



PERBANDINGAN EFEKTIFITAS FEROTRAP, LIGHT TRAP DAN FEROLIGHT TRAP TERHADAP *Oryctes rhinoceros* PADA TANAMAN BELUM MENGHASILKAN KELAPA SAWIT DI KEBUN PADANG BRAHRANG AFDELING I PT. LANGKAT NUSANTARA KEPONG

Sulthon Parinduri^{1*)}, Ingrid Ovie Yosephine^{2*)}, M. Dai Roby Nasution^{3*)}

^{1,2,3*)}Budidaya Perkebunan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Sumatera Utara

^{1*)}Email : sulthonparinduri@gmail.com,

^{2*)}Email : ingrid_ovie@stipap.ac.id

ABSTRAK

Hama pada tanaman kelapa sawit harus mendapat perhatian lebih selama perkembangan kelapa sawit, mengingat dapat memberikan ancaman yang besar dalam menimbulkan kerusakan maupun kerugian terhadap tanaman kelapa sawit salah satunya adalah hama *Oryctes rhinoceros*. Penelitian ini dilakukan pada lahan areal Afdeling I Blok A Kebun Padang Brahrang PT. Langkat Nusantara Kepong (LNK), dimana tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan efektivitas *Ferotrap* dan *Light trap* untuk mengendalikan hama Kumbang Tanduk (*O. rhinoceros*) pada areal tanaman belum menghasilkan. Hasil penelitian menunjukkan *Oryctes rhinoceros* yang tertangkap pada perlakuan *ferotrap* berjumlah 38 ekor kumbang tanduk dengan rata-rata 3 ekor/2 hari, pada perangkap *light trap* berjumlah 20 kumbang tanduk dengan rata-rata 2 ekor/2 hari sedangkan pada perangkap *ferolight trap* kumbang tanduk yang didapat berjumlah 62 ekor dengan rata-rata 5 ekor/2 hari. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa jumlah kumbang tanduk yang lebih banyak tertangkap yaitu pada perangkap *ferolight trap* dengan jumlah tangkapan 62 ekor kumbang tanduk.

Kata kunci : *Oryctes rhinoceros*, *Ferotrap*, *Light trap*, Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) adalah salah satu jenis tanaman dari famili *Arecaceae* yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan (*edible oil*). Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dikelola dan ditanam. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan agro industri (Sukamto, 2008). Budidaya tanaman kelapa sawit pada saat ini mengalami masalah yang cukup sulit yaitu adanya gangguan hama dan penyakit. Hama utama yang menyerang kelapa sawit dan sangat merugikan khususnya di areal tanaman ulang yaitu hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) (Azhari, 2013).

Serangan kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) cukup membahayakan pada tanaman belum menghasilkan karena jika sampai mengenai titik tumbuhnya maka akan muncul penyakit busuk dan menyebabkan kematian pada tanaman Kelapa Sawit tersebut. Kumbang Tanduk

banyak menimbulkan kerusakan pada areal TBM yang baru ditanam hingga berumur 2-3 tahun. Kumbang dewasa (imago) masuk ke daerah titik tumbuh (pupus) dengan membuat lubang pada pangkal pelepah daun muda yang masih lunak (Hartanto, 2011).

Peningkatan luas perkebunan kelapa sawit selain keterbatasan lahan yang tersedia juga adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), khususnya hama. Meningkatnya pemakaian lahan secara besar-besaran untuk penanaman kelapa sawit menambah jumlah lahan monokultur yang menguntungkan bagi *Oryctes rhinoceros*. Hal tersebut terjadi karena pakan terus menerus tersedia sehingga menunjang keberlangsungan hidup hama (Siahaan, 2014).

Kelapa sawit dapat diserang oleh berbagai hama dan penyakit tanaman sejak di pembibitan hingga di kebun pertanaman. Salah satu hama utama pada kelapa sawit adalah hama kumbang tanduk (*O. rhinoceros*). Siklus hidup kumbang tanduk relatif cukup lama membuat keberadaan hama ini di lokasi perkebunan yang terserang populasinya akan semakin tinggi dan dapat menimbulkan kerusakan tanaman kelapa sawit yang sangat parah. Untuk pengendalian yang efektif perlu diketahui secara baik siklus hidupnya. Serangan kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) pada perkebunan apabila tidak dikendalikan secara terpadu tidak akan memberikan hasil yang optimal (Susanto, 2012).

