

## **FEROMON: ERA BARU PENGENDALIAN HAMA RAMAH LINGKUNGAN DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

**Condro Utomo, Tjahjono Herawan dan Agus Susanto**

### **ABSTRAK**

*Feromon merupakan senyawa kimia yang bersifat alami, ramah lingkungan dan spesifik spesies serta mencegah terjadinya resistensi terhadap serangga hama sehingga menjadikan pilihan alternatif yang tepat dalam pengelolaan hama. Feromon sebagai alat monitoring dan penangkapan secara masal telah diaplikasikan pada hama-hama di perkebunan kelapa sawit. Sebagai alat monitoring, dengan feromon timbulnya hama dapat diprediksi dan sebagai alat penangkap secara masal, populasi hama dapat diturunkan pada posisi di bawah ambang ekonomi. Penelitian feromon di Pusat penelitian Kelapa Sawit difokuskan untuk mensintesis dan memproduksi feromon untuk hama-hama dari golongan coleoptera, lepidoptera dan isoptera di perkebunan kelapa sawit. Dua feromon untuk *Oryctes rhinoceros* dan *Rhynchophorus ferrugineus* telah berhasil disintesis dan diproduksi secara komersial, sedangkan feromon-feromon lainnya masih dalam evaluasi dan pengujian di lapang untuk uji efektivitas terhadap hama-hama target.*

Kata kunci: kelapa sawit, feromon, hama, trapping

### **ABSTRACT**

*Insect sex pheromones are naturally occurring, environmentally friendly, and species-specific compounds that do not result in the development of insecticide resistance, therefore, they are the alternative of choice for pest management programs. Pheromone as a monitoring or mass trapping tool have also been utilized and applied in oil palm plantation. By monitoring, the pest incidence could be predicted and by mass trapping the population could be reduced at below economic threshold level. Research works in Indonesian Oil Palm Research Institute were focused on synthesizing and producing insect sex pheromone for coleopteran, lepidopteron and isopteran oil palm pests. Two aggregation pheromones for *Oryctes rhinoceros* and *Rhynchophorus ferrugineus* have been synthesized at commercial scale and other pheromones are still in evaluating and testing in the field for the effectiveness in pest trapping.*

Keywords: oil palm, pest, insect sex pheromone, trapping

## PENDAHULUAN

Sebagai salah satu komoditi ekspor andalan, kelapa sawit memberikan kontribusi yang sangat nyata pada perekonomian Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Dari segi sosial, sektor perkelapasawitan tak kalah pentingnya yaitu menjadi tempat dan sumber penghidupan lebih dari 3,5 juta rakyat Indonesia, khususnya di pedesaan. Pada tahun 2000 terdapat 3,2 juta hektar perkebunan kelapa sawit menghasilkan 6,5 juta ton CPO. Pada tahun 2012 diperkirakan luas perkebunan kelapa sawit akan mencapai 8 juta ha yang akan menghasilkan lebih kurang 20 juta ton CPO. Sejalan dengan perluasan perkebunan kelapa sawit, teknik budidaya kelapa sawit juga selalu berkembang dari waktu ke waktu. Masalah hama, penyakit, dan gulma yang dihadapi 25 tahun yang lalu berbeda dengan masalah hama, penyakit, dan gulma saat ini. Apalagi saat ini adanya tuntutan dunia untuk menghasilkan produk yang ramah lingkungan termasuk kelapa sawit.

Konsep yang digunakan dalam pengendalian hama, penyakit, dan gulma di perkebunan kelapa sawit adalah Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sesuai dengan Pasal 20 Undang-Undang No. 12 tahun 1992 tentang SISTEM BUDIDAYA TANAMAN. Pengendalian Hama Terpadu merupakan sistem penunjang pengambilan keputusan dalam memilih dan menerapkan taktik pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang didasarkan pada analisis biaya/manfaat, dan pertimbangan kepentingan dari dampak pada petani/produser, khalayak, dan lingkungan.

Penerapan PHT merupakan solusi yang tepat dalam menghadapi berbagai hambatan dagang atau kompetisi (persaingan) dagang di pasar global. Implementasi PHT memenuhi tuntutan bagi adanya keharusan dilaksanakannya proses produksi berkualitas tinggi dari hulu sampai ke hilir dalam menghasilkan produk-produk perkebunan berkualitas tinggi. Penerapan PHT juga selaras dengan konsep mutakhir yaitu *Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*.

Dalam pengendalian hama di perkebunan kelapa sawit biasanya menggunakan solusi yang mudah dan cepat yaitu penggunaan insektisida. Penggunaan insektisida yang tidak tepat dapat berdampak pada terjadinya resistensi hama maupun terjadinya akumulasi residu insektisida pada buah sawit yang berujung pada terkontaminasinya minyak kelapa sawit. Sesuai dengan misi *RSPO* perlu dicarikan solusi yang tepat untuk meminimalkan dampak dari penggunaan insektisida. Solusi yang tepat dalam pengendalian hama di perkebunan kelapa sawit, salah satunya adalah penggunaan feromon yang digunakan untuk menangkap populasi hama secara masal sehingga hama tidak merugikan lagi secara komersial. Penggunaan feromon tersebut cocok dengan misi *RSPO* maupun konsep PHT karena feromon memiliki sifat-sifat sebagai berikut: 1) bahan yang digunakan sedikit, 2) tidak beracun dan mudah terdegradasi sehingga bersifat ramah lingkungan dan 3) bersifat spesifik, menarik serangga hama tertentu saja.

Dalam penggunaan feromon untuk hama-hama di perkebunan kelapa sawit, Pusat penelitian Kelapa Sawit akan

mensintesa berbagai jenis feromon untuk mengendalikan hama-hama di perkebunan kelapa sawit dan akan memelopori era baru cara-cara pengendalian hama yang ramah lingkungan ini di perkebunan kelapa sawit.

