



**INTENSITAS SERANGAN *Oryctes rhinoceros*  
PADA TANAMAN KELAPA  
DI TIGA DESA KABUPATEN JEPARA**

Skripsi  
disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

oleh  
Adelia Rizki Purwidya Pertami  
4411411010



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa isi skripsi yang berjudul “Intensitas Serangan *Oryctes rhinoceros* pada Tanaman Kelapa di Tiga Desa Kabupaten Jepara“ ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Semarang, 25 April 2016

METERAI  
TEMPEL

5B99EADF66305329

6000  
ENAM RIBURUPIAH



Adelia Rizki Purwidya Pertami

4411411010

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**Intensitas Serangan *Oryctes rhinoceros* pada Tanaman Kelapa di Tiga  
Desa Kabupaten Jepara**

Disusun oleh

**Adelia Rizki Purwidya P**

**4411411010**

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 3 Mei 2016.



**Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.**  
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

**Dra. Endah Perjati, M.Si.**  
NIP. 196511161991032001

Ketua Penguji

**Dr. Ning Setiati, M.Si.**  
NIP. 195903101987032001

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

**Dr. Ir. Dyah Rini Indriyanti, M.P.**  
NIP. 196304071990032001

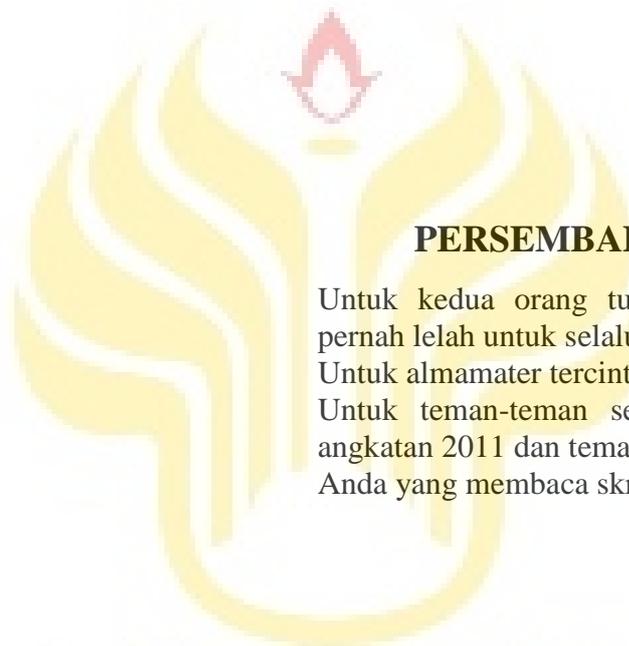
Anggota Penguji/  
Pembimbing II

**Prof. Dr. Ir. P. Widiyaningrum, M.S.**  
NIP. 196004191986102001

## MOTTO

*Tidak ada sesuatu yang tidak mungkin apabila kita berusaha dan berdoa*

*Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan  
(QS. Al Insyirah: 6)*



### PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tua saya, yang tidak pernah lelah untuk selalu mendoakan saya  
Untuk almamater tercinta UNNES  
Untuk teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2011 dan teman-teman Zoology  
Anda yang membaca skripsi saya

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Intensitas Serangan *Oryctes rhinoceros* pada Tanaman Kelapa di Tiga Desa Kabupaten Jepara” dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung Dr. Ir. Dyah Rini Indriyanti, M.P.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menempuh studi jenjang Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Biologi di Universitas Negeri Semarang. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di UNNES.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang yang membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
4. Dr. Ir. Dyah Rini Indriyanti, M.P. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasehat, pengarahan dan motivasi dengan penuh kesabaran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Prof. Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan terbaik selama proses pembimbingan skripsi.
6. Dr. Ning Setiati, M.Si. selaku penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran dalam menguji kelayakan naskah skripsi saya.
7. Dr. Ari Yuniastuti, S.Pt., M.Kes. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi kepada seluruh mahasiswa perwalian.
8. Kepala Laboratorium dan Staf Laboratorium Jurusan Biologi atas semua pelayanan dan fasilitas untuk mahasiswa dalam menyelesaikan penelitian.
9. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, motivasi, dan semangat.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semarang, 25 April 2016

Penulis

## ABSTRAK

Pertami, A. R. P. 2016. *Intensitas Serangan Oryctes rhinoceros pada Tanaman Kelapa di Tiga Desa Kabupaten Jepara*. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Ir. Dyah Rini Indriyanti, M.P. dan Prof. Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S.

Salah satu jenis hama yang biasa menyerang tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) adalah *O. rhinoceros* atau *kwangwung*. Kerugian kelapa yang ditimbulkan akibat serangan hama ini cukup besar. Desa yang mengalami serangan hama ini adalah Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan. Desa tersebut merupakan desa yang memiliki komoditas unggulan berupa tanaman kelapa. Tujuan penelitian adalah mengetahui kondisi areal pertanaman kelapa (meliputi jumlah dan varietas tanaman kelapa, varietas tanaman kelapa yang terserang *O. rhinoceros*, kondisi lahan pertanaman kelapa), intensitas kerusakan kelapa akibat serangan *O. rhinoceros* dan hasil monitoring *O. rhinoceros*. Penelitian merupakan penelitian eksplorasi dengan metode survei. Jumlah petani sampel sebanyak 10 orang tiap desa. Perhitungan intensitas serangan *O. rhinoceros* dilakukan dengan cara menghitung seluruh pelepah daun kelapa yang terserang dan tidak terserang *O. rhinoceros*, sedangkan kondisi areal pertanaman kelapa, monitoring *O. rhinoceros* dilakukan dengan metode survei kemudian dianalisis secara deskriptif serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Monitoring *O. rhinoceros* dilakukan dengan cara pemasangan *trap* feromon, pengamatan dilakukan seminggu sekali selama dua bulan. Hasil penelitian menunjukkan kondisi lahan pertanaman kelapa masih belum terpelihara dengan baik. Jumlah dan varietas tanaman kelapa di tiga desa memiliki dominansi yang berbeda, Desa Jerukwangi memiliki jumlah kelapa paling banyak dibandingkan dengan dua desa lainnya, yaitu 161 pohon. Varietas tanaman kelapa yang paling banyak terserang *O. rhinoceros* di Desa Bondo varietas kelapa dalam (79%), varietas kelapa genjah di Desa Jerukwangi (65%), dan varietas kelapa Hibrida di Desa Tubanan (34%). Intensitas kerusakan kelapa akibat serangan *O. rhinoceros* kriteria berat adalah Desa Bondo (71%) dan Desa Jerukwangi (64%). Intensitas kerusakan kelapa akibat serangan *O. rhinoceros* kriteria sedang adalah Desa Tubanan (28%). Hasil monitoring *O. rhinoceros* di Desa Jerukwangi menunjukkan masih terdapat potensi serangan dari hama ini, hal ini diketahui adanya imago yang terperangkap.

Kata Kunci : intensitas serangan, *Oryctes rhinoceros*, tanaman kelapa

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Penegasan Istilah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kumbang Badak ( <i>O. rhinoceros</i> ) .....	5
1. Siklus Hidup <i>O. rhinoceros</i> .....	6
2. Serangan Akibat <i>O. rhinoceros</i> .....	8
3. Pengendalian <i>O. rhinoceros</i> .....	12
B. Klasifikasi Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ) .....	13
1. Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ) .....	14
2. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ) .....	19
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
B. Populasi dan Sampel .....	21
C. Alat dan Bahan .....	21
D. Prosedur Penelitian .....	21

1. Persiapan .....	21
2. Observasi .....	21
3. Pengumpulan Data .....	24
4. Analisa Data .....	25
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Kondisi Areal Pertanaman Kelapa di Tiga Desa	
Lokasi Penelitian .....	26
1. Jumlah dan Varietas Tanaman Kelapa .....	26
2. Varietas Tanaman Kelapa yang Terserang	
<i>O. rhinoceros</i> .....	27
3. Kondisi Lahan Pertanaman Kelapa .....	32
B. Intensitas Kerusakan Tanaman Kelapa Akibat	
Serangan <i>O. rhinoceros</i> .....	35
C. Hasil Monitoring Pemerangkapan <i>O. rhinoceros</i> .....	37
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	43
B. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Skala Serangan Hama <i>O. rhinoceros</i> .....	23
2 Data yang Dikumpulkan .....	25



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Contoh kumbang <i>O. rhinoceros</i> .....	5
2 Siklus hidup <i>O. rhinoceros</i> .....	6
3 Gejala kerusakan daun yang disebabkan <i>O. rhinoceros</i> .....	9
4 Ciri-ciri serangan <i>O. rhinoceros</i> pada tanaman kelapa .....	10
5 Contoh varietas kelapa dalam .....	15
6 Dua contoh varietas genjah .....	16
7 Kelapa hibrida .....	17
8 Kelapa kopyor tipe genjah kuning (gading) .....	19
9 Jumlah dan varietas tanaman kelapa di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan .....	26
10 Persentase varietas tanaman kelapa yang terserang <i>O. rhinoceros</i> di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan .....	27
11 Serangan <i>O. rhinoceros</i> pada berbagai macam varietas kelapa ....	29
12 Kerusakan akibat serangan <i>O. rhinoceros</i> di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan .....	31
13 Jarak tanam kelapa yang terdapat di Desa Jerukwangi, dan Bondo .....	33
14 Jarak tanam kelapa di Desa Tubanan yang belum sesuai .....	34
15 Kondisi areal pertanaman kelapa di tiga desa sampel .....	35
16 Rata-rata intensitas kerusakan tanaman kelapa (%) akibat serangan <i>O. rhinoceros</i> pada ketiga desa sampel .....	36
17 Hasil pemerangkapan <i>O. rhinoceros</i> dengan feromon di Desa Jerukwangi selama delapan minggu .....	38
18 Perangkap kumbang atau <i>ferotrap</i> dan hasil tangkapan Berupa <i>O. rhinoceros</i> .....	40
19 Teknik pengendalian kumbang berupa pemasangan jaring (tanda panah hitam) pada sela-sela pelepah kelapa .....	41
20 Teknik pengendalian kumbang berupa perangkap kumbang atau <i>ferotrap</i> yang dilakukan oleh warga Desa Jerukwangi .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Peta Lokasi Penelitian .....	52
2 Kuesioner Tingkat Kerusakan Tanaman Kelapa ( <i>C. nucifera</i> ) ...	53
3 Rata-rata Intensitas Kerusakan Tanaman Kelapa Akibat Serangan <i>O. rhinoceros</i> pada Tiga Desa Sampel (%) .....	54
4 Serangan <i>O. rhinoceros</i> pada Tanaman Kelapa dan Kondisi Areal Pertanaman Kelapa di Tiga Desa Sampel .....	56
5 Data Kuesioner Tingkat Kerusakan Tanaman Kelapa ( <i>C. nucifera</i> ) .....	59