Dalam penelitian ini akan diuji keefektifitasan dari beberapa jenis perangkap terhadap kumbang tanduk (*O. rhinoceros*), yang didasarkan dengan pemanfaatan feromon dan sifat serangga yang termasuk serangga nokturnal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis perangkap yang efektif dalam memerangkap kumbang tanduk (*O. rhinoceros*). Perangkap yang sering digunakan para pelaku perkebunan untuk mengendalikan hama kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) adalah *ferotrap*, dan *light trap*. *Ferotrap* adalah perangkap yang menggunakan feromon (*ethyl-4 methyloctanoat*) yang mana formulasi feromon akan menguap dan menarik hama *O. rhinoceros* betina maupun jantan, namun pada umumnya target tangkapan adalah kumbang betina agar menurunkan sex ratio *O. rhinoceros*. *Light trap* adalah perangkap hama *O. rhinoceros* dengan menggunakan cahaya dan perlakuan ini dilakukan pada malam hari karena *O. rhinoceros* termasuk hewan nocturnal yang aktif di malam hari. Dalam penelitian ini ditambahkan 1 perlakuan baru yang dengan nama *Ferolight trap* yaitu perangkap feromon yang ditambahkan cahaya agar perangkap feromon yang saya buat bertambah daya tarik terhadap *O. rhinoceros* pada malam hari dan bisa semakin menekan sex ratio hama *O. rhinoceros*.

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Padang Brahrang Afdeling I dikarenakan tingkat serangan hama *Oryctes rhinoceros* di kebun tersebut sudah masuk kategori serangan yang

tinggi yaitu 40%-45%. Hal tersebut disebabkan tidak dilakukan sensus terlebih dahulu saat ditemukan beberapa ekor hama *Oryctes rhinoceros* di Afdeling I tepatnya di Blok A. Cara pengendaliannya pun dinilai kurang tepat karena menggunakan perangkap feromon yang tingginya di bawah tinggi tanaman belum menghasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Afdeling 1 Kebun Padang Brahrang PT.Langkat Nusantara Kepong. Penelitian ini dimulai pada tanggal 06 - 30 Mei 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis deskriptif dimana dalam pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah studi lapangan dan studi literatur. Alat yang digunakan pada *Ferotrap* dalam penelitian ini adalah Ember dengan ukuran 22 liter, plat seng 4 sisi, feromon(*etil-4-metyloctanoat*), tiang bambu 1,5 dan 3 meter, meteran, kawat, parang, caangkul, cat minyak warna putih, dan gergaji. Peralatan yang digunakan pada *light trap* dalam penelitian ini adalah bor tanah, lampu 30 watt, plastimika warna biru, jaring ukuran 3m x 3m sebagai perangkap, bambu atau pelepah kelapa sawit ukuran 3 meter, kawat, tali plastik.

Tahapan Penelitian

A. *Ferotrap*

1. Mempersiapkan ember berukuran 20 liter
2. Membuat penghadang laju terbang *O. rhinoceros* dengan menggunakan plat seng 4 sisi dan diletakkan di atas ember.
3. Mempersiapkan tiang perangkap feromon yang tingginya 2 meter
4. Pada tiang perangkap ditambah dengan tiang penyangga yang diikat dengan kawat sebagai tempat untuk menggantungkan ember yang sudah ditambahi dengan feromon yang diletakkan diantara plat seng 4 sisi
5. Membuat lubang dengan kedalaman 25 – 30cm untuk meletakkan tiang perangkap yang akan dipasang.
6. Perangkap feromon dipasang di gawangan mati areal TBM
7. Setiap perlakuan diamati 2 hari sekali dengan melakukan pengamatan selama 3 minggu.