## HAMA-HAMA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

### 1. Kumbang Tanduk

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* (L)), diklasifikasikan ke dalam ordo Coleoptera, famili Scarabidae dan sub-famili Dynastinae. Kumbang ini merupakan hama utama yang menyerang kelapa sawit dan sangat merugikan di Indonesia, khususnya di areal *replanting* yang saat ini sedang dilakukan secara besar-besaran di Indonesia. Hal ini disebabkan karena pada areal *replanting*, banyak tumpukan bahan organik yang sedang mengalami proses pembusukan sebagai tempat berkembang biak hama ini. Kumbang akan meletakkan telur pada sisa-sisa bahan organik yang telah melapuk misalnya batang kelapa sawit yang masih berdiri dan telah melapuk, rumpukan batang kelapa sawit, batang kelapa sawit yang telah dicacah, serbuk gergaji, tunggul-tunggul karet serta tumpukan tandan kosong kelapa sawit (14).

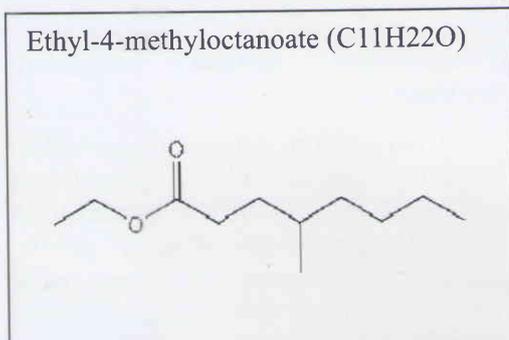
Kumbang *O. rhinoceros* menyerang tanaman kelapa sawit yang baru ditanam di lapangan sampai berumur 2,5 tahun. Kumbang ini jarang sekali dijumpai menyerang kelapa sawit yang sudah menghasilkan (TM). Namun demikian, dengan dilakukannya pemberian mulsa tandan kosong kelapa sawit (TKS) yang lebih dari satu lapis, maka masalah hama ini sekarang juga dijumpai pada areal TM.

Pada areal *replanting* kelapa sawit, serangan kumbang dapat mengakibatkan tertundanya masa berproduksi sampai satu tahun, dan tanaman yang mati dapat mencapai 25%. Masalah kumbang tanduk saat ini semakin bertambah dengan adanya aplikasi tandan kosong kelapa sawit pada gawangan maupun pada sistem lubang tanam besar. Aplikasi mulsa TKS yang kurang tepat dapat mengakibatkan timbulnya masalah kumbang tanduk di areal kelapa sawit tua.

### Pengendalian dengan perangkap feromon.

Upaya terkini dalam mengendalikan kumbang tanduk adalah penggunaan perangkap feromon. PPKS saat ini telah berhasil mensintesa feromon agregat (dengan nama dagang Feromonas) untuk menarik kumbang jantan maupun betina. Feromon agregat ini berguna sebagai alat kendali populasi hama dan sebagai perangkap masal. Rekomendasi untuk perangkap masal adalah meletakkan satu perangkap untuk 2 hektar (4, 25). Pada populasi kumbang yang tinggi, aplikasi feromon diterapkan satu perangkap untuk satu hektar. Pemerangkapan kumbang *O. rhinoceros* dengan menggunakan ferotrap terdiri atas satu kantong feromon sintetik dengan kandungan bahan aktif *Ethyl-4 methyl-ctanoate* (Gambar 1) dimana bahan aktif ini 10 kali lipat lebih efektif dibandingkan feromon terdahulu yang bahan aktifnya *ethyl chrysanthemumate* (10). Feromon ini digantungkan dalam ember plastik kapasitas 12 l dimana tutup ember plastik diletakkan terbalik dan dilubangi 5 buah dengan diameter 55 mm. Pada

dasar ember plastik dibuat 5 lubang dengan diameter 2 mm untuk pembuangan air hujan. Ferotrap tersebut kemudian digantungkan pada tiang kayu setinggi 4 m dan dipasang di dalam areal kelapa sawit. Selain ember plastik dapat juga digunakan perangkap PVC diameter 10 cm, panjang 2 m. Satu kantong feromon sintetik dapat digunakan selama 2-3 bulan. Setiap dua minggu dilakukan pengumpulan kumbang yang terperangkap dan dibunuh.



Gambar 1. Rumus kimia ethyl 4-methyloctanoate

## 2. Ulat Api

Ulat api merupakan jenis ulat pemakan daun kelapa sawit yang paling sering menimbulkan kerugian di perkebunan kelapa sawit. Jenis-jenis ulat api yang paling banyak ditemukan adalah *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, *Darna diducta* dan *Darna bradleyi*. Jenis yang jarang ditemukan adalah *Thosea vestusa*, *Thosea bisura*, *Susica pallida* dan *Birhamula chara* (14). Jenis ulat api yang paling merusak di Indonesia akhir-akhir ini adalah *S. asigna*, *S. nitens* dan *D. trima*.