**UNNES**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara agraris yang kehidupan perekonomiannya tidak lepas dari sektor pertanian. Hal tersebut dikarenakan sektor pertanian, memegang peranan penting sebagai penyedia bahan pangan bagi seluruh masyarakat serta menopang pertumbuhan industri. Sub sektor perkebunan, merupakan bagian dari sektor pertanian yang memberikan kontribusi besar dalam perekonomian Indonesia. Tanaman perkebunan mempunyai peranan yang besar, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, menambah pendapatan dari ekspor perkebunan dan meningkatkan sumber pertumbuhan ekonomi (Patty, 2011).

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman bernilai ekspor dan dapat tumbuh khususnya disepanjang pesisir pantai dan pada umumnya tumbuh di dataran tinggi serta lereng gunung (Laitupa & Susane, 2010). Kelapa merupakan tanaman yang serbaguna, karena hampir seluruh bagian dari tanaman ini dapat diolah dan dimanfaatkan oleh manusia. Kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan, minuman, bahan bangunan, rumah, obat-obatan, dan lain-lain. Bagian dari kelapa yang memiliki sumber ekonomi hingga saat ini adalah bagian daging buah (Tenda & Kumaunang, 2007).

Produktivitas kelapa di Jawa Tengah pada tahun 2008 berkisar 397.736 Ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2012 yaitu 1.323.619 Ton (BPS Jateng, 2013). Produktifitas kelapa khususnya di Jepara pada tahun 2008 berkisar 14.049 Ton dan mengalami penurunan pada tahun 2012 sebesar 11.086 Ton (BPS Jepara, 2013). Jepara merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang memiliki sub sektor perkebunan komoditi yang diunggulkan berupa kelapa (*Cocos nucifera*). Desa yang memiliki komoditas unggulan berupa kelapa antara lain Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan. Menurut data yang diperoleh beberapa tahun terakhir produksi kelapa di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan mengalami penurunan (BPS Jepara, 2013). Beberapa faktor penyebab penurunan produktifitas ini adalah sebagian besar petani belum menggunakan teknik budidaya yang sesuai anjuran pemerintah, pemeliharaan tanaman kelapa yang kurang baik, adanya hama,

dan penyakit. Setyamidjaja (1993), terdapat beberapa hama penting yang menyerang tanaman kelapa diantaranya adalah *Oryctes rhinoceros* atau selanjutnya disingkat *O. rhinoceros*. Rata-rata penyebab penurunan produksi kelapa di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan tersebut diakibatkan oleh serangan hama *O. rhinoceros* kemudian diikuti pula serangan oleh hama *Rhyncoporus* sp, cendawan atau mikroorganisme lainnya (Daud, 2007).

Informasi yang diperoleh pada tahun 2006 tanaman kelapa di Jepara mendapat serangan yang cukup parah dari hama *O. rhinoceros*. Kurang lebih 239.620 pohon kelapa mati akibat serangan hama ini, diketahui kerugian dari total kerusakan mencapai Rp 3.856.686.000. Lahan pohon kelapa yang rusak itu belum termasuk di Kepulauan Karimunjawa (Sanomae, 2006). Pohon kelapa di kepulauan ini menjadi salah satu tumpuan sumber penghasilan warga setempat.

Berdasarkan wawancara dengan masyarakat setempat, meningkatnya serangan *O. rhinoceros* di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan di pengaruhi oleh beberapa penyebab, antara lain pembangunan PLTU di sekitar desa tersebut, selain memberikan dampak positif terhadap masyarakat ternyata juga memberikan dampak negatif. Pada awal pembangunan PLTU terjadi penebangan batang kelapa secara besar-besaran. Hal tersebut dimaksudkan batang kelapa yang ditebang dijadikan sebagai material jembatan sebagai sarana transportasi ke tempat pembangunan PLTU. Batang kelapa yang dijadikan jembatan tersebut lama kelamaan menjadi lapuk dan dimanfaatkan oleh *O. rhinoceros* sebagai tempat berkembang biak. Cahaya lampu yang dihasilkan oleh PLTU ketika beroperasi menimbulkan daya tarik bagi *O. rhinoceros*, sehingga menyebabkan hama ini bermigrasi ke daerah tersebut.

Akibat meningkatnya serangan *O. rhinoceros* di tiga desa ini masyarakat berupaya untuk melakukan berbagai macam cara pengendalian. Pengendalian yang dilakukan antara lain secara mekanik, kimia dan biologi. Secara mekanik adalah memasang beberapa jaring disela-sela pelepah daun, kemudian kumbang yang terperangkap pada jaring tersebut diambil dan dikumpulkan. Pengendalian secara kimiawi adalah dengan menggunakan bahan kimia, dengan cara menyemprotkan isektisida secara berkala pada tanaman kelapa. Pengendalian secara biologi dilakukan dengan menggunakan agen pengendali hayati, yaitu dengan *Metarhizium*

*anisopliae*. Masyarakat juga melakukan pengendalian dengan menggunakan feromon, yaitu dengan pemasangan perangkap feromon di kebun-kebun kelapa. Hingga saat ini pengendalian yang dilakukan masyarakat masih belum memberikan dampak yang signifikan. Hama *O. rhinoceros* hingga saat ini masih menyerang tanaman kelapa di Jepara, khususnya di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan. Kerugian yang ditimbulkan hama ini cukup tinggi, sehingga perlu diperhatikan dalam usaha perkebunan kelapa di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui intensitas kerusakan pada tanaman kelapa akibat serangan hama *O. rhinoceros* di tiga desa di Kabupaten Jepara.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kondisi areal pertanaman kelapa di tiga desa di Kabupaten Jepara?
2. Berapa besar intensitas kerusakan tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) akibat serangan hama *O. rhinoceros* di tiga desa di Kabupaten Jepara?
3. Bagaimana hasil monitoring *O. rhinoceros*?

### **C. Penegasan Istilah**

Untuk menghindari perbedaan pengertian dalam penelitian ini, perlu penegasan istilah yang terdapat dalam judul penelitian ini. Istilah yang perlu ditegaskan adalah sebagai berikut:

1. Intensitas Serangan Hama

Tingkat serangan atau tingkat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang dinyatakan secara kuantitatif atau kualitatif (Pracaya, 1993). OPT yang ditunjukkan dalam penelitian ini adalah hama *O. rhinoceros*. Intensitas serangan dalam penelitian ini adalah intensitas kerusakan yang ditimbulkan oleh hama *O. rhinoceros*, yaitu dengan melihat jumlah pelepah daun yang terserang dan tidak terserang.

Untuk mendukung intensitas serangan hama diperlukan data-data berupa hasil monitoring dan kondisi areal. Monitoring merupakan kegiatan mengawasi atau memantau sesuatu dalam jangka waktu tertentu di tempat yang sama. Monitoring dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan perangkap feromon. Kondisi areal merupakan suatu keadaan yang dapat

berubah-ubah pada suatu lokasi atau daerah (KBBI, 2008). Kondisi areal dalam penelitian ini adalah data jumlah dan varietas tanaman kelapa, varietas tanaman kelapa yang terserang *O. rhinoceros*, dan kondisi lahan pertanaman kelapa.

2. *O. rhinoceros*

*O. rhinoceros* merupakan serangga dari ordo *Coleoptera* dan family *Scarabaeidae* dikenal sebagai kwangwung atau kumbang kelapa yang menyerang tanaman kelapa.

3. *Cocos nucifera*

*Cocos nucifera* atau kelapa merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting, karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Varietas kelapa pada penelitian ini adalah semua varietas yang terdapat pada lokasi penelitian.

#### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kondisi areal pertanaman kelapa di tiga desa di Kabupaten Jepara
2. Menganalisis intensitas kerusakan pada tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) akibat serangan hama *O. rhinoceros* di tiga desa di Kabupaten Jepara.
3. Mengetahui hasil monitoring *O. rhinoceros*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Bedasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pihak-pihak terkait mengenai kerusakan pertanaman kelapa yang terserang hama *O. rhinoceros* di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros*)

Salah satu jenis hama yang biasa menyerang tanaman kelapa adalah kumbang badak, dalam bahasa daerah biasa dikenal dengan nama *kwangwung*. Sistematika kumbang badak menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Scarabaeidae  
Genus : *Oryctes*  
Spesies : *Oryctes rhinoceros* L.