Gambar 1. *Ferotrap*

B. Ferolight trap

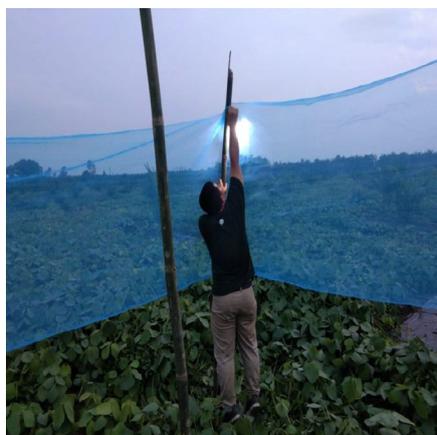
1. Mempersiapkan ember berukuran 20 liter.
2. Membuat penghadang laju terbang *O. rhinoceros* dengan menggunakan plat seng 4 sisi dan diletakkan di atas ember.
3. Mempersiapkan tiang perangkap feromon yang tingginya 2 meter.
4. Pada tiang perangkap ditambah dengan tiang penyangga yang diikat dengan kawat sebagai tempat untuk menggantungkan ember yang sudah ditambahi dengan feromon yang diletakkan diantara plat seng 4 sisi.
5. Membuat lubang dengan kedalaman 25 – 30cm untuk meletakkan tiang perangkap yang akan dipasang.
6. Perangkap feromon dipasang di gawangan mati areal TBM.
7. Perangkap feromon ditambahkan dengan lampu (*ferolight trap*) untuk menambahkan daya pikat terhadap *O. rhinoceros* karena serangga suka terhadap cahaya pada malam hari.
8. Setiap perlakuan diamati 2 hari sekali dengan melakukan pengamatan selama 3 minggu.



Gambar 2. *Ferolight trap*

C. *Light trap*

1. Mempersiapkan alat dan bahan
2. Memasang tiang bambu dan jaring sebagai penghalang laju terbang kumbang tanduk (*O. rhinoceros*)
3. jaring dipasang mengelilingi beberapa tiap bambu.
4. Lampu dipasangkan pada perangkat pada pukul 19.00 setelah itu diamati kembali pada setiap perlakuan perangkat cahaya pada pukul 22.00. Kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) yang terperangkap dihitung jumlahnya serta langsung dimusnahkan.



Gambar 3. *Light trap*

D. Kontrol

1. Pembuatan kontrol, kontrol yaitu ember kosong yang diisi dengan plat seng tanpa perlakuan apapun, dibutuhkan sebagai parameter tinggi serangan *Oryctes rhinoceros* di lahan tersebut.



Gambar 4. Kontrol

2. Mencatat setiap *Oryctes rhinoceros* yang terperangkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kumbang yang Tertangkap

Dari hasil pengamatan selama dua bulan, jumlah tangkapan *O. rhinoceros* tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah tangkapan imago *O. rhinoceros* terbanyak terdapat pada perlakuan perangkap dengan *Ferolight trap* yaitu 36 ekor dengan rata-rata populasi imago terperangkap 5 ekor/2 hari. Diikuti berturut-turut perlakuan perangkap dengan *ferotrap* 3 ekor/bulan) dan perlakuan perangkap *lighttrap* 2 ekor/2 hari dan kontrol rata-rata nihil.