Ulat yang baru menetas hidup berkelompok, mengikis daging daun dari

permukaan bawah dan meninggalkan epidermis bagian atas permukaan daun. Pada instar 2-3 ulat memakan daun mulai dari ujung ke arah bagian pangkal daun. Untuk *S. asigna*, selama perkembangannya, ulat berganti kulit 7-8 kali dan mampu menghabiskan helaian daun seluas 400 cm<sup>2</sup>. Perilaku *S. nitens* sama dengan *S. asigna*. Untuk *D. trima*, ulat mengikis daging daun dari permukaan bawah dan menyisakan epidermis daun bagian atas, sehingga akhirnya daun yang terserang berat akan mati kering seperti bekas terbakar. Ulat menyukai daun kelapa sawit tua, tetapi apabila daun-daun tua sudah habis ulat juga memakan daun-daun muda. Ngengat aktif pada senja dan malam hari, sedangkan pada siang hari hinggap di pelepah-pelepah daun tua dengan posisi terbalik (kepala di bawah). Pada *D. trima*, di waktu siang hari, ngengat suka hinggap di daun-daun yang sudah kering dengan posisi kepala di bawah dan sepiantas seperti ulat kantong. Perbedaan perilaku yang tampak antara ketiga jenis ulat api yang paling merugikan tersebut juga berbeda. *S. nitens* dan *S. asigna* berpupa pada permukaan tanah tetapi *D. trima* hanya di ketiak daun atau pelepah daun. Pengetahuan mengenai biologi dan perilaku sangat penting ketika akan menerapkan tindakan pengendalian hama sehingga efektif. Kokon dapat dijumpai menempel pada helaian daun, di ketiak pelepah daun atau di permukaan tanah sekitar pangkal batang dan piringan.

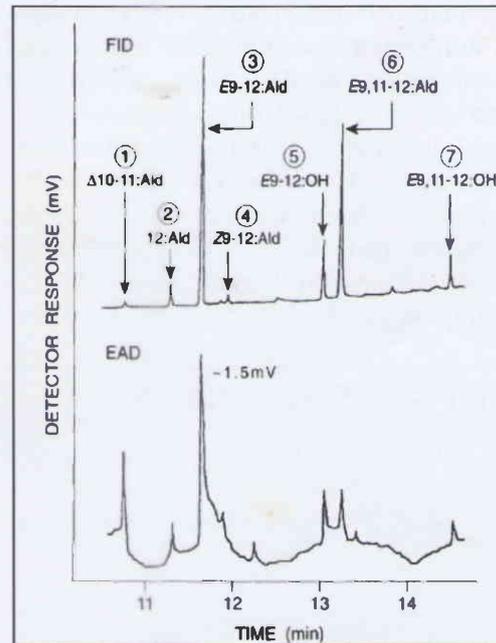
## Pengendalian dengan perangkap feromon

Feromon untuk *S. asigna* pertama kali diidentifikasi oleh Zagatti *et al.* (26)

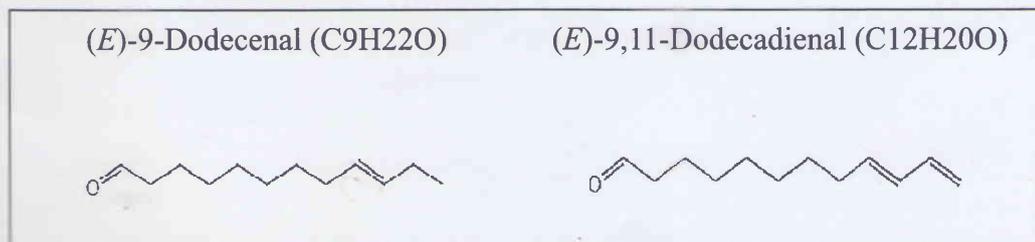
dari imago betina yang terdiri dari 5 komponen feromon, selanjutnya Sasaerila *et al.* (20) dengan menggunakan alat *gas chromatographic-electroantennographic detection* (GC-EAD) berhasil mendeteksi 7 komponen feromon (Gambar 2) antara lain;  $\Delta$ 10-undecenal, dodecenal, (*E*)-9-dodecenal (*E*9-12:Ald), (*Z*)-9-dodecenal, (*E*)-9-dodecen-1-ol, (*E*)-9,11-dodedienal (*E*9, 11-12:Ald) dan (*E*)-9,11-dodedienol. Diantara komponen-komponen feromon tersebut terdapat 2 komponen feromon utama (aktif) dari imago betina yaitu (*E*)-9-dodecenal (*E*9-12:Ald) dan (*E*)-9,11-dodedienal (*E*9, 11-12:Ald). Campuran kedua komponen feromon tersebut akan menjadi aktif untuk menarik imago jantan, tetapi bila sendiri-sendiri diumpankan tidak akan direspon oleh imago jantan. Aplikasi kedua feromon tersebut di lapang perlu diformulasikan khusus karena kedua feromon tersebut mengandung gugus aldehyd (Gambar 3) yang mudah terdegradasi oleh sinar ultra violet.

Zagatti *et al.* (26) untuk pertama kali berhasil mengidentifikasi feromon yang dikeluarkan serangga imago betina *S. nitens*, hasil analisa alat GC-EAD menunjukkan adanya 4 komponen feromon antara lain; (*E*)-9-dodecenal, (*Z*)-9-dodecenal, (*E*)-9-dodecen-1-ol dan (*Z*)-9-

dodecen-1-ol, sedangkan menurut Sasaerila *et al.* (21) hasil analisis dengan alat yang sama terdapat 4 komponen feromon juga tetapi komposisi kimia feromonnya berbeda, antara lain sebagai berikut; (*Z*)-9-dodecenal, (*Z*)-9,11-dodedienal, (*Z*)-9-dodecen-1-ol dan (*Z*)-9,11-dodedicen-1-ol. Diantara 4 komponen feromon tersebut terdapat 2 komponen feromon utama (aktif) dari imago betina



