi TKKS 19,4 : 4,4 atau 4,54 : 1.
4. Intensitas serangan *O. rhinoceros* sebesar 11,72% tergolong ke dalam kategori serangan ringan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alouw, J.C . 2007. *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) Pheromone and its Use to Control Coconut Beetle, *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae). Indonesian Coconut and Other Palmae Research Institute.
- Chenon, D.C., U. Ginting & A. Sipayung. 1997. Pengendalian Kumbang *Oryctes rhinoceros* pada Tanaman Kelapa Sawit secara Terpadu. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Medan.
- Chung, G.F. 1997. The Bioefficacy of the Aggregation Pheromone in Mass Trapping of *Oryctes rhinoceros* (L) in Malaysia. *The Planter*, 73(852):119-127.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2014. Data Kerusakan Kelapa Sawit di Riau. Dinas Perkebunan Kelapa sawit. Pekanbaru.
- Dhileepan, K. 1988. Incidence and Intensity of Rhinoceros Beetle Infestation in Oil Palm Plantations in Kerala. *Journal of Plantation Corp* 16:126-129
- Harahap, R. 2010. Kepadatan Jumlah Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros* L.) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Lapangan. Skripsi. Departemen Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian

- Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Herman. 2012. Uji Tingkat Ketinggian Perangkap Feromon untuk Mengendalikan Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) pada Tanaman Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Kilmaskossu STEM & Nero-kouw J.P. 1993. Inventory of Forest Damage at Faperta Uncen Experiment Gardens in Manokwari Irian Jaya Indonesia. Proceedings of the Symposium on Biotechnological and environmental Approaches to Forest and Disease Management. SEAMEO, Bogor.
- Ooi, P.A.C. 1998. Insect in Malaysian Agriculture. Malaysia Tropical Press. Kuala Lumpur
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta: 137-190.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2004. Kumbang Tanduk. <http://kliniksawit.com/index.php/hamasawit/kumbang-tanduk.html>. (diakses 12 juni 2016)
- Price, P.W. 1984. Insect Ecology. John Wiley & Sons. New York. USA.
- Rahutomo S. 2008. Feromonas Ampuh Basmi Hama Kumbang Sawit. Indonesia, mapiptek. E-megazin, edisi 17 April 2008. Jakarta. Diakses 6 Agustus 2014.
- Samsudin, A, P.S. Chew & M.M. Mohd. 1993. *Oryctes rhinoceros* Breeding and Damage on Oil Palm to Oil Palm Replanting Situation. the Planter, pp. 68(813) 583-591.
- Santi, I.S. dan B. Sumaryo. 2008. Pengaruh Warna Perangkap Feromon terhadap Hasil Tangkapan Imago *Oryctes rhinoceros* di Perkebunan Kelapa Sawit. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 14(2): 76-79.
- Suin, M.N. 2002. *Metode Ekologi*. Andalas University Press. Padang.
- Susanto, A., A.P. Dongoran, Fahridayanti, A.F. Lubis & A. Prasetyo. 2005. Pengurangan Populasi Larva *Oryctes rhinoceros* pada Sistem Lubang Tanam Besar. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 13(1): 1-9.

