

PENGGUNAAN FEROMON DAN WARNA PERANGKAP UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUMBANG TANDUK DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Marias Muhammad¹, Idum Satya Santi, SP. MP², Ir. Samsuri Tarmadja,MP²

¹Mahasiswa fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui mengetahui efektifitas feromon dan warna perangkap sebagai pengendalian populasi *Oryctes rhinoceros*. Penelitian dilaksanakan di perkebunan rakyat di Desa Pantai Raja, Kecamatan Perhentian Raja, Kabupaten Kampar. Dimulai bulan Juni-Juli 2016. Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau *Completely Randomized Design* (CRD) dengan satu faktor yaitu warna perangkap warna Hitam, Merah dan Kuning. Hasil pengamatan jumlah kumbang tanduk dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada jenjang 5%, apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*). Sementara jumlah kumbang tanduk jantan dan betina diuji dengan indenpenden sample t test. Analisa dari penelitian ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antara jumlah tangkapan terhadap perlakuan warna perangkap dari kumbang tanduk. Jumlah kumbang tanduk jantan dan betina menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Kata kunci: Feromon, Kumbang tanduk, Warna.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit dapat terserang oleh berbagai hama dan penyakit, baik yang menimbulkan kerugian besar maupun kerugian kecil. Sebagian besar hama yang menyerang kelapa sawit adalah golongan insekta atau serangga dan beberapa mamalia sehingga dapat menurunkan produksi kelapa sawit.

Kumbang tanduk merupakan salah satu hama utama pada perkebunan kelapa sawit muda, terutama pada areal replanting, permasalahan hama ini semakin penting karena pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit pada areal tanaman sawit sebagai mulsa dan pengganti pupuk non organik. Pemberian tankos ini memberikan dampak negatif, yaitu sebagai tempat berkembang biaknya kumbang tanduk, sehingga populasi hama ini meningkat dan menimbulkan kerusakan yang lebih serius (Sudharto, 2000).

Kumbang ini selain dapat menurunkan produksi tandan buah segar sampai 69% pada tahun pertama menghasilkan, kumbang ini juga mematikan tanaman muda sampai 25%

sehingga penyisipan tanaman kelapa sawit harus dilakukan berulang kali (Pracaya, 2011).

Hama kumbang tanduk biasanya menyerang bagian pupus daun (daun tombak) dan membuat lubang didalam pupus daun yang belum membuka, biasanya terlihat tanda serangan berupa potongan simetris dikedua sisi pelepah

daun. Untuk tanaman muda, serangan hama ini dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan tanaman tersebut (Lubis dan Agus, 2011).

Pada umumnya pengendalian kumbang tanduk dengan cara pengutipan dan aplikasi insektisida memerlukan biaya tinggi. Penggunaan feromon lebih efektif, aman terhadap lingkungan dan lebih murah dibandingkan dengan cara pengutipan. Feromon merupakan bahan yang mengantarkan serangga pada pasangan seksualnya. Senyawa utama feromon kumbang tanduk adalah etil-4 metil oktanoate (PPKS, 2003).

Panjang gelombang warna dapat diukur dalam satuan Nanometer (nm), panjang gelombang warna yang dapat terlihat adalah

berkisar 400-700 nm yang disebut dengan istilah Visible Light. Spektrum merupakan bagian dari gelombang elektromagnetik. Beberapa warna yang diketahui terdiri dari bagian spektrum tinggi adalah, warna biru; bagian dari spektrum yang terlihat dan memiliki panjang gelombang antara 450-480 nm, warna hijau; bagian dari spektrum yang terlihat dan memiliki panjang gelombang antara 480-560 nm, warna kuning; bagian dari spektrum yang terlihat dan memiliki panjang gelombang antara 560-590 nm (Anonim, 2014).