Gambar 1 Contoh *O. rhinoceros* dewasa (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015)

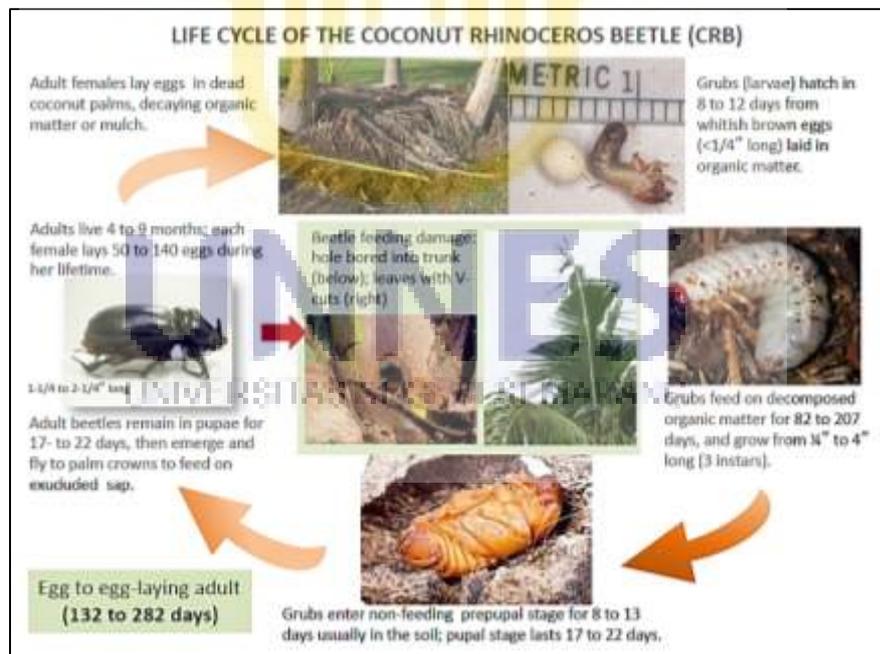
*O. rhinoceros* dewasa berwarna hitam kecokelatan dan berukuran cukup besar (panjangnya sekitar 3-5 cm dan lebar sekitar 2-3 cm) (Warisno, 2003). Kumbang ini memiliki kepala kecil, tetapi memiliki sebuah tanduk (cula), cula yang terdapat pada kepala menjadi ciri khasnya. Cula kumbang jantan lebih panjang dari cula kumbang betina, selain itu kumbang ini mempunyai mandibel yang kuat. Mandibel ini berfungsi untuk melubangi pohon (Pallipparambil, 2015). Kumbang

dewasa betina dapat hidup sampai 274 hari, sedangkan kumbang dewasa jantan dapat hidup sampai 192 hari (PPKS, 2010).

*O. rhinoceros* dapat dijumpai hampir di seluruh dunia (Hara, 2014). Kumbang mampu terbang kemana-mana dan merusak tanaman dengan cara menggerak pupus daun kelapa (Warisno, 2003). Daerah penyebarannya cukup luas, dari Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Jambi, dan sebagainya. Kumbang ini merajalela terutama di daerah-daerah yang memiliki curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun (Noerdjito, 2003).

### 1. Siklus Hidup *O. rhinoceros*

Siklus hidup *O. rhinoceros* bervariasi tergantung pada habitat dan kondisi lingkungannya. Musim kemarau yang panjang dan jumlah makanan yang sedikit dapat memperlambat perkembangan larva serta ukuran *O. rhinoceros* dewasa menjadi lebih kecil dari ukuran normal. Suhu perkembangan larva yang sesuai adalah 27°C-29°C dengan kelembaban relatif 85-95%. Satu siklus hidup hama ini mulai dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu sekitar 6-9 bulan (Riostone, 2010). Gambar 2 menjelaskan laju hidup *O. rhinoceros*.



Gambar 2 Laju reproduksi *O. rhinoceros* (Sumber: Hara, 2014)

Stadium telur berkisar antara 11-13 hari, namun rata-rata berlangsung selama 12 hari (Kalshoven, 1981). *O. rhinoceros* betina bertelur di tempat sampah, daun-

daun yang telah membusuk, daun-daun yang telah mengering dan cercahan sampah dari kayu palem (Bedford, 2013), tandan kosong buah palm (Wan Zaki *et al.*, 2009), pupuk kandang atau kompos, batang kelapa yang telah membusuk, dan serbuk kayu yang dekat dengan pohon kelapa merupakan tempat berkembang biak larva *O. rhinoceros* (Moore, 2011; Moore, 2013). Seekor kumbang betina mampu bertelur sebanyak 35-70 butir atau lebih. Telur *O. rhinoceros* berbentuk bulat, berwarna putih, dan berukuran panjang sekitar 2,5 mm dan lebar 2 mm. Setelah sekitar 12 hari telur akan menetas dan menuju ke stadium larva (Pracaya, 2009).

Stadium larva berlangsung selama 4-5 bulan bahkan ada pula yang mencapai 2-4 bulan. Stadium larva terdiri dari tiga instar yaitu: Instar I selama 11-12 hari, instar II selama 12-21 hari, dan instar III 60-165 hari. Larva (lundi atau uret) dewasa memiliki panjang 12 mm, dengan kepala berwarna merah kecoklatan dan tubuh bagian belakang lebih besar daripada tubuh bagian depan. Badan larva berbulu pendek dan pada bagian ekor bulu-bulu tersebut tumbuh rapat. Larva hidup dari sisa-sisa tumbuhan yang telah membusuk, kotoran ternak, sampah, dan lain-lain, hingga berkembang menjadi kepompong (Mohan, 2006). Larva lebih menyukai membentuk kokon di dalam tanah yang lembab, pada kedalaman sekitar 30 cm.

Stadium pupa terdiri atas 2 fase: Fase I, selama 1 bulan, merupakan perubahan bentuk dari larva ke pupa. Fase II, lamanya 3 minggu, merupakan perubahan bentuk dari pupa menjadi imago dan masih berdiam dalam kokon (Riostone, 2010). *O. rhinoceros* yang baru muncul dari pupa akan tetap tinggal di tempatnya antara 5-20 hari, kemudian terbang keluar (Prawirosukarto *et al.*, 2003). Ukuran pupa lebih kecil dari larvanya, kerdil, bertanduk dan berwarna merah kecoklatan dengan panjang 3-5 cm yang terbungkus kokon dari tanah yang berwarna kuning (Kalshoven, 1981).

Stadium dewasa (imago) memiliki panjang 30-57 mm dan lebar 14-21 mm, imago jantan lebih kecil dari imago betina, berwarna merah sawo atau hitam kecoklatan. Cula *O. rhinoceros* jantan lebih panjang dari cula *O. rhinoceros* betina. Kumbang ini mempunyai mandible yang kuat, berfungsi untuk melubangi pohon (Pallipparambil, 2015). *O. rhinoceros* betina mempunyai bulu tebal pada bagian ujung abdomenya, sedangkan yang jantan tidak berbulu (Hara, 2014).

*O. rhinoceros* yang muncul akan mulai beterbangan pada waktu senja atau malam hari menuju mahkota daun tanaman kelapa dan ujung batang (Pracaya, 2009). *O. rhinoceros* tinggal dalam terowongan selama  $\pm$  1 minggu. Apabila makanannya cukup, jarak terbangnya dekat. Apabila kurang makanan, jarak terbangnya bisa mencapai  $\pm$  10 km (Rukmana & Sugandi, 1997).

## 2. Serangan Akibat *O. rhinoceros*

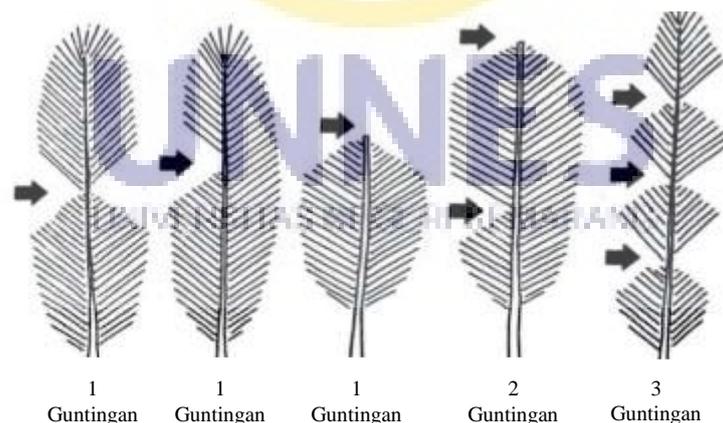
Serangan yang dilakukan oleh *O. rhinoceros* ini tidak hanya terjadi di Indonesia melainkan hampir di seluruh dunia, misalnya Afrika (Mauritius, Mayotte, and Reunion), Asia (Bangladesh, Brunei, Burma, Cambodia, Chagos Archipelago, China, Cocos Islands, India, Indonesia, Japan, Laos, Malaysia, Maldives, Philippines, Singapore, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, and Vietnam), Timur Tengah (Iran, Oman, Pakistan, and Yemen), dan Kepulauan Oceania (American Samoa, British Indian Ocean Territory, Fiji, Guam, Niue, Palau, Papua New Guinea, Samoa, Tokelau, Tonga, Wallis and Futuna) (Pallipparambil, 2015). Akibat serangan kumbang ini menyebabkan banyak tanaman kelapa mati dan mengalami kerugian yang besar (Prasetyo *et al.*, 2009).

Hama ini juga merusak beberapa tanaman lain, misalnya tanaman dari famili Aloaceae (*Aloe* spp. (Sivakumar & Mohan, 2013), Aracaceae (*Elaeis guineensis*) (Sullivan *et al.*, 2013), *Metroxylon vitiense* (PIPLD, 2015), *Wodyetia bifurcate* (USDA-APHIS EPICA, 2009), *Areca catechu* (Moore, 2012; Hara, 2014), Liliaceae (*Musa* spp) (Sivakumar & Mohan, 2013), Poaceae (*Saccharum* spp.) (Sivakumar & Mohan, 2013), Pandanaceae (*Pandanus* spp.) (Moore, 2008; Hara, 2014). Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan kumbang di Indonesia cukup tinggi, sedangkan di Jawa saja diduga kehilangan produksi per tahun berkisar 10-20 milyar rupiah (Dirjenbun, 2008).