Gambar 2. Komponen-komponen feromon *S. asigna*



Gambar 3. Rumus kimia kedua komponen feromon utama untuk *S. asigna*

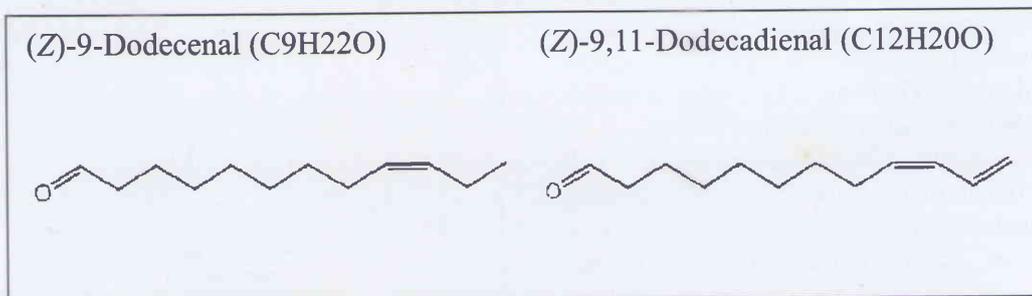
yaitu (Z)-9-dodecenal (Z9-12:Ald) dan (Z)-9,11-dodecadienal (Z9, 11-12:Ald) (Gambar 4). Campuran kedua komponen feromon tersebut akan menjadi aktif untuk menarik imago jantan, tetapi bila sendiri-sendiri diumpangkan tidak akan direspon oleh imago jantan.

Identifikasi feromon untuk *D. trima* dan *D. bradleyi* dilakukan oleh Sasaerila *et al.* (22) yang mengekstrak kelenjar feromon dan mendapatkan masing-masing 2 komponen feromon. Dua komponen feromon untuk *D. trima* adalah 2-methylbutyl (E)-7,9-decadienoate dan (E)-2-hexenyl (E)-7,9-decadienoate (Gambar 5), sedangkan untuk *D. bradleyi* adalah methyl (E)-7,9-decadienoate dan isobutyl (E)-7,9-decadienoate (Gambar 6). Bentuk isomer (S)-2-methylbutyl (E)-7,9-decadienoate aktif

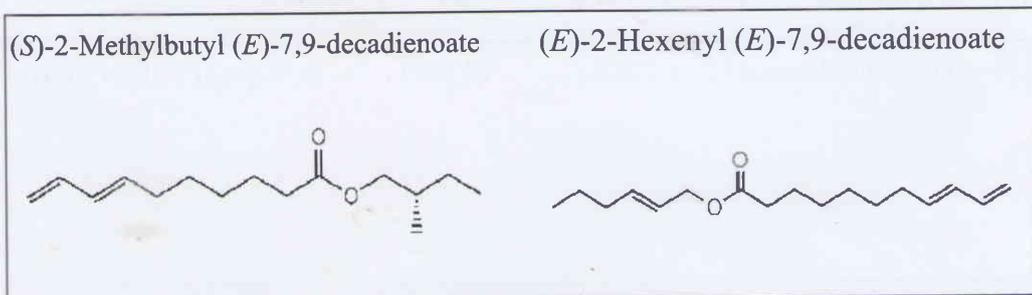
dapat menarik imago jantan, tetapi bentuk isomer (R)-2-methylbutyl (E)-7,9-decadienoate tidak dapat menarik imago jantan. Campuran (S)-2-methylbutyl (E)-7,9-decadienoate dan (E)-2-hexenyl (E)-7,9-decadienoate di lapang terbukti bersifat sinergis dalam hal menarik imago jantan. Komponen feromon isobutyl (E)-7,9-decadienoate sendiri aktif dapat menarik imago jantan *D. bradleyi* dan akan lebih meningkat untuk menarik imago jantan bila ditambahkan komponen feromon methyl (E)-7,9-decadienoate dengan perbandingan 1:10.

### 3. Ulat Kantong

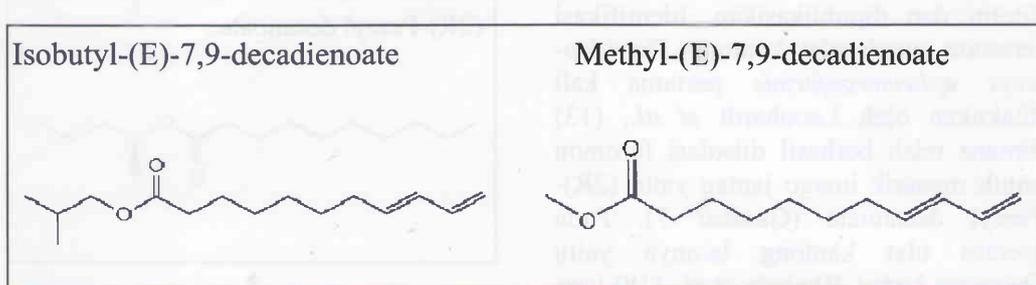
Ulat kantong termasuk dalam famili Psychidae. Tujuh spesies yang pernah ditemukan pada tanaman kelapa sawit adalah *Metisa plana*, *Mahasena corbetti*,



Gambar 4. Rumus kimia kedua komponen feromon utama untuk *S. nitens*



Gambar 5. Rumus kimia kedua komponen feromon utama untuk *Darna trima*



Gambar 6. Rumus kimia kedua komponen feromon utama untuk *Darna bradleyi*

*Cremastopsyche pendula*, *Brachycyrtarus griseus*, *Manatha albipes*, *Amatissa* sp. dan *Cryptothelea cardiophaga* (15). Jenis ulat kantong yang paling merugikan di perkebunan kelapa sawit adalah *Metisa plana* dan *Mahasena corbetti*. Ciri khas ulat kantong adalah hidupnya di dalam sebuah bangunan mirip kantong yang berasal dari potongan-potongan daun, tangkai bunga tanaman inang di sekitar daerah serangan (15). Ciri khas yang lain yakni pada bagian tubuh dewasa betina kebanyakan spesies ulat kantong mereduksi dan tidak mampu untuk terbang. Jantan memiliki sayap dan akan mencari betina karena bau feromon yang dikeluarkan betina untuk menarik serangga jantan.