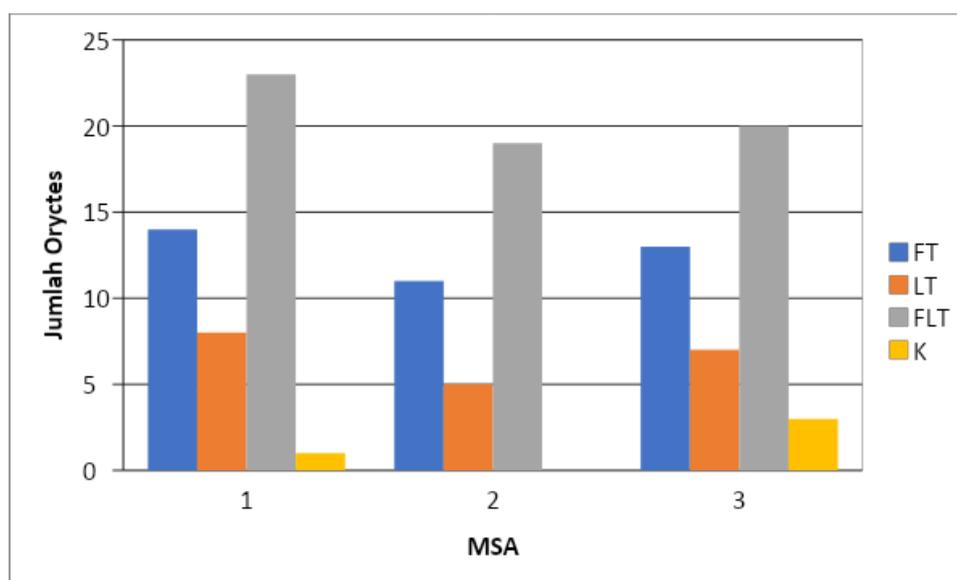
Tabel 1. Jumlah tertangkap *O. rhinoceros* Harian

NO	HARI	PERLAKUAN			
		FT	LT	FLT	K
1	2	4	2	7	0
2	4	4	2	8	0
3	6	4	3	6	0
4	8	2	1	2	1
5	10	1	0	3	0
6	12	3	0	5	0
7	14	2	2	7	0
8	16	5	3	4	0
9	18	3	1	3	0
10	20	2	2	6	0
11	22	5	2	5	1
12	24	3	2	6	0
Jumlah		38	20	62	2
Rata-rata		3	2	5	0

Tabel 2. Jumlah tertangkap *O. rhinoceros* Minggu setelah aplikasi

MSA	PERLAKUAN			
	FT	LT	FLT	K
1	14	8	23	1
2	11	5	19	0
3	13	7	20	3
Total	38	20	62	4
Rata-rata	13	7	21	1

Ket : MSA (Minggu Setelah Aplikasi)



Gambar 5. Grafik jumlah *O.rhinoceros* tertangkap/minggu

Pada Gambar 5. Jumlah tangkapan Imago *O. rhinoceros* tiap perlakuan dimana rata-rata tangkapan imago *O. rhinoceros* terbanyak yakni 5 ekor, hal ini dikarenakan intensitas kerusakan pada lokasi pengamatan masuk dalam kategori berat yakni antara 25-50%. Jenis perlakuan dengan *ferolight trap*, memerangkap imago *O. rhinoceros* dengan jumlah terbanyak (62 ekor) dibandingkan dengan *ferotrap* dan dengan *lighttrap*. Hal ini dikarenakan feromon sintetik (*ethyl 4- methyloctanoate*) yang digunakan pada perangkap merupakan jenis feromon agregasi. Feromon agregasi merupakan bahan kimia yang dikeluarkan oleh serangga untuk menarik serangga jantan dan betina untuk berkumpul, untuk mencari pasangan dan dilanjutkan dengan kopulasi, mempertahankan diri terhadap serangan predator dan untuk mengatasi resistensi tanaman inang dengan jalan menyerang secara massal (Oka, 1998).

Penggunaan feromon agregasi sintetik dapat menarik serangga jantan dan betina menuju ke perangkap. Feromon agregasi sintetik (*ethyl 4- methyloctanoate*) ini memiliki tingkat kemampuan dalam memerangkap *O. rhinoceros* mencapai 95% (Widyanto, *dkk*, 2014).

Jenis perlakuan perangkap dengan feromon dan lampu memerangkap imago *O. rhinoceros* dengan jumlah yang tinggi (62 ekor) sedangkan perlakuan perangkap dengan lampu memerangkap imago *O. rhinoceros* dengan jumlah yang paling sedikit (20 ekor). Rendahnya jumlah imago *O. rhinoceros* yang terperangkap pada kedua jenis perlakuan ini diduga disebabkan oleh penggunaan jenis lampu. Karakteristik yang paling penting yang

mempengaruhi daya tarik lampu terhadap serangga adalah perbedaan panjang gelombang, saturasi warna dan kecerahan cahaya (Longcore, *et al.*,2015).