*O. rhinoceros* biasanya terbang pada malam hari dan ketika mereka menemukan kelapa yang sesuai, mereka akan mulai merusak tanaman tersebut. Serangga ini merusak kelapa dengan cara menggali ke pusat pucuk tanaman (titik tumbuh) dengan kaki mereka (*tarsi*) yang memiliki barisan duri yang tajam. *O. rhinoceros* akan merusak jaringan muda yang masih tumbuh dan akan memakan getah yang keluar dari bekas kerusakan yang ditimbulkan (Sanders *et al.*, 2015).

Kerusakan pada titik tumbuh, dapat menyebabkan tanaman tersebut mengalami kematian atau kehilangan banyak jaringan daun dan dapat menyebabkan berkurangnya buah kelapa (Davis *et al.*, 2001; Vargo, 2000). *O. rhinoceros* akan menggali ke pusat pucuk tanaman, mereka akan memotong daun-daun muda yang masih berkembang. Ketika daunnya telah dewasa dan lipatannya terbuka, kerusakan yang terjadi terlihat dalam bentuk potongan “V” pada daun, terdapat lubang bekas gerakan pada pangkal pelepah daun atau batang, pelepah daun terlilit sehingga tidak beraturan, dan pelepah muda mengering diantara daun-daun yang masih hijau (ASCC CNR, 2005; Schmaedick, 2005; Kumashiro *et al.*, 2014).

Kerusakan akibat serangan *O. rhinoceros* memiliki ciri yang khas. Kumbang ini merusak pelepah daun yang belum terbuka dan dapat menyebabkan pelepah patah. *O. rhinoceros* dewasa mulai menyerang kelapa ketika berumur 0-1 tahun. Kerusakan pada kelapa akan terlihat jelas setelah daun membuka 1-2 bulan kemudian, yaitu berupa guntingan segitiga seperti huruf “V” atau ada deretan lubang-lubang besar di daun (Dirjenbun, 2008). *O. rhinoceros* selain memakan daun kelapa juga bagian buah yang masih muda, sehingga buah mengalami kegagalan, kering terpaksa dan kalau dikupas sangat sukar, biasanya buah-buah tersebut akan jatuh sebelum waktunya (Kartasapoetra, 1987; Lobalohin *et al.*, 2014).



Gambar 3 Gejala kerusakan daun kelapa yang disebabkan *O. rhinoceros* (Sumber: Balai Penelitian Kelapa, 1989)

Luka akibat serangan *O. rhinoceros* ini dapat menjadi jalur infeksi untuk patogen dan hama lain (Bedford, 2013). Bekas bagian yang dirusak hama ini

biasanya akan digunakan oleh hama lain dan *O. rhinoceros* sering dianggap sebagai pembuka jalan bagi hama lain. Hama lain tersebut antara lain *Rhynchoporus* sp atau organism bakteri atau cendawan untuk menyerang tanaman yang sama, sehingga kerusakan yang ditimbulkan menjadi lebih berat (Daud, 2007). *O. rhinoceros* menggerek pucuk-pucuk atau umbut kelapa sawit sejak ditanam dan dapat berlanjut sampai umur 25 tahun. Pelepah di atas bagian yang diserang akan patah dan mengering atau busuk. Tanaman yang mati akibat kumbang ini menyediakan tempat berkembang biak bagi generasi berikutnya (Moore, 2007).

Stadium hama yang berbahaya adalah stadium imago (dewasa) yang berupa kumbang (Suhardiyono, 1995). Tanaman kelapa memiliki masa kritis ketika dilapangan sehingga menyebabkan kelapa mudah terserang oleh hama dan penyakit. Masa paling kritisnya adalah dua tahun pertama setelah ditanam dilapangan. Tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan *O. rhinoceros* jika kanopi telah saling menutup. Gambar 4 menjelaskan ciri-ciri serangan *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa.



Gambar 4 Ciri-ciri serangan *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa; (A) *O. rhinoceros* melubangi pohon dengan mandibelnya yang kuat, (B,C) lubang bekas gerakan *O. rhinoceros* pada batang pohon kelapa, (D) pelepah daun terlilit, (E) kerusakan kelapa akibat *O. rhinoceros* daun berbebetuk "V", (F,G) tanaman kelapa yang mengalami kerusakan parah, (H) lubang bekas gerakan pada pangkal pelepah, (I) lubang bekas gerakan pada batang pohon (Sumber: Gambar A,F oleh Bedford, 2013; Gambar B,C,D,E, dan I oleh Hara, 2014; Gambar G, H oleh Moore, 2014)

*O. rhinoceros* dikenal sebagai hama yang sering menyerang hampir seluruh pertanaman kelapa di Indonesia dan merupakan salah satu hama yang paling merusak. Berdasarkan data yang diperoleh, kerusakan tertinggi akibat serangan hama ini terdapat pada Propinsi Jawa Timur dengan luas serangan 18,170.20 Ha, diikuti Propinsi NTT 10,476.00 Ha, Propinsi Jawa Tengah 7,881.72 Ha, Propinsi NTB dengan luas serangan 3,966.20 Ha, Propinsi Bali dengan luas serangan 1,349.54, Propinsi Jawa Barat 1,032.67 Ha, Propinsi DIY 1,023.53 Ha, dan Propinsi Banten merupakan wilayah yang mengalami serangan paling ringan dibanding dengan propinsi yang lainnya dengan total 276.00 Ha (Yulianto & Yustiani, 2013).

Tingginya serangan disebabkan adanya luas areal perkebunan kelapa di propinsi tersebut sangat luas sehingga mempengaruhi jumlah pertumbuhan *O. rhinoceros* karena ketersediaan bahan makanan sangat berlimpah. Ketersediaan pakan tersebut seperti sampah, limbah kayu, timbunan kotoran ternak, tumpukan jerami, tunggul atau pohon kelapa yang telah mati dan sebagainya. Tempat-tempat tersebut akan dijadikan sebagai sarang aktif dan juga sebagai tempat berkembang biak (telur hingga pupa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon-pohon kelapa yang tumbuh dekat pembuangan sampah mengalami kematian hingga 60%, sedangkan 20-90% rusak berat. Semakin jauh lokasi pekebunan kelapa dari pembuangan sampah, maka semakin sedikit kerusakan yang diakibatkan oleh hama ini (Siahaan & Syahnen, 2013).

Seekor kumbang dewasa akan menggerek tanaman selama 4-6 hari sebelum pindah ketanaman lain. Oleh karena itu, populasi kumbang yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan yang parah pada tanaman kelapa. Pada satu tanaman kadang-kadang ditemukan 5-6 kumbang (Salbiah *et al.*, 2013). Populasi kumbang dalam tahap makan sebanyak 5 ekor per ha dapat mematikan setengah dari tanaman yang baru ditanam. Informasi ini menunjukkan bahwa hama *O. rhinoceros* merupakan hama yang berbahaya pada tanaman kelapa (Bidang Proteksi, 2013).

*O. rhinoceros* tidak hanya menyerang dan merusak kelapa tetapi juga menyerang tanaman lain, seperti sagu, pinang, tebu, dan kelapa sawit khususnya di areal peremajaan kelapa sawit (Siahaya, 2014). *O. rhinoceros* juga merupakan salah satu hama penting pada kelapa sawit dan dikenal sebagai hama pengerek pucuk kelapa sawit. Kumbang ini menyebar hampir di seluruh provinsi yang ada di

Indonesia, hal ini dipengaruhi oleh faktor ketersediaan inang dan tumpukan bahan organik di lapangan sebagai tempat perkembangbiakan dan makanan larva (Herman, 2013).

*O. rhinoceros* mulai menyerang tanaman kelapa sawit ketika ditanam di lapangan sampai umur 2,5 tahun dengan cara merusak titik tumbuh sehingga terjadi kerusakan pada daun muda (Susanto, 2005; Utomo *et al.*, 2008). *O. rhinoceros* umumnya menyerang tanaman kelapa sawit muda dan akibatnya dapat menurunkan produksi tandan buah segar (TBS), bahkan menyebabkan tanaman muda mati mencapai 25% (Jackson & Klein, 2006). Namun akhir-akhir ini, serangan *O. rhinoceros* tidak hanya pada kelapa sawit muda tetapi juga pada kelapa sawit tua (Winarto, 2005).

Ciri kerusakan dan gejala serangan pada kelapa sawit memiliki kesamaan pada kelapa (*Cocos nucifera*). *O. rhinoceros* pada tanaman muda, mulai menggerok dari bagian samping bonggol pada ketiak pelepah terbawah, langsung ke arah titik tumbuh kelapa sawit. Diameter lubang gerekkan dapat mencapai 4,5 cm dan panjang lubang hasil galian sepanjang 5-60 cm dalam sehari (Pallipparambil, 2015). Bila gerkkan sampai ke titik tumbuh, kemungkinan tanaman akan mengalami kematian. Pucuk kelapa sawit yang terserang, apabila nantinya membuka pelepah daunnya akan kelihatan seperti kipas atau berbentuk segitiga atau seperti huruf “V” (Prawirosukarto *et al.*, 2003).

### 3. Pengendalian *O. rhinoceros*

Upaya terkini dalam melakukan mengendalikan kumbang adalah penggunaan perangkap feromon. Saat ini telah banyak produk feromon yang digunakan dalam pengendalian hama, terutama hama kumbang *O. rhinoceros* (Alouw dan Hosang, 2007). Salah satu contoh feromon yang dipakai adalah jenis feromon agregat untuk menarik kumbang jantan maupun betina. Feromon agregat ini berguna sebagai alat kendali populasi hama dan sebagai perangkap massal. Feromon ini dapat menarik 21-31% imago jantan dan 67-79% imago betina (Santi & Sumaryo, 2008).

