

**JURNAL**

**PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS PERANGKAP DENGAN FEROMON  
TERHADAP KUMBANG KELAPA (*Oryctes rhinoceros* L)  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE) DI KOTA MANADO**

**MARCO MARCEL SUPIT**

**100 318 004**

**Dosen Pembimbing :**

- 1. Prof. Dr. Ir. Dantje Tarore, MS**
- 2. Dr. Ir. Juliet M. E. Mamahit, MSi**
- 3. Ir. James Bright Kaligis, MS**



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
MANADO  
2014**

**PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS PERANGKAP DENGAN FEROMON  
TERHADAP KUMBANG KELAPA (*Oryctes rhinoceros* L.)  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**

**THE USE SOME OF THE TRAP WITH PHEROMONE UPON THE COCONUT  
BEETLE (*Oryctes rhinoceros* L) (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**

**Marco Marcel Supit<sup>1</sup>, Dantje Tarore<sup>2</sup>, Juliet Eva Mamahit<sup>2</sup>, James Bright Kaligis<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama & Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jl.  
Kampus Unsrat Mando, 95515 Telp (0431) 846539

**ABSTRACK**

*Coconut plant (Cocos nucifera L) is a multifunction plant or a plant that has a high value of economy. In every part of the coconut plant can be use for every people needs because almost in every part of plant such as: the trunk, root, leafs and the fruits can be use for the everyday needs. Pest is one of the inhibitor factor in the production of coconut. The purpose of this research is to know the use some kind of traps with pheromone to the coconut beetle O. rhinoceros. This research is held in four different villages Kima Atas, Mapanget, Kayuwatu and Paniki, since last June until September 2013. This research use four different kinds of traps: trap A, trap B, trap C and trap D and in every inside trap there is a pheromone with the same dosage placed in four location were in every location there are four kinds of traps. The materials and the tools the we use in this research is sintetic pheromone for O. rhinoceros (ethyl-4-mathyloctanoata), four kinds of trap from Balit Palma, knife, machete, container, marker, label, camera and stationery. The result of this research shows that the largest amount of O. rhinoceros is found in trap B (126.0 insects), then trap C (30.0 insect), trap A (24.0 insects), and the lowest is found in trap D (15.0 insect), and base on the gender, female (111 insects) male (84 insect).*

**Keywords: Coconut, O. rhinoceros, Pheromone, Trap.**

**ABSTRAK**

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan oleh kepentingan manusia karena hampir semua pohon ini dari batang, akar, daun dan buahnya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Hama merupakan salah satu faktor penghambat dalam usaha meningkatkan produksi kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan beberapa jenis perangkap dengan feromon terhadap kumbang kelapa *O. rhinoceros*. Penelitian ini dilaksanakan di empat desa : Kima Atas, Mapanget, Kayuwatu dan Paniki, sejak bulan Juni sampai September 2013. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan jenis perangkap yaitu: perangkap A, perangkap B, perangkap C dan perangkap D dan di dalamnya terdapat feromon dengan dosis yang sama diletakkan pada empat lokasi dimana pada tiap lokasi terdapat 4 jenis perangkap. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu feromon sintetik untuk *O. rhinoceros* (ethyl-4-mathyloctanoata), empat jenis perangkap dari Balit Palma, pisau, parang, wadah plastik, spidol, label, kamera dan alat tulis menulis. Hasil penelitian menunjukkan jumlah *O. rhinoceros* paling banyak terperangkap terdapat pada perangkap B (126,0 ekor), kemudian di ikuti perangkap C (30,0 ekor), perangkap A (24,0 ekor), dan terendah pada perangkap D (15,0 ekor), dan berdasarkan jenis kelamin, betina (111 ekor) jantan (84 ekor)

**Kata kunci : Kelapa, O. rhinoceros , feromon, perangkap.**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia karena hampir semua pohon ini batang, akar, daun, dan buahnya dapat dipergunakan untuk kebutuhan kehidupan manusia sehari-hari.