Umumnya serangga nokturnal tertarik terhadap sumber cahaya yang memancarkan radiasi *ultraviolet* (UV) dengan jumlah yang relatif besar (Shimoda dan Honda, 2013). Perlakuan perangkap dengan feromon dan lampu serta perlakuan perangkap dengan lampu, menggunakan jenis lampu pijar (smart30 watt). Bola lampu pijar memancarkan cahaya paling kuat pada spektrum inframerah (770 nm – 1 mm) dan lemah pada spektrum cahaya tampak (400-700 nm) dan spektrum ultraviolet (100-400 nm) (Cohnstaedt, *et al*, 2008).

Lemahnya spektrum ultraviolet yang dipancarkan oleh lampu pijar diduga menyebabkan penurunan daya tarik dari lampu tersebut terhadap serangga. Penurunan daya tarik lampu terhadap imago *O. rhinoceros* terlihat jelas pada perlakuan perangkap dengan lampu. Perlakuan perangkap dengan lampu memerangkap imago *O. rhinoceros* dengan jumlah yang paling sedikit (20 ekor), jika dibandingkan dengan perlakuan *ferolight trap* (62 ekor). Peletakan lampu tepat di atas ember plastik diduga menyebabkan suhu di dalam ember plastik menjadi lebih tinggi sehingga feromon akan menguap lebih cepat, mudah habis dan tidak bertahan lama di lapangan, jika dibandingkan dengan feromon pada perlakuan perangkap feromon saja. Dimana menurut L.Alouw (2007) menyatakan bahwa keberhasilan penggunaan feromon dipengaruhi oleh penguapan bahan kimia, kepekaan penerima, jumlah dan bahan kimia yang dihasilkan dan dibebaskan persatuan waktu, kecepatan angin dan temperatur. Hasil tangkapan tertinggi imago *O. rhinoceros* yakni pada jenis perlakuan dengan *ferolight trap* minggu pertama yang mencapai hasil sebanyak 23 ekor (pada Gambar 5).

Dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Ruhukay, L. *dkk*, (2017) menyatakan bahwa Jumlah imago *O. rhinoceros* yang terperangkap mengalami fluktuasi dan semakin lama semakin berkurang dan penelitian dilakukan dalam waktu 2 bulan, berbanding terbalik dengan hasil yang saya dapatkan yang mana jumlah imago yang terperangkap hasilnya tidak jauh berbeda tiap minggunya, hal ini dikarenakan penelitian yang saya lakukan hanya memakan waktu 3 minggu.

Menurut Widyanto, *dkk* (2014) menyatakan bahwa senyawa kimia *etil4-methylactonoat* pada feromon agregasi sintetik hanya mampu bertahan selama tiga bulan di lapangan, jika disimpan terlalu lama akan habis menguap. Berkurangnya populasi imago *O. rhinoceros* pada areal pengamatan juga sangat mempengaruhi jumlah tangkapan imago *O. rhinoceros* tiap minggunya. Pada perlakuan *Ferotrap* juga tidak mengalami perubahan yang signifikan dimana faktor suhu dan kelembaban kurang berpengaruh terhadap penyebaran serangga.

Hasil pengamatan rata-rata suhu dan kelembaban selama penelitian adalah sebagai berikut: rata-rata suhu 26,67 °C dan rata-rata kelembaban 82,85%. Dimana menurut Jumar (2000) menyatakan bahwa suhu dan kelembaban sangat mendukung terhadap aktivitas serangga. Kondisi optimum suhu dan kelembaban untuk perkembangan dan aktivitas serangga adalah 25°C dan kelembaban 70-89%.

Perangkap feromon sering dimanfaatkan di perkebunan untuk pengendalian serangga hama, baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu sebagai perangkap massal, mengganggu perkawinan (mating disruption) dan bila feromon sebagai atraktan dikombinasikan dengan insektisida dapat bersifat sebagai pembunuh (attracticide). Menurut Jackson (1992) dalam Permana dan Rostaman (2005) feromon dapat juga dimanfaatkan sebagai alat monitor keberadaan dan perkembangan populasi serangga hama di lapangan, untuk penangkapan massal serangga jantan dan membantu proses penyebaran entomopatogen.