Stadia ulat *M. plana* terdiri atas 4-5 instar dan berlangsung sekitar 50 hari. Pada waktu berkepompong, kantong kelihatan halus permukaan luarnya, berukuran panjang sekitar 15 mm dan menggantung seperti kait di permukaan bawah daun. Stadia kepompong berlangsung selama 25 hari.

Ngengat *M. plana* betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100-300 butir selama hidupnya. Telur menetas dalam waktu 18 hari. Ulat berukuran

lebih kecil dibandingkan dengan *M. corbetti* yakni pada akhir perkembangannya dapat mencapai panjang sekitar 12 mm, dengan panjang kantong 15-17 mm.

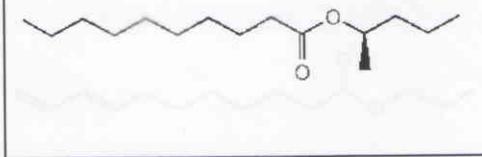
Serangan ulat kantong ditandai dengan penampakan tanaman tajuk tanaman yang kering seperti terbakar. Basri (1) menunjukkan bahwa kehilangan daun dapat mencapai 46,6%. Tanaman pada semua umur rentan terhadap serangan ulat kantong, tetapi lebih cenderung berbahaya terjadi pada tanaman dengan umur lebih dari 8 tahun. Keadaan ini mungkin ditimbulkan dari kemudahan penyebaran ulat kantong pada tanaman yang lebih tua karena antar pelepah daun saling bersinggungan.

#### Pengendalian dengan perangkap feromon

Hingga saat ini feromon untuk *M. plana* dan *M. corbetti* belum pernah diteliti dan diidentifikasi, kebanyakan pengendalian kedua hama ini dititik-beratkan dengan penggunaan insektisida dan musuh alami. Untuk itu perlu dilakukan studi pendahuluan dengan melakukan studi literatur mengenai feromon yang dikeluarkan oleh ulat kantong lainnya yang sudah pernah

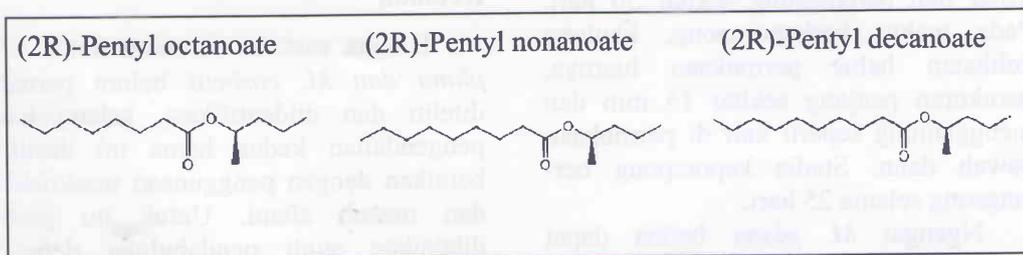
diteliti dan dipublikasikan. Identifikasi feromon untuk ulat kantong *Thyridopteryx ephemeraeformis* pertama kali dilakukan oleh Leonhardt *et al.*, (13) dimana telah berhasil diisolasi feromon untuk menarik imago jantan yaitu (2R)-Pentyl decanoate (Gambar 7). Pada species ulat kantong lainnya yaitu *Oiketicus kirbyi*, Rhainds *et al.*, (18) juga telah berhasil mengidentifikasi dan mengisolasi feromon yang dikeluarkan oleh *O. Kirbyi* untuk menarik imago jantan, komponen-komponen feromon tersebut adalah (2R)-Pentyl octanoate atau methylbuthyl octanoate (MBO), (2R)-Pentyl nonanoate atau 1-methylbuthyl nonanoate (MBN) dan (2R)-Pentyl decanoate atau 1-methylbuthyl decanoate (MBD) (Gambar 8). Diantara ketiga komponen feromon terbukti bahwa (2R)-Pentyl decanoate merupakan komponen utama dan yang paling berlimpah jika dibandingkan dengan komponen feromon lainnya (Gambar 9). Subchev *et al.*, (23) juga telah berhasil mengidentifikasi komponen utama feromon dari ulat kantong *Megalophanes viciella* dimana ekstraksi dari kelenjar sex feromon dari imago betina ulat kantong tersebut dihasilkan komponen feromon 1-methylethyl octanoate yang