Timbulnya hama seringkali diakibatkan oleh campur tangan manusia dalam mengelola lingkungannya. Sistem bertanam dengan menggunakan satu jenis tanaman (monokultur) dapat dengan cepat menaikkan jumlah populasi hama karena ekosistem menjadi lebih sederhana dari ekosistem alami sebelumnya (Santoso dan Sugiharto, 1981). Suatu spesies mencapai status hama apabila kehadirannya mengganggu usaha kesejahteraan manusia, status tersebut akan tercipta bila populasi itu sampai pada taraf tertentu. Taraf ini pada umumnya akan tercapai lebih cepat apabila terdapat perubahan lingkungan sebagai akibat tindakan manusia (Warouw, 1985).

Hama merupakan salah satu faktor penghambat dalam usaha meningkatkan produksi kelapa di Indonesia. Beberapa

jenis hama telah terbukti berbahaya dan menimbulkan kerugian pada tanaman kelapa : *Oryctes rhinoceros*, *Sexava nubila*, *Artona catoxantha*, *Hidari irava*, *Darna catenatus*, *Setora nitens*, *Bronthispa longissima*, *Plesispa reichel*, *Promecotheca cumingi*, *Tirathaba ruviens* dan serangga lainnya. Untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh serangga tersebut dilakukan tindakan penanggulangan antara lain secara kultur teknis, pemanfaatan musuh alami, tindakan karantina, sanitasi, dan penggunaan bahan kimia. Insektisida / penggunaan bahan kimia yang bersifat kontak dan sistemik telah banyak digunakan untuk menekan populasi hama kelapa melalui infus akar, suntik batang, penyemprotan bahkan penyemprotan dengan menggunakan pesawat udara, tetapi tindakan ini hanya dapat menekan populasi hama dalam waktu singkat yang sekaligus mencemari lingkungan hidup (Hosang *dkk*, 1990).

Masalah utama pengelolaan hama adalah penentuan golongan hama dalam hubungan dengan kehadirannya pada waktu dan ruang tertentu. Masalah tersebut dapat didekati melalui penilaian padat populasi serta peranan spesies itu dalam ekosistem dan arti ekonominya (Hosang *dkk*, 1990).

Kumbang kelapa *O. rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) menempati posisi paling penting sebagai hama tanaman kelapa, baik ditinjau dari kemampuan merusak, luas sebaran, stabilitas maupun jumlah populasi sepanjang tahun dan sudah umum dikenal oleh petani kelapa. Hama ini merusak daun muda yang belum terbuka, pada tanaman muda yang berumur dua tahun atau kurang, kumbang akan merusak titik tumbuh dan tanaman akan mati. Suatu populasi kumbang dalam tahap makan sebanyak lima ekor per hektar dapat mematikan setengah dari tanaman yang baru ditanam (Alouw *dkk* 2007).

Hama kumbang kelapa *O. rhinoceros* sudah tersebar luas di seluruh dunia, di Asia Tenggara seperti Filipina, Malaysia dan Thailand (Alouw, 2006). Peningkatan populasi *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh ketersediaan tempat berkembang biaknya seperti kotoran hewan, sampah organik, dan batang kelapa lapuk serta sisa-sisa batang tebu, oleh sebab itu ledakan populasi sering terjadi di perkebunan kelapa yang kotor (Alouw *dkk*, 2007).

Sampai sekarang masih banyak petani menggunakan pengendalian yang menitik beratkan kepada penggunaan pestisida kimia sintetik yang memberikan

efek langsung dalam mengendalikan *O. rhinoceros*. Tindakan ini tentunya dapat meningkatkan biaya produksi dan mencemari ekosistem serta dengan pemberian secara terus menerus menyebabkan hama kumbang kelapa menjadi resisten. Pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan salah satu pendekatan yang baik dalam mengelola tanaman kelapa secara berkelanjutan karena selain lebih aman terhadap lingkungan hidup, dapat juga mengurangi dan mengatasi masalah hama dalam jangka panjang (Hosang dan Alouw, 2005).

Adapun metode yang aman lainnya untuk mengendalikan *O. rhinoceros* sebagai pengendalian alternatif yaitu penggunaan feromon (Hosang dan Alouw, 2005).