Pengendalian dengan menggunakan feromon untuk mengendalikan populasi hama *O. rhinoceros* sudah dilakukan oleh beberapa negara tetangga antara lain Filipina, Malaysia, Srilanka, India, Thailand dan Indonesia (Alouw, 2006). Hal ini

dilakukan karena hama *O. rhinoceros* berbahaya baik pada tanaman kelapa yang masih di pembibitan hingga tanaman kelapa dewasa (Singh & Rethinam, 2005).

Penggunaan feromon dapat menurunkan populasi *O. rhinoceros* di lapangan. Setiap bulannya 5-27 ekor kumbang per hektar dapat terperangkap. *O. rhinoceros* dalam tahap makan dapat mencapai lima ekor per hektar, sehingga dapat mematikan setengah dari tanaman yang baru ditanam (Bidang Proteksi, 2013). Oleh sebab itu penggunaan feromon dapat diupayakan sebagai tindakan penyelamatan tanaman kelapa dari ancaman kehilangan produksi dan kematian tanaman. Tujuan dari adanya perangkap feromon ini adalah dapat menurunkan populasi hama, menurunkan tingkat kerusakan hama sampai batas tidak merugikan, menurunkan penggunaan insektisida dan kerusakan lingkungan (Supit, 2014).

Feromon adalah substansi kimia yang dilepaskan oleh suatu organisme ke lingkungannya sehingga memungkinkan organisme tersebut mengadakan komunikasi secara intraspesifik dengan individu lain. Feromon bermanfaat dalam *monitoring* populasi maupun pengendalian hama (Nation, 2002), selain itu bermanfaat juga dalam proses reproduksi dan kelangsungan hidup suatu serangga. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan penggunaan feromon antara lain kepekaan penerima, jumlah dan bahan kimia yang dihasilkan dan dibebaskan per satuan waktu, penguapan bahan kimia, kecepatan angin dan temperatur (Klowden, 2002).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa feromon mempunyai bahan aktif *Ethyl-4 methyloctanoate* dimana bahan aktif ini 10 kali lipat lebih efektif dibandingkan feromon lain yang bahan aktifnya *Ethyl chrysanthemumate*. Feromon diletakkan dalam ferotrap yaitu menggunakan ember plastik. Satu ferotrap cukup efektif untuk 2 ha dan kantong feromon sintetik dapat digunakan selama 60 hari (Utomo *et al.*, 2007).

## **B. Klasifikasi Kelapa (*Cocos nucifera*)**

Kelapa merupakan salah satu tanaman komoditas bernilai ekspor yang banyak memberikan manfaat bagi sebagian besar penduduk di daerah tropis, khususnya Indonesia. Demikian besar manfaat tanaman tersebut sehingga ada yang menamakannya sebagai "pohon kehidupan" (*the tree of life*) atau "pohon surga" (Chan & Elevitch, 2006).

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting, karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan (Palungkun, 2004). Tata nama atau sistematika (taksonomi) tanaman kelapa berikut.

Klasifikasi tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Suhardiman, 1999) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Famili	: Arecaceae (Palmae)
Subfamilia	: Cocoidae
Genus	: Cocos
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L.

### 1. Kelapa (*Cocos nucifera*)

Tanaman kelapa di Indonesia secara umum terdiri dari tiga varietas, yaitu varietas dalam (*tall/typical variety*), varietas genjah (*dwarf/nana variety*), dan varietas hibrida (Setyamidjaja, 1995; Bourdeix *et al.*, 2005; Foale & Harries, 2010). Kelapa menurut genotipnya dibedakan menjadi empat jenis, yaitu kelapa Dalam (*tall/typical variety*), kelapa Genjah (*dwarf/nana variety*), kelapa Hibrida, dan kelapa Kopyor (Warisno, 2003).

Jenis-jenis kelapa menurut genotipnya, sebagai berikut:

#### a. Kelapa Dalam (*tall/typical variety*)

Kelapa dalam adalah golongan kelapa yang memiliki umur berbuah cukup tua, yaitu umur 6-8 tahun. Umur tanaman kelapa ini dapat mencapai 100 tahun atau bahkan lebih. Umur produktifnya adalah umur 50 tahun atau lebih. Pembungaan pertama lambat, mulai umur 7-10 tahun. Kelapa dalam memiliki batang tinggi, besar dan kekar dengan dasar batang membengkak yang disebut *bole*. Kelapa dalam dapat tumbuh mencapai 35 meter atau lebih, pada umumnya tingginya 30 meter. Buahnya berukuran besar, yaitu rata-rata beratnya 2 kg – 2,5 kg dengan daging buah ½ kg dan air ½ liter (Warisno, 2003).



Gambar 5 Contoh varietas kelapa dalam yang terserang *O. rhinoceros* (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015)

Kelebihan dari varietas kelapa dalam adalah produksi kopranya lebih tinggi, yaitu sekitar 1,5 ton kopra/ha pertahun tanpa pemeliharaan intensif. Umumnya memiliki kualitas kadar minyak dan sabut yang baik (Kriswiyanti, 2013). Daging buah yang tebal dan keras dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Kelapa jenis ini umumnya toleran terhadap macam-macam jenis tanah dan kondisi iklim (Runtunuwu *et al.*, 2011).

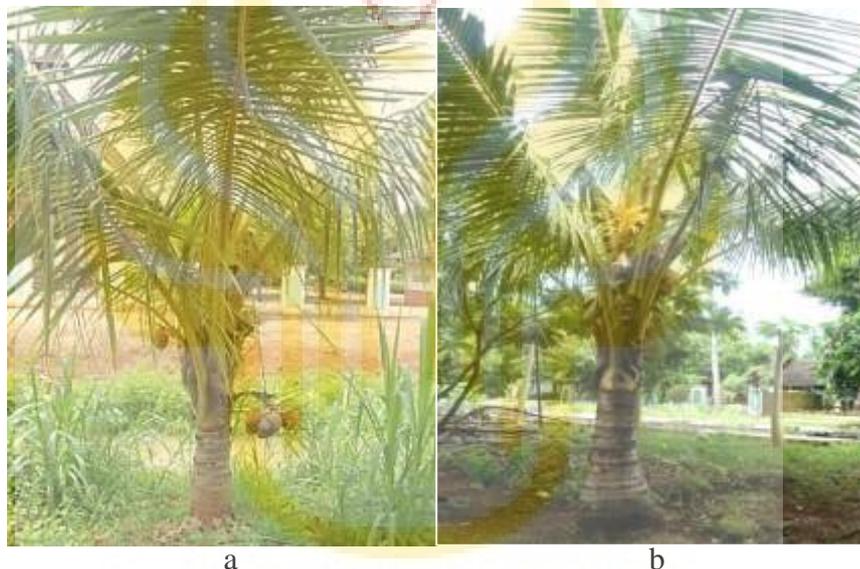
Contoh varietas dalam adalah : Kelapa Dalam Mapanget (DMT), Kelapa Dalam Tenga (DTA), Kelapa Dalam Bali (DBI), Kelapa Dalam Palu (DPU), Kelapa Dalam Sawarna (DSA), Kelapa Dalam Jepara (DJP), Kelapa Dalam Lubuk Pakam (DLP), Kelapa Dalam Kima Atas (DKA), Kelapa Dalam Banyuwangi (DBG), dan Kelapa Dalam Rennel (DRL) (Kumaunang & Maskromo, 2007).

#### b. Kelapa Genjah (*dwarf/nana variety*)

Kelapa genjah adalah golongan kelapa yang memiliki umur berbungan relatif muda, yaitu umur 3-4 tahun. Umur tanaman ini dapat mencapai 50 tahun dengan masa produktif mencapai 25 tahun. Kelapa genjah mempunyai karakteristik berpenampilan pendek, sehingga disebut kelapa kerdil atau kelapa puyuh. Tinggi tanaman mencapai 20 meter, dengan batang lurus keatas, kecuali kelapa jenis genjah genuk yang memiliki batang yang membesar (*bole*). Kelapa genjah memiliki batang berukuran kecil dan pangkal batangnya tidak besar (Warisno, 2003) dan pembungaannya tidak teratur. Menurut Hosang (2010), varietas kelapa genjah kopyor yang memiliki warna gading dan kuning lebih tahan terhadap serangan

hama *O. rhinoceros* dibandingkan dengan kelapa genjah kopyor yang berwarna coklat dan hijau.

Buahnya berukuran kecil, beratnya rata-rata 1,5 – 2 kg dan daging buahnya 400 gram. Sebutir kelapa menghasilkan 150 kopra. Produksi buah kelapa ini yaitu 10-30 butir/ tandan. Ukuran buah yang kecil menghasilkan kualitas dan kopra kurang baik. Produksi mulai menurun sesudah berumur 25 tahun (Novarianto, 1994; Harries *et al.*, 2004; Foale & Harries, 2010). Komposisi daging buah kelapa dapat dipengaruhi oleh varietas kelapa (Towaha, 1999). Contoh varietas genjah adalah kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja malabar, dan kelapa genjah genuk (Warisno, 2003). Gambar 6 memperlihatkan dua contoh varietas genjah.