(2R)-Pentyl decanoate

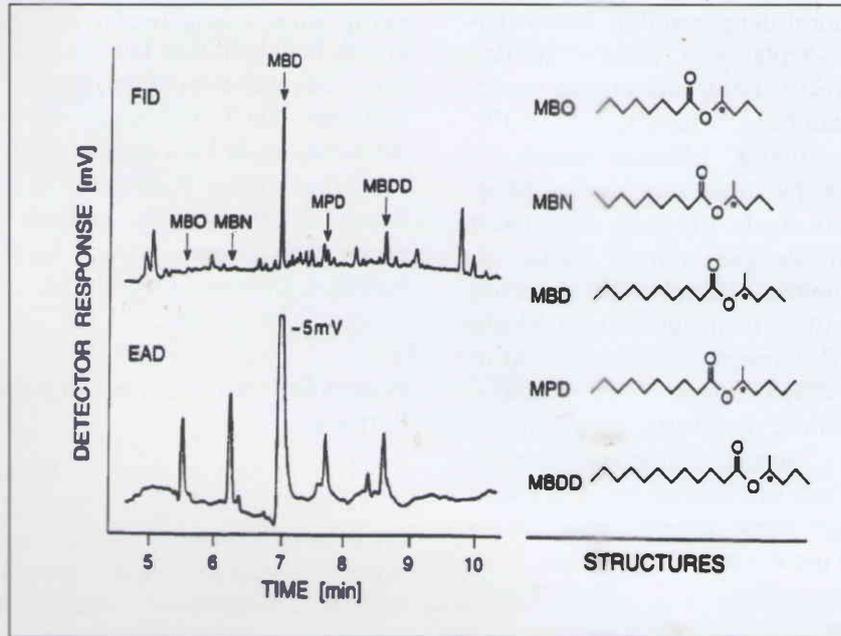


Gambar 7. Rumus kimia komponen feromon untuk *T. Ephemeraeformis*

struktur kimianya komponen feromon ini mirip dengan ulat kantong lainnya. Hal yang menarik dari informasi mengenai komponen feromon ulat kantong yang diteliti adalah adanya kesamaan komponen utama pada dua species ulat kantong yang berbeda yaitu komponen feromon (2R)-Pentyl decanoate, untuk itu Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) sedang memfokuskan untuk mengidentifikasi dan mensintesa feromon untuk *M. plana* dan *M. corbetti* karena tampaknya feromon dari kedua species ulat kantong ini relatif mudah disintesa. Hal ini mengacu pada jenis dan struktur molekul sederhana dari feromon ulat kantong lainnya yang telah dipublikasikan.



Gambar 8. Rumus kimia komponen feromon untuk *O. Kirbyi*



Gambar 9. Komponen-komponen feromon *O. kirbyi*

#### 4. Kumbang moncong

Di Amerika Latin, kumbang moncong *Rhynchophorus palmarum* merupakan hama penting pada perkebunan kelapa sawit dimana selain menyerang pucuk sekaligus sebagai vektor penyakit red ring, penyakit penting yang disebabkan oleh nematoda *Bursaphelenchus cocophilus* (3,5). Penyakit ini telah menyebar ke semua perkebunan kelapa sawit yang berada di Amerika Tengah dan Selatan, khususnya di Kolombia penyakit ini dilaporkan di San Alberto pada tahun 1984 dan telah mematikan tanaman kelapa sawit lebih dari 500 ha (8). Kumbang moncong yang menyerang kelapa sawit di Asia berbeda spesies dengan yang di Amerika latin yaitu *R. ferrugineus*, kumbang tersebut secara sporadis menyerang

kelapa sawit biasanya menyerang pucuk setelah ada luka bekas gerakan kumbang *Oryctes* dan akibat serangannya dapat menyebabkan kematian tanaman kelapa sawit. Kumbang moncong *R. Ferrugineus*, selain menyerang kelapa sawit juga merupakan hama penting pada tanaman kelapa.

#### Pengendalian dengan perangkap feromon

Pengendalian kumbang moncong *Rhynchophorus* dititik beratkan dengan menangkap imago kumbang secara masal dengan menggunakan feromon agregasi yang dapat menangkap baik jantan maupun betina imago kumbang. Rochat *et al.*, (19) pertama kali mengidentifikasi feromon yang dikeluarkan oleh imago jantan *R. palmarum* yang dinamakan

rhynchophorol dengan rumus kimia (E)-6-Methyl-2-hepten-4-ol (Gambar 10) dan terbukti efektif untuk menangkap secara masal kumbang tersebut (12,17). Komponen utama feromon untuk *R. ferrugineus* pertama kali diidentifikasi oleh Hallett *et al.*, (9) yang dinamakan ferrugineol dengan rumus kimia 4-Methyl-5-nonanol (Gambar 10), feromon ini efektif menangkap kumbang moncong *R. ferrugineus* secara masal di lapang. PPKS telah memproduksi feromon untuk kumbang moncong *R. ferrugineus* secara komersial dengan nama dagang Rhynchomonas yang cara aplikasinya sama dengan penggunaan perangkap untuk kumbang *Oryctes*.

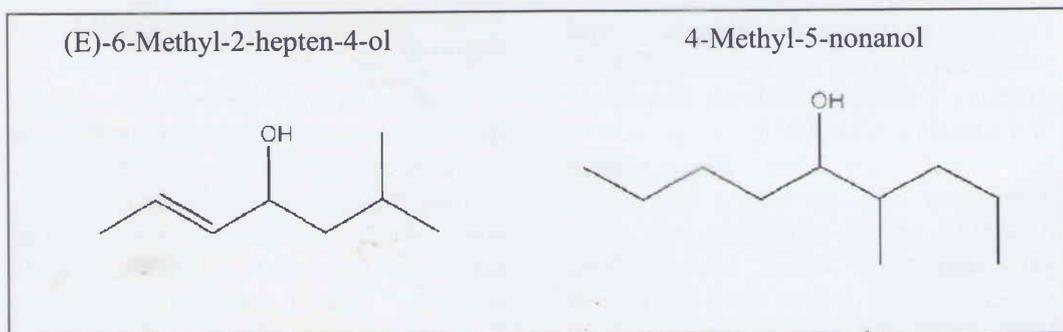
### 5. Rayap

*Coptotermes curvignathus* merupakan hama penting pada perkebunan kelapa sawit terutama pada areal bukaan baru pertanaman kelapa sawit di daerah gambut dimana ketersediaan bahan organik sangat berlimpah, disamping itu biasanya terdapat sisa-sisa tebangan kayu ataupun sisa tunggul kayu yang tidak disingkirkan merupakan habitat yang cocok untuk bersarang. Pada umumnya

rayap menyerang mulai dari bawah, masuk kedalam akar lalu menuju batang dan akhirnya sampai ke pupus. Gejala serangan awal terkadang menyerupai defisiensi unsur hara dimana daun kelapa sawit menguning. Kuningnya daun hanya 1 atau 2 pelepah saja, berbeda dengan gejala defisiensi unsur hara yang kelihatan lebih menyeluruh (6).