Feromon adalah substansi kimia yang dilepaskan oleh suatu organisme ke lingkungannya untuk mengadakan komunikasi secara intraspesifik dengan individu lain. Feromon bermanfaat dalam monitoring populasi maupun pengendalian hama. Penggunaan feromon dapat menurunkan populasi *O. rhinoceros* di lapangan, 5-27 ekor kumbang per hektar dapat terperangkap setiap bulan, dalam 1 bulan dapat

memerangkap 120 ekor *O. rhinoceros* dan tergantung banyaknya populasi kumbang di lapangan, dengan tingkat keampuhan mencapai 95% dalam memerangkap kumbang. Pengendalian populasi hama *O. rhinoceros* dengan menggunakan feromon sudah dilakukan oleh beberapa negara antara lain Filipina, Malaysia, Sri Lanka, India, dan Thailand dan Indonesia (Alouw, 2006).

Feromon juga telah berhasil digunakan untuk mengevaluasi populasi kumbang terinfeksi virus dilapangan dan sebagai media penting untuk mendapatkan serangga terinfeksi dengan tujuan perbanyakkan virus sebagai agensia hayati hama *O. rhinoceros*. Selain hama kumbang *O. rhinoceros* feromon ini dapat juga menarik kumbang sagu *Rhyncophorus feruginneus* dan kumbang *Xylotrupes gideon* dan serangga-serangga lain dari famili Scarabaeidae ke dalam perangkap (Hosang, 1991).

Kompatibilitas feromon dengan komponen pengendalian lain seperti pengendalian hayati yang ramah lingkungan menyebabkan feromon berperan penting dalam pengendalian hama *O. rhinoceros* secara terpadu.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan beberapa jenis perangkap dengan feromon terhadap kumbang kelapa *O. rhinoceros*.

## **1.3. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi tentang penggunaan perangkap dengan feromon untuk mengendalikan hama kumbang kelapa *O. rhinoceros* agar dapat menekan penggunaan pestisida kimia.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1. Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian dilakukan di empat kebun percobaan yaitu Kima Atas, Mapanget, Kayuwatu, dan Paniki, yang dilaksanakan selama tiga bulan mulai bulan Juni – Agustus 2013.

### **2.2. Bahan dan alat**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu feromon sintetik untuk *O. rhinoceros* (ethyl-4-mathyloctanoata), empat jenis perangkap dari Balit Palma, pisau, parang, wadah plastik, spidol, label, kamera dan alat tulis.

### **2.3. Metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan empat perlakuan jenis perangkap terdiri dari:

Perangkap A : pipa berukuran 45 cm dengan diameter 15 cm dengan piringan penutup lubang.

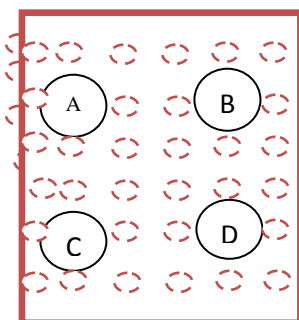
Perangkap B : pipa berukuran 30 cm dengan diameter 20 cm dengan sayap seng berukuran 30 cm menyilang antara pipa dan penutup piringan.

Perangkap C : pipa berukuran 45 cm dengan diameter 15 cm terdapat seng berukuran panjang 15 cm dan lebar 15 cm antara penutup piringan dan pipa.

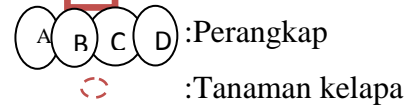
Perangkap D : pipa berukuran 2 m dengan diameter 20 cm dan terdapat lubang di samping sebagai tempat masuk serangga (kumbang).

2.1.1. Prosedur penelitian

Keempat jenis perangkap yang di dalamnya terdapat feromon yang sama diletakkan di kebun kelapa dengan jarak antara perangkap kurang lebih 100 – 150 meter, sehingga satu perangkap minimal untuk satu hektar tanaman kelapa. Setelah itu lakukan pengamatan setiap satu minggu dua kali selama 14 minggu. Sampel diperoleh dengan cara mengambil kumbang yang terperangkap pada masing-masing perangkap yang ada pada empat blok percobaan (Gambar 7).