Gambar 6 Dua contoh varietas genjah yang tidak terserang *O. rhinoceros*; (a) kelapa genjah kuning, (b) kelapa genjah genuk (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015)

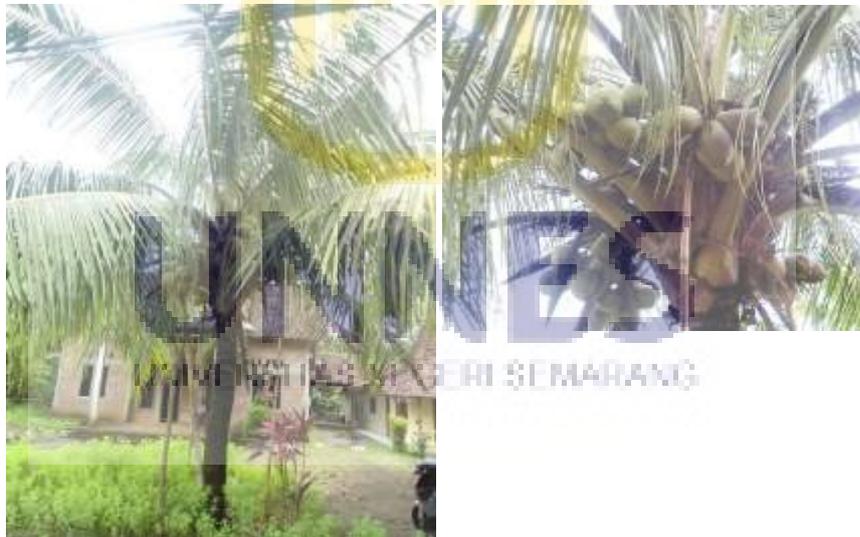
#### c. Kelapa Hibrida

Kelapa hibrida merupakan kelapa hasil persilangan atau hibridasi antara dua tanaman kelapa sejenis yang memiliki perbedaan sifat (Wijaya 2007). Kelapa hibrida adalah hasil penyilangan antara varietas genjah (sebagai ibu) dengan varietas dalam (sebagai bapak) (Eliza *et al.*, 2010). Umur produktif kelapa hibrida adalah 10-18 tahun, setelah umur mencapai lebih dari 18 tahun produksinya berangsur-angsur menurun (Suhardiman, 1999). Kelapa hibrida memiliki sifat yang diwariskan oleh induknya, antara lain: berbuah cepat (4-5 tahun), potensi berbuah

rata-rata mencapai 120 butir per pohon per tahun. Daging buah tebal, kandungan minyak tinggi, habitus tanaman sedang, dan relatif terkena serangan hama dan penyakit (Fremond *et al.*, 1971).

Persilangan antara Kelapa Dalam dengan Kelapa Genjah dapat digolongkan ke dalam jenis polihibrida karena memiliki perbedaan sifat yang cukup banyak. Berbeda dengan kelapa tipe jangkung dan genjah yang secara genetik beragam (Wijaya, 2007). Kelapa hibrida memiliki hasil perbedaan yang bermacam-macam misalnya: monohibrida, yakni hibrida dengan satu perbedaan sifat, misalnya perbedaan bentuk buah. Dihibrid atau trihibrida dengan dua atau tiga perbedaan sifat, misalnya warna buah, bentuk buah, dan umur mulai berbuah. Polihibrida, yakni hibrida dengan banyak perbedaan sifat, namun tetap dalam satu jenis (Novarianto, 2008).

Contoh jenis kelapa Hibrida yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian pada tahun 1984 adalah KHINA- 1 untuk silangan GKN x DTA (Genjah Kuning Nias x Dalam Tenga), KHINA-2 untuk silangan GKN x DBI (Genjah Kuning Nias x Dalam Bali), dan KHINA-3 untuk silangan GKN x DPU (Genjah Kuning Nias x Dalam Palu) (Tenda, 2004). Gambar 7 merupakan contoh varietas hibrida.



Gambar 7 Kelapa hibrida yang tidak terserang *O. rhinoceros* (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015)

#### d. Kelapa Kopyor

Kelapa kopyor adalah mutasi kelapa yang ditemukan di antara populasi kelapa normal (Samonthe *et al.*, 1989). Kelapa disebut sebagai kopyor karena memiliki endosperm yang abnormal, yaitu sebagian besar endosperminya (daging buah)

terlepas dari tempurung. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor resesif dan bersifat genetik (Mashud & Manaroinsong, 2010). Kelapa kopyor tersebar di pulau Jawa, Bali dan Sumatera. Di Jawa, kelapa kopyor ditemukan di Jawa Barat (Asmah, 1999), Jawa Tengah (Novarianto & Miftachorrahan, 2000), dan Jawa Timur (Akuba, 2000), serta di Lampung Selatan (Mahmud, 2000).

Hasil survei yang dilakukan di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur dan Lampung menunjukkan bahwa di Indonesia terdapat dua tipe kelapa kopyor, yaitu tipe Dalam dan tipe Genjah. Berdasarkan warna buah/ kelapa kopyor tipe Dalam terdiri atas tiga jenis/ yaitu hijau, hijau kekuningan dan coklat kemerahan (*reddish brown*), sedangkan tipe Genjah terdiri atas lima jenis, yaitu hijau, hijau kekuningan, kuning (gading wulan), coklat kemerahan (*reddish brown*), dan gading (*orange*) (Hutapea *et al.*, 2007). Pada satu pohon kelapa kopyor tipe Dalam hanya sekitar 10% buah kopyor, sedangkan pada satu pohon kelapa kopyor tipe Genjah menghasilkan buah kopyor lebih banyak, yaitu 30%-50%.

Kelapa kopyor apabila dibudidayakan secara konvensional menggunakan buah normal dari pohon kelapa kopyor, maka akan diperoleh hasil seperti pada induknya. Embrio abnormal tidak terbungkus lagi dengan endosperm seperti pada kelapa normal, dan kadang-kadang embrionya tidak lagi melekat pada tempatnya (*germpore*) tetapi telah bercampur bersama-sama dengan endosperm yang hancur (Mashud & Manaroinsong, 2010).

Persentase buah kopyor pada tanaman kelapa kopyor tipe Genjah bervariasi antara 10-50 %. Pengembangan kelapa kopyor bisa dilakukan dari tandan penghasil buah kopyor karena diduga membawa sifat kopyor. Bibit yang dihasilkan dikenal dengan bibit alami (Maskromo, 2005). Pengembangan kelapa kopyor dapat juga dilakukan dengan menumbuhkan embrio dari buah kelapa kopyor pada media buatan dalam lingkungan aseptik, yaitu dengan metode kultur embrio (Mashud *et al.*, 2004). Gambar 8 merupakan contoh kelapa kopyor tipe Genjah kuning (gading wulan).



Gambar 8 Kelapa kopyor tipe Genjah kuning (gading) yang tidak terserang *O. rhinoceros* (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015)

## 2. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*)

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kelapa adalah faktor iklim dan tanah. Berikut ini adalah penjelasan mengenai iklim dan tanah menurut Warisno (2003) dan Chan & Elevitch (2006):

### a. Iklim

#### 1) Suhu Udara

Suhu optimum bagi kelapa adalah yang rata-rata tahunnya  $\pm 27^{\circ}\text{C}$ , dengan fluktuasi  $6-7^{\circ}\text{C}$  dan kurang optimum pertumbuhannya apabila suhunya dibawah  $21^{\circ}\text{C}$  (Chan & Elevitch, 2006).

#### 2) Ketinggian Tempat

Tanaman kelapa umumnya terdapat di daerah dataran rendah, misalnya di daerah pantai (pesisir). Daerah yang idela bagi penanaman kelapa adalah daerah dengan ketinggian antara 200-600 mdpl (Chan & Elevitch, 2006; Warisno, 2003).

#### 3) Curah Hujan

Curah hujan minimal yang dibutuhkan tanaman kelapa adalah 1.300 mm per tahun dan maksimal 2.300 mm per tahun. Curah hujan yang optimal bagi kelapa adalah 1.500 mm – 2.500 mm per tahun (Chan & Elevitch, 2006) dan apabila melebihi 2.500 mm per tahun atau kurang dari curah hujan minimal dapat menyebabkan penyakit pada daun dan buah (Warisno, 2003).

#### 4) Intensitas Penyinaran Matahari

Kelapa memerlukan intensitas sinar matahari yang tinggi. Tanaman ini dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik dengan penyinaran matahari minimal tujuh jam per hari, jika tidak ada awan (Warisno, 2003).

##### b. Tanah

Tanaman kelapa memiliki kemampuan yang baik dalam beradaptasi dengan berbagai jenis tanah. Tanaman ini dapat diusahakan pada berbagai jenis tanah asalkan tanah memiliki sifat fisika dan kimia yang sesuai, selain itu tanah banyak mengandung unsur hara. Tanah yang gembur (berpasir) merupakan jenis tanah yang sesuai bagi kelapa (Warisno, 2003).



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. SIMPULAN**

1. Kondisi lahan pertanaman kelapa di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan masih belum terpelihara dengan baik. Jumlah dan varietas tanaman kelapa di tiga desa memiliki dominansi yang berbeda, Desa Jerukwangi memiliki jumlah kelapa paling banyak dibandingkan dengan dua desa lainnya, yaitu 161 pohon. Varietas tanaman kelapa yang paling banyak terserang *O. rhinoceros* di Desa Bondo varietas kelapa dalam (79%), varietas kelapa genjah di Desa Jerukwangi (65%), dan varietas kelapa Hibrida di Desa Tubanan (34%).
2. Intensitas kerusakan kelapa akibat serangan *O. rhinoceros* tertinggi terdapat di Desa Bondo 71%, Desa Jerukwangi 64%, dan Desa Tubanan 28%.
3. Hasil monitoring *O. rhinoceros* menggunakan Feromon selama delapan minggu menunjukkan adanya imago *O. rhinoceros* yang tertangkap dan berpotensi masih terjadi serangan dari hama ini.