### Pengendalian dengan perangkap Peromon

Hingga saat ini feromon hama rayap *C. curvignathus* yang menyerang kelapa sawit belum pernah diteliti, untuk itu perlu dilakukan studi pendahuluan dengan melakukan studi literatur mengenai feromon yang dikeluarkan oleh spesies lain tetapi masih dalam satu genus. Spesies rayap yang banyak diteliti dari genus *Coptotermes* adalah *Coptotermes formosanus*. 2-phenoxyethanol (Gambar 11) dikategorikan sebagai atraktan dan stimulan makanan (trail pheromone) bagi *C. formosanus* dimana pemberian zat tersebut pada substrat akan menarik rayap *C. Formosanus* (7,11). Dalam rangka pengendalian



Gambar 10. Rumus kimia komponen feromon *Rhynchophorus*

hama rayap *C. curvignathus* pada kelapa sawit PPKS telah melakukan percobaan perlakuan substrat dengan menggunakan zat atraktan tersebut untuk menarik rayap *C. curvignathus*. Aplikasi zat atraktan 2-phenoxyethanol di lapang perlu dikombinasikan dengan termisida yang bersifat "non-repellent" dengan harapan rayap pekerja akan dituntun ke arah termisida dan terkontaminasi dengan termisida yang pada akhirnya akan meracuni sarang rayap. Tokoro *et al.*, (24) berhasil mengidentifikasi feromon jejak pada rayap pekerja *C. formosanus* dengan komponen utama (Z,Z,E)-3,6,8-Dodecatrien-1-ol (Gambar 11), feromon jejak tersebut dapat digunakan untuk menarik rayap pekerja secara masal. Bland *et al.*, (2) juga telah berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi komponen feromon dari ratu rayap *C. formosanus* yaitu *Trilinolein* (Gambar 11) tetapi komponen feromon tersebut belum diuji terhadap rayap pekerja maupun rayap tentaranya.

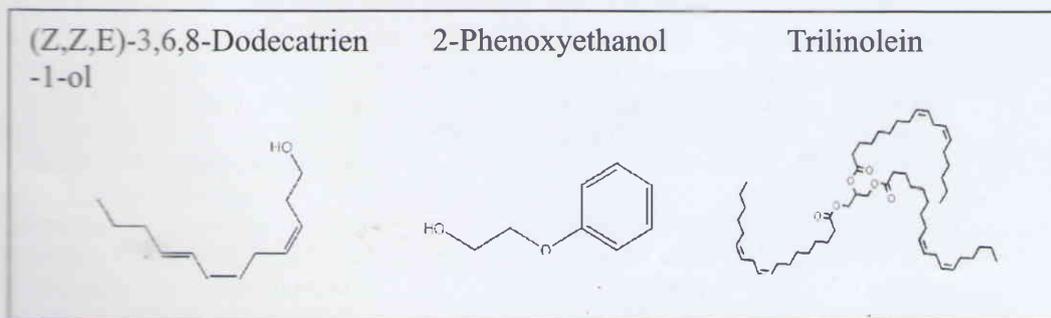
#### KESIMPULAN

Sesuai dengan misi RSPO maupun PHT untuk meminimalkan penggunaan insektisida dalam pengendalian hama-

hama di perkebunan kelapa sawit, penggunaan komponen pengendalian dengan feromon yang bersifat ramah lingkungan sangat cocok diterapkan di perkebunan kelapa sawit. Selain itu penggunaan feromon tidak akan menimbulkan resistensi pada hama serta tidak bersifat racun sehingga aman bagi pemakai. Dalam rangka penerapan pengendalian dengan cara baru tersebut di perkebunan kelapa sawit, PPKS akan menjadi pionir dalam memelopori pengendalian hama dengan feromon diperkebunan kelapa sawit dengan mensintesa dan memproduksi feromon untuk hama kelapa sawit secara komersial.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. BASRI, M. W. 1993. Life history, ecology and economic impact of the bagworm, *Metisa plana* Walker (Lepidoptera:Psychidae) on oil palm *Elaeis guineensis* Jacquin (Palmae) in Malaysia. Ph. D. Thesis, University of Guelph, Canada, 231 pp.
2. BLAND, J. M., Y. I. PARK, A. K. RAINA, J.C. DICKENS and B.