Gambar 1 Peletakkan Empat Jenis Perangkap pada Empat Plot Percobaan  
Keterangan :  :Tempat/lokasi



2.1.2. Parameter penelitian

Hal yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah populasi *O. rhinoceros* yang terperangkap, jumlah imago jantan dan jumlah imago betina.

2.4. Analisis data

Data yang diperoleh dilakukan tabulasi dan dihitung rata-rata populasi serangga kumbang *O. rhinoceros* dengan menggunakan analisis kuantitatif sederhana :

$$\mu = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan :  $\mu$  : Rata-rata populasi kumbang per lokasi  
xi :Jumlah kumbang yang ditemukan per lokasi  
n : Banyaknya lokasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah Tangkapan Hama *O.rhinoceros* pada Empat Jenis Perangkap di Empat Lokasi

Penelitian dilakukan pada empat lokasi yang berbeda yaitu Kima Atas,

Mapanget, Kayuwatu dan Paniki dengan menggunakan empat jenis

perangkap yang berbeda. Hasil jumlah tangkapan Hama *O. rhinoceros* pada

empat lokasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Tangkapan Hama *O. rhinoceros* pada Empat Jenis Perangkap di Empat Tempat Berbeda

Jenis Perangkap	Jumlah <i>O. rhinoceros</i> yang tertangkap selama 14 minggu (ekor/lokasi)				Total (ekor)	Rata-rata (ekor)
	Kima Atas	Mapanget	Kayuwatu	Paniki		
A	11,0	5,0	1,0	7,0	24,0	6,0
B	12,0	30,0	55,0	29,0	126,0	31,5
C	12,0	0	6,0	12,0	30,0	7,5
D	5,0	3,0	7,0	0	15,0	3,7
Total	40,0	38,0	69,0	48,0	195,0	

Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan lokasi peletakan perangkap, diperoleh jumlah serangga yang paling banyak masuk perangkap adalah berada di lokasi Kayuwatu yaitu 69,0 ekor, disusul lokasi Paniki yang berjumlah 48,0 ekor, di lokasi Kima Atas yaitu sebanyak 40,0 ekor dan lokasi Mapanget sebanyak 38,0 ekor. Hal tersebut disebabkan pada kebun percobaan Kayuwatu, kondisi lingkungannya tidak terawat dan kotor karena terdapat banyak kotoran hewan yang merupakan salah satu tempat dominan bagi hama *O.rhinoceros*, selain itu jauh dari pemukiman warga.

Peningkatan populasi *O. rhinoceros* disuatu wilayah dipengaruhi oleh ketersediaan tempat berkembang biaknya

seperti kotoran hewan, sampah organik, batang kelapa lapuk, serta sisa-sisa batang tebu merupakan sumber bahan organik dan tempat berkembang biak yang disukai *O. rhinoceros*. Oleh sebab itu ledakan populasi sering terjadi di perkebunan kelapa yang kotor atau terletak disekitar tempat-tempat yang mengandung banyak tempat perkembangbiakannya (Alouw *dkk*, 2007).

Berdasarkan jenis perangkap diperoleh jumlah tangkapan hama *O. rhinoceros* pada perangkap A (Gambar 8) di lokasi Kima Atas adalah sebanyak 11,0 ekor, lokasi Mapanget sebanyak lima ekor, lokasi Kayuwatu sebanyak satu ekor, sedangkan lokasi Paniki sebanyak tujuh ekor. Total jumlah tangkapan hama *O. rhinoceros* pada perangkap A adalah 24,0 ekor dengan

rata-rata tangkapan sebanyak enam ekor pada tiap lokasi.