Cat

fosfor/phosphorescent/photolumescent adalah cat cair basis solvent/cat minyak yang memiliki durasi bercahaya 3-5 jam ditempat gelap setelah penyinaran awal. Cahaya yang mengenai permukaan benda yang dilapisi cat fosfor akan dipantulkan 45-50 % dari cahaya sebelumnya (Dannield, 2011).

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Lokasi penelitian berada di perkebunan rakyat Desa Pantai Raja Kecamatan Perhentian Raja Kabupaten Kampar. Penelitian dilakukan selama 30 hari, dari bulan Juni-Juli.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah ember berwarna merah, kuning dan hitam yang digunakan untuk perangkap kumbang tanduk berkapasitas 12-15 liter, tali untuk mengikat ember pada bagian atas tiang, parang, paku, kawat, dan gergaji.

Bahan yang digunakan adalah Feromon, berbahan aktif Etil-4 metil oktanoat dengan

merk dagang Sime RB Feromon, serbuk gergaji, tiang perangkap.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan 3 kali percobaan selama 30 hari. Setiap percobaan akan diberikan perlakuan feromon yang sama dengan 3 macam warna ember yang berbeda dan pada ketinggian tiang perangkap yang sama. Untuk macam ember perangkap berwarna merah, kuning dan hitam dengan ketinggian tiang perangkap 2 meter.

Data diperoleh dengan melakukan pengutipan kumbang tanduk yang tertangkap didalam masing-masing ember berwarna yang efektif dalam melakukan perangkap kumbang tanduk setiap 2 hari 1 kali selama 30 hari.

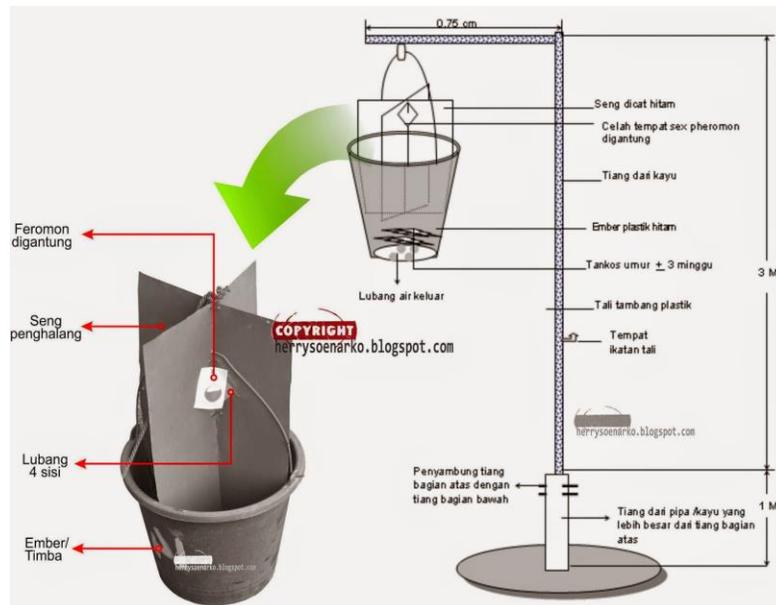
Pelaksanaan Penelitian

1. Sensus

Sensus dilakukan apabila terdeteksi adanya serangan kumbang tanduk dilapangan. Petugas sensus harus mengamati setiap pohon adanya bekas serangan baru. Serangan baru ditunjukkan adanya gundukan bekas gerakan berwarna putih dan dijumpai adanya lubang gerakan.

2. Pembuatan tiang perangkap & Persiapan Bahan Perangkap

Tiang perangkap yang digunakan setinggi 2 meter. Tiang perangkap dibuat dengan desain menggunakan ember berdiameter 5 cm dan dibagian dasar dilobangi menggunakan paku sebanyak 20 lobang dengan pemberian serbuk gergaji seperempat ember.



Gambar 6. Tiang Perangkap

Ada pun persiapan untuk bahan perangkat:

- Mempersiapkan 3 macam warna ember yang berbeda dengan setiap warna berjumlah 3 buah ember dengan ukuran yang telah ditentukan.
- Membuat tiang berukuran 2 meter dengan bagian tiang paling atas ditambah ½ m kayu sehingga berbentuk huruf T.
- Pasang ember yang telah dilubangi bagian tutupnya diujung tiang tersebut.
- Kaitkan feromon menggunakan kawat.