#### **B. SARAN**

Tanaman kelapa di Desa Jerukwangi, Bondo, dan Tubanan masih berpotensi mengalami serangan *O. rhinoceros*, sehingga memerlukan sosialisasi mengenai teknik pengendalian *O. rhinoceros* dan teknik budidaya kelapa yang sesuai dengan anjuran pemerintah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, R.H. 2000. *Breeding and Population Genetics Studies on Coconut (Cocos nucifera L) Composite Variety Using Morphological and Microsatellite Markers*. P.hD Dissertation. Los Banos: University of Philippines.
- Alouw J. C. 2006. Feromon dan Pemanfaatannya dalam Pengendalian Hama Kumbang Kelapa *O.rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain. *Buletin Palma* 32: 12-21.
- Alouw J. C. & M. L. A. HosangB. 2007. Hama *Oryctes rhinoceros*: Ekobiologi dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Kelapa dan Palma lain. *Prosiding* dipresentasikan pada Seminar Regional PHT Kelapa, Manado 27 November 2007. Hlm 147-160.
- Aristya, V. E., D. Prajitno, Supriyanta, & Taryono. 2013. Kajian Aspek Budidaya dan Identifikasi Keragaman Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Di Kabupaten Kebumen. *Maklah Penelitian*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM.
- ASCC CNR [American Samoa Community College Community and Natural Resources]. 2005. Coconut Rhinoceros Beetle. *Pests and Diseases of American Samoa*,(8).
- Asmah, N. 1999. *Analisa Protein Spesifik sebagai Penanda Sifat Kopyor pada Kelapa*. Skripsi. Bogor: Jurusan Kimia FMIPA.
- Bakoh. B. 2010. Budidaya Tanaman Kelapa. online. Tersedia di [www.disbunjabarprov-go-id/ussets/data/.doc](http://www.disbunjabarprov-go-id/ussets/data/.doc) [di akses 1 februari 2016].
- Balai Penelitian Kelapa. 1989. *Pengendalian Kumbang Kelapa Secara Terpadu*. Laporan Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Kelapa, Manado.
- Bedford, G. O. 2013. Long-term reduction in damage by rhinoceros beetle *O.rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) to coconut palms at *Oryctes Nudivirus* release sites on Viti Levu, Fiji. *African Journal of Agricultural Research*, 8(49):6422-6425.
- \_\_\_\_\_. 2013. Biology and management of palm dynastid beetles: Recent advances. *Annual Review of Entomology*. Annual Reviews, Palo Alto, pages 353.
- Benhdard, M.R. 2005. Budidaya Peremajaan Tebang Bertahap pada Usaha Tani Polikultur Kelapa. *Indonesian Coconut and Palmae Research Institute*, 4(01): 10-19.
- Bidang Proteksi. 2013. *Data Triwulan II*. Laporan Penelitian Bidang Proteksi Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya, Jombang.
- Bourdeix, Y.R., G. Santos, J.P. Labouisse & L. Baudouin. 2005. Cultivar/ Variety/ Ecotype/ Population /Variant. In *Coconut Genetic Resources*.

Batugal, P., Ramanatha Rao, V. and Oliver, J. (eds). *International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRIAPO), Serdang, Selangor D.E, Malaysia*, 9-10.

BPS [Badan Pusat Statistik] Jateng. 2013. *Produktivitas Kelapa Provinsi Jawa Tengah 2013*. Semarang: Badan Pusat Statistik.

\_\_\_\_\_. 2013. *Produktivitas Kelapa di Kabupaten Jepara 2013*. Semarang: Badan Pusat Statistik.

Chan, E. & C.R. Elevitch. 2006. *Cocos nucifera* (coconut). *Permanent Agriculture Resource*, 2(1): 1-27.

Daud, I. D. 2007. Sebaran serangan hama kumbang kelapa *O.rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) di Kec. Mattirobulu Kab. Pinrang. *Prosiding. Sulawesi Selatan: Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sul- Sel*.

Davis, R. M. GIBLIN, F. W. HOWARD, D. MOORE, & R. G. ABAD. 2001. *Insects on Palms*, 267-304.

Dent, D. 1991. Insect Pest Management. *C.A.B. International*, 213-292.

DIRJENBUN [Direktorat Jenderal Perkebunan]. 2008. *Hama dan Penyakit yang Mengganggu Tanaman Kelapa Sawit*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

\_\_\_\_\_. 2012. *Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Kelapa Tahun 2013*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

Eliza, S. Tarumun, & Yusmini. 2010. Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Produksi Kelapa Hibrida Pola Plasma Di Kabupaten Indragiri Hilir. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*, 1:1.

Foale, M. & Harries H. 2010. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Coconut (*Cocos nucifera* L.). *Coco Info International*, 10(2): 17-19.

Fremont, Y., De Lamothe, & M. De Nuce. 1971. Characteristics and product ion of the hybrd coconut palm, Malayari Dwarf x West African Tall. *Oleagineux*, 26(7): 459.

Hara, A. H. 2014. *Coconut Rhinoceros Beetle, O. rhinoceros A Major Threat to Hawaii's Coconut and Palm Trees*. Makalah dipresentasikan pada Seminar & Tradeshow Crop Production Services, University of Hawaii, 23 Mei.

Harries, H., Baudouin, L. & Cardena, R. 2004. Floating, Boating and Introgression; Molecular Tchniques and the Ancestry of Coconut Palm Population on Pasific. *Ethnobotany Research and Application*, 2: 37-53.

- Herman, D., J.H. Loah, & D. Salbiah. 2013. *Uji Tingkat Ketinggian Perangkap Feromon Untuk Mengendalikan Kumbang Tanduk O.rhinoceros (Coleoptera : Scarabaeidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit*. Skripsi. Riau: Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Hosang, M. L. A. & J. C. Alouw. 2005. Perbaikan Teknologi PHT untuk Hama *Oryctes*. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. *Prosiding* dipresentasikan pada seminar Nasional PHT Tanaman Kelapa, Manado 30 November 2005. Hlm 109-116.
- Hosang, M. L. A. 2010. Ketahanan Lapang Empat Aksesori Kelapa Genjah Kopyor Terhadap Hama *Oryctes rhinoceros* di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. *Bulletin Palma* 32: 33-42.
- Hutapea, R., N. Mashud, & I. Maskromo. 2007. Keragaan Tipe Kelapa Kopyor di Indonesia. *Prosiding<sup>4th</sup> Konferensi Nasional Kelapa*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Jacob, T. K., & B. S. Bhumannavar. 1991. The coconut rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* L.–its incidence and extent of palm damage in the Andaman and Nicobar Islands (India). *International Journal of Pest Management* 37(1):80-84.
- Jackson, T. A & M. G. Klein. 2006. Scarabs as Pests: Continuing Problem Coleopteris. *J. Society Monograph*, 5: 102 – 119.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Penerbit Renika Cipta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Jakarta: PT. Ichtar Baru-Van Hoeve.
- Kartasapoetra, A.C. 1987. *Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- KBBI [Kamus Besar Bahasa Indonesia]. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Klowden, M. J. 2002. *Physiological System in Insects*. London: Acad. Press.
- Kriswiyanti, E. 2013. Characters Variation of Coconut (*Cocos Nucifera* L.) Used As Materials Of Padudusan Agung Ceremony In Bali. *Jurnal Biologi*, 17(1): 15-19.
- Kumaunang, J. & I. Maskromo. 2007. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Kelapa Dalam di Kebun Percobaan Mapanget Berdasarkan Penanda DNA SSRs. *Buletin Palma*, (33): 18-27.
- Kumashiro, B., R. Hauff, A. Harra, C. Kisimoto, & Y. Ishibashi. 2014. *Coconut Rhinoceros Beetle (O.rhinoceros L)*. Hawaii Department of Agriculture. *Plant Pest Control Branch*, 01(14): 1-2.

- Laitupa, F. & Susane, H. 2010. *Pemanfaatan Eugenol dari Minyak Cengkeh untuk Mengatasi Ranciditas pada Minyak Kelapa*. Tesis. Semarang: Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Lobalohin, S., Saartje, H.N. & Jeffij, V.H. 2014. Kerusakan Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*, L.) Akibat Serangan Hama *Sexava* sp dan *O.rhinoceros* di Kecamatan Teluk Elpaputih Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 10(01): 35-40.
- Mahmud, Z. 2000. *Petunjuk Teknis Budidaya Kelapa Kopyor*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta: Ditjen Perkebunan.
- Mashud, N. & E. Manaroinsong. 2010. Pengaruh Penggunaan Vermikulit Terhadap Pertumbuhan Planlet in Vitro Kelapa Genjah Kopyor. *Buletin Palma*. Hlm. 38.
- Mashud, N., Lumentut N., & Masing, V. 2004. Perbanyakkan kelapa kenari dan kopyor kopyor melalui kultur embrio . Monograf Agronomi Kelapa. Badan Litbang Pertanian. *J.Balit Palma Manado*, 16 -23.
- Maskromo, I. 2005. *Kemiripan genetik populasi kelapa berbuah kopyor berdasarkan karakter morfologi dan penanda DNA SSRs (Simple Sequence Repeats)*. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Mohan, C. 2006. The Association for Tropical Biology and Conservation Ecology of The Coconut Rhinoceros Beetle (*O.rhinoceros* L.). Online. Tersedia di [www.linkjstor.org](http://www.linkjstor.org) [diakses 04-05-2015].
- Moore, A. 2007. Assessment of the Rhinoceros Beetle Infestation on Guam.
- \_\_\_\_\_. 2008. Early Detection Pest Risk Assessment Coconut Rhinoceros Beetle. *Forest Health Protection*, 01: 1-6.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Update On The Guam Coconut Rhinoceros Beetle Eradication Project*. Online. Tersedia di <http://guaminsects.net> [diakses 21 September 2015].
- \_\_\_\_\_. 2012. *Guam Coconut Rhinoceros Beetle Eradication Project*. Makalah dipresentasikan pada Semiannual Report for USDA APHIS Grant 11-8510-1123-CA, University of Guam, Periode: Juli-Desember, 2011.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Draft: Trap development experiment. Research in support of the Guam coconut rhinoceros beetle eradication project*. Cooperative extension service, University of Guam.
- Moore, A., R. Quitugua, M. Siderhurst, and E. Jang. 2014. *Improved traps for the coconut rhinoceros beetle, Oryctes rhinoceros*. Cooperative extension service, University of Guam.
- Natawigena, H. 1989. *Pestisida dan Kegunaannya*. Bandung: CV Armico.