Gambar 2. Perangkat A

Pada perangkat B (Gambar 9) diperoleh jumlah tangkapan di lokasi Kima Atas sebanyak 12,0 ekor, lokasi Mapanget sebanyak 30,0 ekor, lokasi Kayuwatu sebanyak 55,0 ekor dan lokasi Paniki sebanyak 29,0 ekor. Total jumlah tangkapan hama pada perangkat B adalah sebanyak 126,0 ekor dengan rata-rata tangkapan sebanyak 31,5 ekor pada tiap lokasi.



diperoleh jumlah tangkapan di lokasi Kima Atas sebanyak 12,0 ekor, lokasi Mapanget tidak ada tangkapan, lokasi Kayuwatu sebanyak enam ekor dan lokasi Paniki sebanyak 12,0 ekor. Total jumlah tangkapan hama pada perangkat C adalah sebanyak 30,0 ekor dengan rata-rata

tangkapan sebanyak 7,5 ekor pada tiap lokasi.



Gambar 10. Perangkat C

Pada perangkat D (Gambar 11) diperoleh jumlah tangkapan di lokasi Kima Atas sebanyak lima ekor, lokasi Mapanget sebanyak tiga ekor, lokasi Kayuwatu sebanyak tujuh ekor dan lokasi Paniki tidak ada tangkapan. Total jumlah tangkapan hama pada perangkat D adalah sebanyak 15,0 ekor dengan rata-rata tangkapan sebanyak 3,7 ekor pada tiap lokasi.



lebih banyak dibandingkan dengan perangkat lain, ini terbukti dari hasil tangkapan yang berjumlah lebih banyak dari pada perangkat lainnya, yaitu sebanyak 126,0



ekor dengan rata-rata tangkapan tiap tempat 31,5 ekor.

Banyaknya serangga yang masuk perangkap B disebabkan bentuk perangkap B lebih besar ukurannya (ruang) dibandingkan dengan perangkap lain, selain itu sayap yang dipasang pada

perbandingan betina (57%) dan jantan (43%).

Perbedaan jumlah tangkapan hama *O. rhinoceros* yang menunjukkan imago betina lebih banyak dibandingkan dengan imago jantan tersebut kemungkinan disebabkan terjadinya perbedaan jumlah

Tabel 2. Jumlah Tangkapan Populasi Jantan dan Betina Hama *O. rhinoceros* per minggu

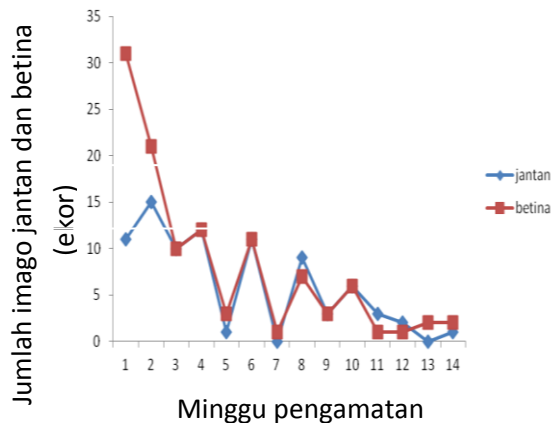
Jenis kelamin	Jumlah Imago(ekor / minggu)														Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Jantan	11,0	15,0	10,0	12,0	1,0	11,0	0	9,0	3,0	6,0	3,0	2,0	0	1,0	84,0
Betina	31,0	21,0	10,0	12,0	3,0	11,0	1,0	7,0	3,0	6,0	1,0	1,0	2,0	2,0	111,0
Total	42,0	36,0	20,0	24,0	4,0	22,0	1,0	16,0	6,0	12,0	4,0	3,0	2,0	3,0	195,0

perangkap ini lebih memudahkan hama *O. rhinoceros* untuk terperangkap. Cara kerja perangkap B yaitu hama *O. rhinoceros* yang mencari bau feromon akan menabrak dinding seng/sayap perangkap, kemudian hama jatuh ke dalam pipa dan sangat kecil kemungkinan hama untuk bisa lolos.

#### 4.2. Jumlah Tangkapan Populasi Jantan dan Betina Hama *O. rhinoceros*

Hasil tangkapan imago jantan dan betina *O. rhinoceros* dapat dilihat pada Tabel 2. Data tersebut menunjukkan jumlah tangkapan hama *O. rhinoceros* berdasarkan jenis kelamin yaitu imago betina berjumlah 111,0 ekor dan imago jantan berjumlah 84,0 ekor, dengan

populasi *O. rhinoceros* pada waktu pemasangan perangkap, populasi betina lebih dominan dibandingkan dengan jantan. Selain itu spesifikasi feromon yang digunakan bersifat atraktan agregasi, atraktif terhadap kumbang betina (60%) dan jantan (40 %), ini berarti tingkat pengaruh feromon lebih menarik *O. rhinoceros* betina dibandingkan jantan.