Pada pemasangan tiang perangkat ini dilakukan pada sore hari dan masing masing tiap perangkat dipasang dengan jarak 200 m. Pengambilan data dilakukan dengan metode pengutipan, dimana akan dilakukan pengutipan sebanyak 15 kali yaitu dimana setiap 2 hari satu kali dikutip selama 30 hari. Dari masing-masing waktu pengamatan dilakukan pada sore hari

Parameter yang di amati

1. Jumlah *Oryctes rhinoceros* jantan yang tertangkap.

Kumbang tanduk jantan ditandai dengan adanya tanduk dibagian kepalanya dan biasanya kumbang tanduk jantan berukuran lebih kecil dari pada betina.

2. Jumlah *Oryctes rhinoceros* betina yang tertangkap.

Kumbang tanduk betina ditandai dengan tidak adanya tanduk di bagian kepala dan kumbang tanduk betina berukuran lebih besar dari pada kumbang jantan.

3. Jumlah hama lain yang tertangkap
4. Jumlah kumbang yang tertangkap

Pengamatan hama lain dilakukan disetiap perangkat yang terdapat di dalam blok sampel dimana pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hama lain yang tertangkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di perkebunan rakyat Desa Pantai Raja Kecamatan Perhentian Raja Kabupaten Kampar. Perkebunan ini terletak pada wilayah pedesaan dengan mayoritas penduduk berprofesi sebagai buruh dan petani. Luas lahan perkebunan yang digunakan untuk penelitian penggunaan feromon dan warna perangkat untuk pengendalian hama kumbang tanduk di perkebunan kelapa sawit seluas 18 Ha.

Penelitian ini dilakukan dengan rentang waktu selama 30 hari dengan 3 kali percobaan. Pengutipan hasil penelitian akan di observasi

setiap 2 hari sekali. Untuk menarik perhatian kumbang tanduk perangkap di pasang pada areal tanaman belum menghasilkan (TBM). Dalam percobaan ini digunakan 9 ember sebagai perangkap untuk menangkap kumbang tanduk. Dan setiap percobaan akan diberikan perlakuan feromon yang sama yang terdiri dari 3 warna ember berbeda, yaitu hitam, merah dan kuning.

Sembilan perangkap dengan tiga warna hitam, tiga warna merah, dan tiga warna kuning dipasang secara acak pada lahan perkebunan kelapa sawit. Jarak antar perangkap satu dengan

lainnya yaitu 2 Ha dan tinggi perangkap setinggi 2 meter dari permukaan tanah.

Pengambilan data yang pertama dilakukan setelah 3 hari pemasangan perangkap, diduga aroma dari bahan aktif mulai menyebar dihari tersebut. Kumbang tanduk yang masuk ke dalam perangkap di ambil, dibunuh, dipisahkan antara yang jantan dan betina sertadihitung.

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh data kumbang tanduk yang tertangkap dilokasi penelitian, dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Populasi kumbang tanduk yang tertangkap selama 30 hari (ekor)