Gambar 11. Rumus kimia zat atraktan dan feromon untuk *Coptotermes formosanus*

3. HOLLISTER. 2004. Trilinolein identified as a sex-specific component of tergal glands in alates of *Coptotermes formosanus*. J. Chem. Ecol. 30:835-849.
4. BRATHWAITE, C. and M. SIDDIQI. 1975. Description of *Rhadinaphelenchus cocophilus*. In: *Description of Plant-Parasitic Nematodes*, no. 72. CAB International, Wallingford (GB).
5. CHUNG, G. F. 1997. The bioefficacy of the aggregation pheromone in mass trapping of *Oryctes rhinoceros* (L) in Malaysia. The Planter, 73(852):119-127.
6. CHINCHILLA, C. M., R. MENJIVAR and E. ARIAS. 1990. Picudo de la palma y fermedad del anillo rojo/hoja pequena en un plantacion comercial en Honduras. Truualba 40:471-477.
7. BAKTI, D. 2005. Pengendalian rayap secara terpadu pada pertanaman kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Yogyakarta, 13-14 September 2005.
8. FEI, H. X., G. HENDERSON, and R. A. LAINE. 2005. Trail-following behavior of *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae) on concentration gradients of 2-phenoxyethanol. Sociobiology. 45:483-494.
9. GOMEZ, P. L., MUNEVAR, F. And TOVAR, J. P. 2005. Characteristics and management of the main diseases of oil palm in Colombia. In: Proceedings of the International Conference on Pests and Diseases of Importance to the Oil Palm Industry, Kuala Lumpur, 18-19 May 2004.
10. HALLETT, R. H., G. GRIES, R. GRIES, J. H. BORDEN, E. CZYZEWSKA, A. C. OEHL-SCHLAGER, H. D. PIERCE, N. P. D. ANGERILLI, and A. RAUF. 1993. Aggregation pheromone of two Asian palm weevils, *Rhynchophorus ferrugineus* and *R. Vulneratus*. Naturwissenschaften 80: 328-331.
11. HALLET, R. H., A. L. PEREZ, G. GRIES, R. GRIES, H. D. PIERCE, J. YUE, A.C.OEHL-SCHLAGER, L. M. GONZALES and J. H. BORDEN. 1995. Aggregation pheromone of coconut rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae). J. Chem. Ecol. 21 (10): 1549-1570.
12. HENDERSON, G., R.A. LAINE, H. X. FEI and A. FUGLER. 2005. Increased search tunnel formation by *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae) in 2-phenoxyethanol treated sand. J. Entomol. Sci. 40 (3) 327-336.
13. JAFFÉ, K., P. SÁNCHEZ, H. CERDA, J.V. HERNÁNDEZ, R. JAFFÉ, N. URDANETA, G. GUERRA, R. MARTÍNEZ and B. MIRAS. 1993. Chemical ecology of *Rhynchophorus palmarum*: attraction to host plants and to a male-produced aggregation pheromone. *Journal of Chemical Ecology* 19, 1703-1720.

14. LEONHARDT, B. A., J. W. NEAL, J. R., J. A. KLUN, M. SCHWARZ, and J. R. PLIMMER. 1983. An unusual lepidopteran sex pheromone system in the bagworm moth. *Science* 219, 314-316.
15. NORMAN, K and M. W. BASRI. 1992. A survey of current status and control of nettle caterpillar (Lepidoptera: Limacodidae) in Malaysia (1981-1990). PORIM Occasional Paper No. 35: 30p
16. NORMAN, K, G. S. ROBINSON and M. W. BASRI. 1995. Common Bagworm pest (Lepidoptera Psychidae) of oil palm in Malaysia with notes on related South East Asian Species. *Malayan Nature Journal*, 48:423-439.
17. NORMAN, K. and M. B. WAHID. 1997. Status of rhinoceros beetles, *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) as a pest of young oil palm in Malaysia. *The Planter* 73 (850): 5-20.
18. OEHLISCHLAGER, A. C., C. M. CHINCHILLA, L. M. GONZALEZ, L. F. JIRON, R. G. MEXZON and B. MORGAN. 1993. Development of a pheromone-based trapping system for *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). *J. Econ. Entomol.* 86:1381-1392.
19. RHAINDS, M., G. GRIES, J. X. LI, R. GRIES, K. N. SLESSOR, C. M. CHINCHILLA and A. C. OEHLISCHLAGER. 1994. Chiral esters: sex pheromone of the bagworm, *Oiketicus kirbyi* (Lepidoptera: Psychidae). *J. Chem. Ecol.* 20:3083-3096.
20. ROCHAT D, A. GONZALEZ, D. MARIAN, A. VILLANUEVA and P. SAGATTI. 1991. Evidence for male-produced aggregation pheromone in *Rhynchophorus palmarum*. *Journal of Chemical Ecology* 17, 1221-1230.
21. SASAERILA, Y., G. GRIES, G. KHASKIN, R. GRIES, and HARDI. 1997. Identification of sex pheromone components of nettle caterpillar, *Setothosea asigna*. *J. Chem. Ecol.* 23:2187-2196.
22. SASAERILA, Y., G. GRIES, G. KHASKIN, R. GRIES, and HARDI. 2000a. Sex pheromone components of nettle caterpillar, *Setora nitens*. *J. Chem. Ecol.* 26:1983-1990.
23. SASAERILA, Y., R. GRIES, G. GRIES, G. KHASKIN, S. KING, and T. C. BOO. 2000b. Decadienoates: sex pheromone components of nettle caterpillars *Darna trima* and *D. bradleyi*. *J. Chem. Ecol.* 26:1969-1981.
24. SUBCHEV, M., T. TOSHOVA, L. STANIMIROVA, GH. STAN, G. EMBACHER, W. FRANCKE, A. RECKZIEGEL, J. T. FERREIRA and E. PRIESNER. 2000. 1-Methylethyl octanoate, a new lepidopteran sex pheromone from the bagworm, *Megalophanes viciella*. *J. Chem. Ecol.* 26 (2): 487-495.

25. TOKORO, M., TAKAHASHI, M., and YAMAOKA, R. 1992. Identification of trail pheromone precursors from subterranean termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Chem. Ecol. 18:517-526.
26. UTOMO, C., T. HERAWAN and A. SUSANTO. 2006. Mass trapping of *Oryctes rhinoceros* in oil palm by using synthetic pheromone. Proceeding of International Oil palm Conference, 19-23 June, Nusa Dua, Bali.
27. ZAGATTI, P., R. DESMIER DE CHENON, M. LETTERE and C. MALOSSE. 1994. Sex pheromones of two limacodid moths, *Setothosea asigna* Van Eecke and *Setora nitens* Walker (Lepidoptera). Int. Conf. Insect Phero. Poster.