Gambar 6. Fluktuasi Populasi Jantan dan Betina *O. rhinoceros* yang Terperangkap

Gambar 12 menunjukkan daya tangkap perangkap terhadap *O. rhinoceros* berbeda setiap minggu. Pada minggu pertama jumlah imago betina yang terperangkap yaitu 31,0 ekor, jumlah ini lebih banyak dibandingkan imago jantan yang berjumlah 11,0 ekor, namun hasil tangkapan tiap minggu terjadi penurunan jumlah tangkapan. Hal ini disebabkan feromon yang berbentuk cairan akan berkurang kuantitasnya akibat penguapan, sehingga mengakibatkan bau dari feromon perlahan-lahan akan hilang dan tidak berpengaruh lagi pada hama *O. rhinoceros*. Alouw, (2006) mengungkapkan keberhasilan penggunaan feromon dipengaruhi oleh kepekaan penerima, jumlah dan bahan kimia yang dihasilkan dan dibebaskan per satuan waktu, penguapan bahan kimia, kecepatan angin dan temperatur.

Keseluruhan pengamatan jumlah *O. rhinoceros* yang tertangkap tiga bulan setelah aplikasi dengan menggunakan feromon sintetik ethyl-4-mathyloctanoata menunjukkan bahwa feromon tersebut efektif digunakan dalam pengendalian hama *O. rhinoceros*. Sebanyak 195,0 ekor kumbang *O. rhinoceros* ( 84,0 jantan dan 111,0 betina) jantan (43%) dan betina (53%) yang terperangkap setelah tiga bulan diaplikasi di 12 ha areal pertanaman kelapa. Jadi rata-rata jumlah *O. rhinoceros* yang terperangkap adalah 5,4 ekor/ha/bulan.

#### IV . KESIMPULAN DAN SARAN

##### 5. 1. Kesimpulan

1. Perangkap dengan feromon yang lebih efisien menangkap hama kumbang kelapa *O. rhinoceros* yaitu perangkap B sebanyak 126,0 ekor dengan rata-rata tangkapan 31,5 ekor dan diikuti perangkap C sebanyak 30,0 ekor dengan rata-rata tangkapan 7,5 ekor, perangkap A sebanyak 24,0 ekor dengan rata-rata tangkapan 6,0 ekor, dan perangkap D 15,0 ekor dengan rata-rata tangkapan 3,7 ekor.
2. Jumlah *O. rhinoceros* jantan yang terperangkap sebanyak 84,0 ekor dibandingkan dengan betina sebanyak

111,0 ekor, dengan persentasi jantan (43%) dan betina (53%).

## 5.2. Saran

Perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut mengenai perangkap dan melakukan modifikasi perangkap yang lebih efisien, terjangkau dan dapat diaplikasikan oleh petani, serta melakukan uji coba perangkap pada lokasi yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alouw J. C. 2006. Feromon dan Pemanfaatannya dalam Pengendalian Hama Kumbang Kelapa *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae). Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain. Buletin Palma No 32, hal 12-21.
- Alouw J. C; M. L. A. Hosang; A. A. Lolong dan J. S. Warokka. 2007. Hama *Oryctes rhinoceros* : Ekobiologi dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Kelapa dan Palma lain. Prosiding Seminar Regional PHT Kelapa. Manado 27 November 2007, hal 147-160.
- Anonim. 2006. Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa. Balai Penelitian Kelapa dan Palma lain. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Kelapa Dalam (*Cocos Nucifera*). hal 71-72.
- Bedford, G. O. 1980. Biology, Ecology and Control Palm *Rhinoceros Beetle*. Annual Review Entomology 25: 309-339.
- Catley, A. 1969. The Coconut Rhinoceros Beetle *Oryctes rhinoceros* (L). (Coleoptera : Scarabaeidae : Dynastidae). Pans. Vol. 15 no. 1:18-30.
- Holman, G. M.; R. J. Nachman and M. S. Wright. 1990. Insect Neuropeptides. Annual Review Entomology 35: 201-217.
- Hosang, M. L. A., 1991. Ethyl chrysanthemumate, Atraktan *Oryctes rhinoceros*. Buletin Balitka 14:69-72.
- \_\_\_\_\_ ; A. A. Lolong dan Endrizal. 1990. Prospek pengendalian hama utama kelapa dengan mikroorganisme dan dampaknya terhadap lingkungan hidup. Buletin Penelitian Tanaman Industri, No. 1 68-78.
- \_\_\_\_\_ ; J. C. Alouw. 2005. Perbaikan Teknologi PHT untuk