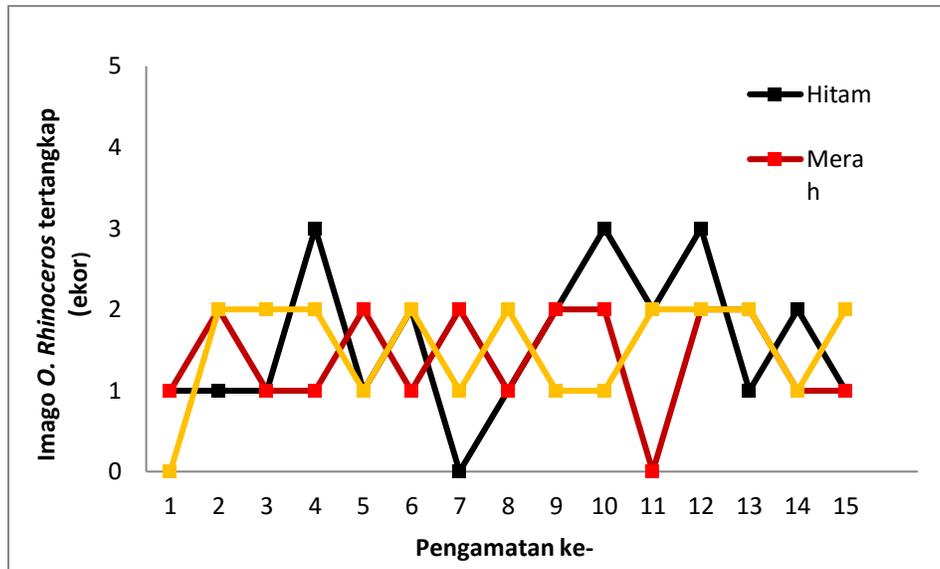
Warna Perangkap	Pengamatan Ke-															Total (ekor)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Hitam	1	1	1	3	1	2	0	1	2	3	2	3	1	2	1	24 a
Merah	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	1	1	21 a
Kuning	0	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	23 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf uji 5%.

Pada tabel 1 menunjukkan kumbang tanduk yang tertangkap selama 15 kali pengamatan. Terdapat jumlah tangkapan yang bervariasi yakni ember yang paling banyak terdapat kumbang tanduk yaitu pada ember berwarna hitam sebanyak 24 ekor, selanjutnya ember berwarna kuning yaitu 23 ekor dan terakhir berwarna merah 21 ekor. Variasi jumlah tangkapan pada penelitian ini relatif sedikit dikarenakan oleh beberapa faktor. Salah satu faktornya ialah kemungkinan sering terjadinya hujan pada malam hari dengan intensitas sinar yang kurang pada areal penelitian yang mengakibatkan feromon tidak dapat menguap dan menyebarkan aroma yang sempurna. Sehingga feromon lebih baik digunakan pada musim kemarau agar didapatkan intensitas sinar yang cukup. Pernyataan ini diperkuat juga oleh Pramono (1994) yang mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi respon terhadap feromon seks

yaitu temperatur, arah, dan kecepatan angin, intensitas sinar, konsentrasi feromon seks dan komposisi stimulus, bentuk dan rancangan perangkap, ketinggian dan letak trap di lapangan.

Selain itu faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan kumbang tanduk yang relatif sedikit ialah pengaruh panas dingin suatu feromon berkaitan dengan energi yang terkandung dalam feromon tersebut. Sehingga lokasi penelitian yang suhunya rendah dapat mengganggu penyebaran aroma feromon. Menurut Pramono (1994), Pengaruh arah dan kecepatan angin juga mempengaruhi ketika antena kumbang tanduk menangkap adanya bau rangsangan, sehingga kumbang tanduk tidak dapat mengikuti arah datangnya bau tersebut. Hal ini disebabkan karena arah angin berubah, sehingga kumbang tanduk akan terbang tidak menentu arahnya atau berhenti terbang.



Gambar 7. Hasil tangkapan imago *O. rhinoceros* selama 30 hari pada setiap perlakuan warna perangkap feromon