- Nation, L. N. 2002. *Insect Physiology and Biochemistry*. New York: CRC Press.
- Novarianto, H. 1994. Keanekaragaman Kelapa dan Pemanfaatnya. *Journal Hayati* 1(2): 64-65.
- Novarianto H. & Miftahorrachman. 2000. *Koleksi dan Konservasi Jenis-jenis Kelapa Unik*. Makalah Poster pada Simposium Pengelolaan Plasma Nutfah dan Pemuliaan. Bogor: Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia.
- Novarianto, H. 2008. Perakitan Kelapa Unggul Melalui Teknik Molekuler Dan Implikasinya Terhadap Peremajaan Kelapa Di Indonesia. *J. Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(4): 259-273.
- Noerdjito, W.A. 2003. Keragaman kumbang (Coleoptera). Bogor: *JICA Biodiversity Conservation Project*.
- PIPLD [Pacific Islands Pest List Database]. 2015. *Oryctes rhinoceros*. Suva, Fiji Islands. Online. Tersedia di <http://wwwx.spc.int:8088/pld/repor> [diakses 4 Oktober 2015].
- Patty, Zeth. 2011. Analisis Produktivitas Dan Nilai Tambah Kelapa Rakyat (Studi kasus di 3 kecamatan di Kabupaten Halmahera Utara). *Jurnal Agroforestri*, 6:2.
- Palungkun, R. 2004. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pallipparambil, G. R. 2015. *New Pest Respon (Coconut Rhinoceros Beetle)*. Washington: U.S. Departement of Agriculture Press.
- Pasaribu, H & R. Desmier de Chenon. 2005. Strategi Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* di PT. Tolan Tiga Indonesia (SIPEF GROUP). Makalah dipresentasikan pada seminar Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Yogyakarta 13-14 september 2005.
- Pracaya. 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prasetyo, A.E., A. Susanto, C. Utomo, & T. Herawan. 2009. Sinergisme Dua Feromon Agregat Dalam Pengendalian *O.rhinoceros* dan *Rhynchoporus* spp Di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 17(1): 23-29.
- Prawirosukarto, S., R.Y. Purba, C. Utomo & A. Susanto. 2003. *Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Sumatera Utara.

- PPKS [Pusat Penelitian Kelapa Sawit]. 2004. *Layanan Prima Proteksi Tanaman*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Hlm. 1-55.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Layanan Prima Proteksi Tanaman*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Hlm. 1-55.
- Rahutomo, S. 2008. Feromon Ampuh Basmi Kumbang Sawit. Online. Tersedia di Indonesia, mapitek.E-magazine, edisi 17 April 2008 [diakses 28 Januari 2016].
- Riostone, 2010. Kumbang Kelapa *Oryctes rhinoceros*. Online. Tersedia di <http://riostones.blogspot.com/2009/08/kumbang-kelapa-ory> [diakses 04-05-2015].
- Rukmana, R., & Sugandi, 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Penegndalian*. Jakarta: Kanisius.
- Runtunuwu, S.D., J. Assa, D. Rawung, & W. Kumolontang. 2011. Kandungan Kimia Daging dan Air Buah Sepuluh Tetua Kelapa Dalam Komposit. *Buletin Palma*, 12(1): 57-65.
- Salbiah, D., J. H. Loah, & Nurmayati. 2013. Uji Beberapa Dosis *Beauveria bassiana vuillemin* terhadap Larva Hama Kumbang Tanduk *O.rhinoceros* (Coleoptera; Scarabaeidae) pada Kelapa Sawit. *Jurnal Teknobiologi*, 4(2): 137-142.
- Samonthe, U., Mendoza E.M.T., Ilag L.L., De Ul Cruz N.O., & Ra mirez O.A. 1989. Galactomannan degrading enzym in maturing normal and makapuno and germinating normal coconut endosperm. *Phytochemistry*, 28 (9): 2269-2273.
- Sanders, M., R. Quitugua, O. Terral, & A. Moore. 2015. *Coconut Rhinoceros Beetle Behavior and Biology*. Guam: Guam University Press.
- Sanomae, M. 2006. Jepara: 239.620 Pohon Kelapa Diserang Wangwung. *Suara Merdeka*, 19 Juni.
- Santi, I. S. & Sumaryo, B. 2008. Pengaruh Warna Perangkap Feromon Terhadap Hasil Tangkapan Imago *O.rhinoceros* di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(02): 76-79.
- Saputra, R. A. 2011. *Evaluasi Pemupukan Pada Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Di Kebun Radang Seko Banjar Balam, Pt Tunggal Perkasa Plantations, Indragiri Hulu, Riau*. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Schmaedick, M. 2005. Coconut Rhinoceros Beetle. *Pests and Diseases of American Samoa*, (8).
- Setyamidjaja, D. 1993. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta: Kanisius.

- \_\_\_\_\_. 1995. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Siahaan, I. R. T.U & Syahnen. 2013. *Hama O. rhinoceros pada Tanaman Kelapa Sawit*. Laporan Penelitian Bidang Proteksi Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Medan. Hlm: 1-9.
- Siahaya, V.G. 2014. Tingkat Kerusakan Tanaman Kelapa Oleh Serangan *Sexava nubila* dan *O.rhinoceros* Di Kecamatan Kairatu. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 12(02): 93-99.
- Singh, S. P. and P. Rethinam. 2005. Trapping a Major Tactic of BIPM Strategy of Palm Weevils. *Cord*. 21(1): 57-83.
- Sivakumar, T. & C. Mohan. 2013. Occurrence of rhinoceros beetle, *O.rhinoceros* (L.), on banana cultivars in Kerala. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 19(1):99-101.
- Suhardiman, P. 1999. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suhardiyono. 1995. *Tanaman Kelapa*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sullivan, M., T. Molet, & L. Jackson. 2013. *Palm commodity-based survey guidelines*. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine, Center for Plant Health Science and Technology, Cooperative Agriculture Pest Survey. Online. Tersedia di <http://caps.ceris.purdue.edu/> [diakses 4 Oktober 2015].
- Supit, M. M. 2014. *Penggunaan Beberapa Jenis Perangkap Dengan Feromon Terhadap Kumbang Kelapa (O.rhinoceros L) (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Kota Manado*. Skripsi. Manado: Jurusan Hama & Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi.
- Susanto. 2005. Pengurangan populasi larva *O.rhinoceros* pada sistem lubang tanam besar. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 13(1): 1-9.
- Tenda, E.T & Kumaunang, J. 2007. Keragaman Fenotipik Kelapa Dalam di Kabupaten Pacitan, Tulungagung dan Lumajang Jawa Timur. *Buletin Palma*, 32: 22-29.
- Tenda, E. T. 2004. Perakitan Kelapa Hibrida Intervarietas dan Pengembangannya di Indonesia. *Indonesian Coconut and Palmae Research Institute*, 3(2): 35-45.
- Towaha, J. 1999. Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa Genjah. *Majalah Habitat*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- USDA-APHIS EPICA [US Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service *Exotic Pest Information Collection and Analysis*]. 2009. EPICA pest notification: *Wodyetia bifurcata* (foxtail palm) a host of

- coconut rhinoceros beetle, *O.rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). Online. Tersedia di <https://www.gpdd.info/search.cfm?search=epica> [diakses 5 Oktober 2015].
- Utomo, C., T. Herawan & A. Susanto. 2007. Mass trapping of *O.rhinoceros* in oil palm by using synthetic pheromone. *Proceeding of IOPC 2006*, Bali, 21-23 Juni 2006.
- \_\_\_\_\_. 2008. Feromon: Era baru pengendalian hama Ramah Lingkungan di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 15(2): 69-82.
- Vargo, Agnes. 2000. Coconut Rhinoceros Beetle (*Oryctes rhinoceros*). *Agricultural Pests of the Pacific*, (4): 1.
- Wan Zaki, W. M., M. R. C. Salmah, A. A. Hassan, and A. Ali. 2009. Composition of various stages of *O.rhinoceros* (Linn) (Coleoptera: Scarabaeidae) in mulch of oil palm empty fruit bunches. *Planter*, 85(997):215-220.
- Yulianto, Y. & Yustiani, V. A. 2013. *Perkembangan Serangan O. rhinoceros pada Tanaman Kelapa Triwulan II*. Laporan Penelitian Bidang Proteksi Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. Hlm: 1-7.
- Warisno. 2003. *Budidaya Kelapa Genjah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Waryanti, A., Sudarno, & E. Sutrisno. 2013. *Studies on the effect of addition of Coconut Fiber on the Making of Liquid Fertilizer The wastewater derived from cleaning fishes Against Quality Nutrients Macro (CNPk)*. Skripsi. Semarang: Teknik Lingkungan, UNDIP.
- Wijaya, Arif. 2007. *Pengaruh Variasi Kerapatan Papan Dan Jenis Perekat Terhadap Keteguhan Rekat Dan Presentase Kerusakan Papan Laminasi Kayu Kelapa*. Tesis. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Hutan IPB.
- Winarto, L. 2005. *Pengendalian Hama Kumbang Kelapa Secara Terpadu*. Online. Tersedia di <http://www.agroindonesia.com/-cpas2> [diakses 11-06-2015].