- Hama Oryctes. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Prosiding seminar Nasional PHT Tanaman Kelapa. Manado 30 November 2005, hal 109-116.
- Karlson, P and M. Luscher. 1959. "Pheromones" : a New Term for a Class of Biologically Active Substances. *Nature* 183: 55-56.
- Kalshoven, 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by P. A. van der Laan. PT. Ichtar Baru van Hoeve, Jakarta. pp 463-468.
- Klowden, M. J. 2002. *Physiological System in Insects*. Acad. Press. London. 413 pp.
- Nation, L. N. 2002. *Insect Physiology and Biochemistry*. CRC Press. New York. 485p.
- Nurnasari, E. 2009. Pemanfaatan Senyawa Kimia Alami Sebagai Alternatif Pengendalian Hama Tanaman [http://www.chemistry.org/artikel\\_kimia/kimia\\_pangan/pemanfaatan-senyawa-kimia-alami-sebagai-alternatif-pengendalian-hama-tanaman](http://www.chemistry.org/artikel_kimia/kimia_pangan/pemanfaatan-senyawa-kimia-alami-sebagai-alternatif-pengendalian-hama-tanaman). Diakses tanggal 23 Juli 2014.
- Nyoman I, 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Ridgway, R. L and D. K. Hayes. 1989. Identification of a Neuropeptide Hormone that Regulates Sex Pheromone Production in Female Moths. *Science* 244: 796-798.
- Roelofs, W.L. 1978. Chemical Control of Insect by Pheromones. In Rockstein, M. 1978. *Biochemistry of Insect* (edt). Acad. Press. New York, p 419-464.
- \_\_\_\_\_. 1995. Chemistry of Sex Attraction. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 92: 44-49.
- Santoso, T. dan Sugiharto. 1981. *Diktat Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Singh, S. P. and P. Rethinam. 2005a. *Rhinoceros Beetles*. APCC. Jakarta. 126 pp.

- 
- . 2005b.  
Trapping a Major Tactic of BIPM  
Strategy of Palm Weevils. *Cord.*  
21 (1) : 57-83
- Sutrisno, S. 2008. Chemical Control  
Systems: Pheromones, Attractants,  
Repellents pada Hama Pemukiman  
[http://www.pestclub.com  
/index.php?show=news&task=sho  
w&id=12](http://www.pestclub.com/index.php?show=news&task=show&id=12). Di akses tanggal 5 Juli  
2014.
- Warouw, J. 1985. Pengendalian Hayati  
pada Hama Tanaman Kelapa di  
Indonesia. Simposium  
Pengendalian Hayati Serangga  
Hama, Malang 26-27 Maret  
1985.12 h.
- Winoto. 2009. Feromon, Allomon,  
Kairomon: Sistem Komunikasi  
Serangga, Konsep Dasar,  
Elektroantenogram (Eag),  
Olfaktometer Dan Uji Biologis  
Lainnya. 23 Juli 2014.
- Zelazny B. and A. Lolong. 1988. *Oryctes  
rhinoceros* Survey in the Maldives.  
In: UNDP/FAO Integrated  
Coconut Pest Control Project,  
Annual Report. Balai  
Penelitian Kelapa, Manado, North  
Sulawesi. 142184.