Setiap serangga memiliki kemampuan dalam menangkap warna dengan panjang gelombang yang berbeda-beda. Serangga mempunyai dua alat penerima rangsang cahaya yaitu mata tunggal (oseli) dan mata majemuk (omatidia). Mata tunggal mempunyai lensa kornea tunggal sedangkan mata majemuk terdiri dari banyak omatidium yang dilapisi dengan lensa kornea segi enam. Mata tunggal berfungsi untuk membedakan intensitas cahaya yang diterima, sedangkan mata majemuk berfungsi sebagai pembentuk bayangan yang berupa mozaik. Banyak serangga yang buta warna, namun banyak pula yang dapat membedakan warna sehingga preferensinya berbeda pula terhadap warna. Seperti contoh, lebah madu dapat membedakan warna biru dan kuning dan tidak dapat melihat warna merah; kutu kebul, kutu daun bersayap, lalat pengorok daun tertarik pada warna kuning. Serangga dapat membedakan warna-warna kemungkinan karena adanya perbedaan pada sel-sel retina pada mata serangga. Kisaran panjang gelombang yang dapat diterima serangga adalah 2540-6000 A (Gustilin, 2008).

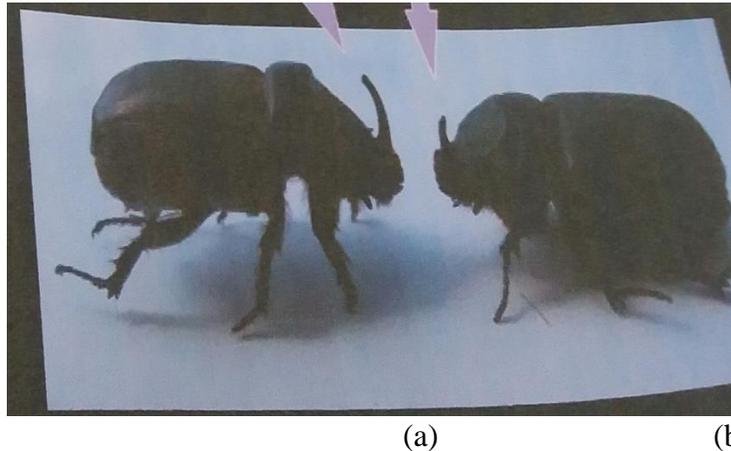
Hasil pengamatan kumbang tanduk yang terperangkap dapat dilihat pada gambar 7 diatas. Dari pengamatan selama 30 hari

menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata diantara 3 perlakuan warna yang di uji. Jumlah kumbang yang terperangkap yang terbanyak didapatkan pada perlakuan warna perangkap hitam yaitu sebesar 24 ekor. Kemudian secara berturut-turut jumlah kumbang yang terperangkap pada perangkap warna merah dan kuning sebesar 21 dan 23 ekor.

Dengan demikian pemberian warna pada perangkap tidak berpengaruh pada banyaknya kumbang yang terperangkap, hal ini dapat dilihat pada tabel 1 bahwa selisih dari hasil perangkap pada 3 perlakuan warna tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Santi, *et al*, (2008) yang menyatakan bahwa warna perangkap tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan dan sex ratio *O. rhinoceros*. Selain itu, sifat kumbang yang aktif pada saat senja sampai malam hari menyebabkan tidak ada pengaruhnya pemberian warna terhadap jumlah kumbang yang terperangkap, dimana pada saat itu pantulan dari cahaya matahari sudah tidak efektif dalam memancing kumbang tanduk untuk mendekat. Siahaan (2014) mengatakan kumbang *O. rhinoceros* terbang dari tempat persembunyiannya menjelang senja sampai

agak malam (sampai dengan pkl 21.00 WIB)

dan jarang dijumpai pada waktu larut malam.



Gambar 8. (a) Kumbang Tanduk Jantan (b) Kumbang Tanduk Betina
 Sumber: Buku PPKS Tahun 2008

Perbedaan Kumbang tanduk jantan dan betina dapat dilihat dari tanduknya, kumbang tanduk jantan memiliki tanduk lebih panjang dari pada kumbang tanduk betina. Ciri lainnya pada bagian ujung abdomen jantan tidak ditutupi oleh bulu, pigidium (ekor) tidak menonjol. Pada ujung abdomen betina banyak ditutupi oleh bulu dan pigidium lebih menonjol.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Mohan (2006) yang menyatakan bahwa imago *O. rhinoceros* mempunyai panjang 30-57 mm dan lebar 14-21 mm, imago jantan lebih kecil dari imago betina. *O. rhinoceros* betina mempunyai bulu tebal pada bagian ujung abdomennya, sedangkan yang jantan tidak berbulu (Prawirosukarto *et al.*, 2003; Mohan, 2006).

Table 2. *Oryctes rhinoceros* yang tertangkap berdasarkan jenis kelamin

Warna Perangkap	Jumlah <i>Oryctes rhinoceros</i> yang Tertangkap (ekor)	
	♂	♀
Hitam	8	14
Merah	6	17
Kuning	7	16
Jumlah	21 b	47 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji T pada taraf uji 5%.

Sesuai pengamatan jumlah kumbang tanduk yang tertangkap lebih banyak kumbang tanduk betina dari pada kumbang tanduk jantan. Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa kumbang tanduk jantan tertangkap sebanyak 21 ekor, sedangkan kumbang tanduk betina tertangkap sebanyak 47 ekor. Banyaknya kumbang tanduk betina yang terperangkap pada semua perlakuan warna perangkap disebabkan mungkin karena

daya tarik feromon secara signifikan lebih kuat terhadap imago *O. rhinoceros* betina dari pada yang jantan. Hasil kajian ini mendukung laporan Sudharto *et al.* (2008) bahwa feromon tersebut menarik 21 – 31% imago jantan dan 67 – 79 % imago betina. Feromon sintetik etil – 4 metil oktanoate memang dikembangkan dari isolasi feromon imago *O. rhinoceros* jantan sehingga kumbang betina lebih banyak tertarik.

Feromon, berasal dari bahasa Yunani 'phero' yang artinya 'pembawa' dan 'mone' 'sensasi'. Feromon merupakan sejenis zat kimia yang berfungsi untuk merangsang dan memiliki daya pikat seks pada hewan jantan maupun betina. Zat ini berasal dari kelenjar eksokrin dan digunakan oleh makhluk hidup untuk mengenali sesama jenis, individu lain, kelompok, dan untuk membantu proses reproduksi. Berbeda dengan hormon, feromon menyebar ke luar tubuh dan hanya dapat mempengaruhi dan dikenali oleh individu lain yang sejenis (satu spesies) (Anonim,2009).

Feromon sintetik (ethyl-4-methyloctanoate) dikembangkan untuk mengendalikan *O. rhinoceros* di lapangan, baik imago jantan maupun betina. Feromon ini dapat menarik 21–31% imago jantan dan 67–79% imago betina. Feromon digunakan untuk mengendalikan *O. rhinoceros* di lapangan sehingga dapat mencegah kerusakan tanaman kelapa sawit. Berbagai alat perangkap telah dikembangkan untuk meningkatkan jumlah tangkapan imago antara lain Ferotrap Ember, pipa PVC atau bambu, parabola, baling-baling (Sudharto *et al.*, 2000).

Menurut Sutrisno (2008), feromon dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya : Pertama, feromon jejak merupakan feromon yang digunakan untuk menunjukkan arah kelompok/koloni suatu serangga. Contohnya pada semut, pada semut ini digunakan feromon sebagai penunjuk jejak. Kedua, feromon alarm merupakan feromon yang dipergunakan untuk memperingatkan serangga terhadap bahaya yang datang, apakah itu predator atau bahaya lainnya. Ketiga, feromon agregasi adalah feromon yang diperlukan untuk mengumpulkan anggota koloni atau pun individu dan mempengaruhi perilakunya sebagai suatu individu. Keempat, feromon penanda wilayah dan penunjuk jalan. Dan yang kelima feromon seks merupakan pesan kimiawi antara individu - individu dari spesies yang sama untuk memfasilitasi perkawinan (mating).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan Feromon dengan ember yang berbeda warna tidak berpengaruh pada hasil tangkapan kumbang tanduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alouw, Jelfina C. 2006. *Buletin Palma No. 32, Juni 2007 : Feromon dan Pemanfaatannya Dalam Pengendalian hama Kumbang Kelapa Oryctes Rhinoceros (coleopteran:Scaraeidae)*. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma lain. Direktorat Jendral Perkebunan, Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan.
- Anonim. 1996. *Pedoman Brevet Dasar-II Tanaman : Kelapa Sawit*. PT. Astra Agro Niaga. Jakarta.
- Anonim. 2011. *Sime RB feromone*. PT. Agrotama Tunas Sarana. Medan.
- Anonim. 2014. *Penggolongan Warna*. <http://nanometer.com/penggolonganwarna/>. Diakses 11 Mei 2015.
- Dannield. 2011. *Phosphorescent Colour*. Paint Book Company.
- Gustilin., 2008. www.infonet-biovision.org, *Pengendalian Lalat Buah*. (Diunduh 12 Januari 2017).
- Jurnal, PPKS. 2003. *Penurunan Kerusakan Tanaman Kelapa Sawit dan Populasi Kumbang Oryctes rhinoceros Setelah Pemakaian Feromone*. <http://hutdopi08.blogspot.com/2012/02/klasifikasi-serangga.html>, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Klowden, M.J. 2002. *Physiological System in Insect*. Acad press. London.
- Lubis, R. E dan Agus. W. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan.
- Mahmud, Z. 1989. *Pengendalian Kumbang Kelapa Sawit Secara Terpadu*. Badan Penelitian dan Pengendalian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Kelapa. Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan.

- Mohan, C., 2006. *The association for tropical biology and Conservation Ecology of The Coconut Rhinoceros Beetle (Oryctes rhinoceros L.)*. <http://www.linkjstor.org> (Diakses Tanggal 17 Januari 2017).
- Pardamean, M. 2008. *Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pracaya. 2011. *Hama dan Penyakit Tanaman*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pramono, Djoko. 1994. *Majalah Penelitian Gula Vol XXX No.3 – 4 : Peranan Feromon Seks Dalam Pengelolaan Hama Secara Terpadu*. Pusat Penelitian Gula Indonesia. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prawirosukarto, S., Y.P. Roerrha, U. Condro dan Susanto. 2003. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*. PPKS, Medan
- Purtanto, Adi S. 2010. *Kaya Dengan Bertani Kelapa Sawit*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- 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. Vol.14 No. 2:76-79.
- Sembel, Dantje T. 2010. *Pengendalian Hayati*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Siahaan, I.R.T.U dan Syahnen. 2014. *Mengapa O. rhinoceros menjadi Hama pada Tanaman Kelapa Sawit*. ditjenbun.pertanian.go.id/.../berita-294-. diakses 10 Januari 2017.
- Sudarmo, S. 1989. *Tanaman Perkebunan, Pengendalian Hama dan Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudharto Ps, A. Susanto, Z.A. Harahap, & E. Purnomo. 2000. *Pengendalian Kumbang Tanduk Oryctes rhinoceros pada Tumpukan Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Medan, Oktober 2000.
- Suhardiman. 1996. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sukamto, 2008. *Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suparto, P. 1980. *Pedoman Hama Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Susanto, A, R. Y. Purba dan C. Utomo, 2005. *Penyakit-Penyakit infeksi Pada Kelapa Sawit*. Buku 1, PPKS. Medan.
- Sutrisno, S. 2008. *Chemical Control Systems: Pheromones , Attractants , Repellents pada Hama Pemukiman* <http://www.pestclub.com/index.php?show=news&task=show&id=12>
- Triharso. 1994. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung K. 1993. *Nutrisi yang Diperlukan Serangga Untuk Perkembangan Populasinya*. Di akses pada tanggal 29 februari 2011. <http://www.google.com/ent>.
- Zaini. 1991. *Hama Tanaman Kelapa Sawit dan Pengendaliannya*. Available at. [Hp://litbang.deptan.go.id/hama_kelapa_sawit](http://litbang.deptan.go.id/hama_kelapa_sawit). Di akses tanggal 22 april 2009.