Keistimewaan penggunaan seks feromon adalah kemampuannya untuk menarik serangga dalam jumlah yang sangat besar. Feromon menyebar ke luar tubuh dan hanya dapat mempengaruhi dan dikenali oleh individu lain yang sejenis (satu spesies). Secara umum, proses perkawinan serangga dipengaruhi oleh seks feromon yang diproduksi oleh serangga betina untuk menarik serangga jantan. Samudra (2006) menyatakan bahwa penggunaan feromon dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengendalian serangga hama yang potensial, karena mempunyai beberapa keunggulan seperti dapat diaplikasikan dengan taktik pengendalian non toksik/pengendalian biologi, mengurangi penggunaan insektisida, sehingga teknologi dan strategi aplikasi feromon ke depan sangat prospektif.

Namun pemanfaatan feromon yang berlebihan bisa berdampak negatif pada lahan yang diaplikasikan perangkap feromon, jika dosis feromon yang diaplikasikan terlalu berlebihan maka akan menarik hama kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) dari daerah lain dan akan semakin meningkatkan tingkat serangan hama di lahan tersebut. Siahaan (2012) menyatakan bahwa penggunaan insektisida/feromon yang tidak bijaksana akan menyebabkan permasalahan hama semakin kompleks, banyak musuh alami yang mati sehingga populasi serangga bertambah tinggi disamping berkembangnya resistensi, resurgensi dan munculnya hama sekunder. Hal ini dapat terjadi bila perilaku petani yang terus menerus memakai insektisida dengan bahan aktif yang sama dan cara aplikasi yang tidak tepat.

Perangkap cahaya (*light trap*) sering dimanfaatkan sebagai perangkap serangga karena cahaya memiliki daya tarik dan mampu mempengaruhi perilaku serangga. Salah satu sifat serangga adalah memiliki ketertarikan terhadap cahaya, dalam praktek secara tradisional hal ini telah lama diaplikasikan misalnya menggunakan lampu petromak untuk menangkap laron

(serangga), menangkap lalat buah dengan warna kuning, menangkap lalat dengan warna-warni yang mencolok dan menangkap nyamuk menggunakan cahaya ultraviolet. Bahkan di Malaysia dalam beberapa aplikasi yang terbatas juga telah diterapkan dalam bidang pertanian. Namun perangkap cahaya (*light trap*) jarang diaplikasikan di perkebunan dikarenakan biaya yang dibutuhkan sangat tinggi, para pelaku perkebunan lebih memilih untuk mengendalikan kumbang tanduk menggunakan insektisida atau perangkap feromon (*ferotrap*), menurut Susanto (2012) yang menyatakan bahwa pemerangkapan kumbang tanduk menggunakan cahaya atau *light trap* dilakukan apabila serangan kumbang tanduk sudah sangat berat disamping melakukan pengendalian secara kimiawi.

Berkurangnya populasi imago *O. rhinoceros* betina akibat penggunaan perangkap feromon di lapangan diduga dapat mengakibatkan penurunan populasi *O. rhinoceros* pada generasi berikutnya, hal ini disebabkan oleh adanya perubahan laju kelahiran. Salah satu faktor utama penentu laju kelahiran adalah *sex ratio*. *Sex ratio* pada populasi serangga umumnya adalah 1:1, jantan terhadap betina (Hadi, dkk, 2009).

Berkurangnya individu imago *O. rhinoceros* betina di lapangan diduga menyebabkan terjadinya gangguan pada proses kopulasi (perkawinan serangga), akibatnya kelahiran individu *O. rhinoceros* baru akan terganggu atau mengalami penurunan dimana menurut Hadi, dkk, (2009) menyatakan bahwa dengan adanya perubahan proporsi imago betina di lapangan menyebabkan perubahan laju kelahiran.

KESIMPULAN

Pemasangan perangkap yang paling efektif adalah *Ferolight trap* dimana *Ferolight trap* memiliki kemampuan lebih tinggi dalam mengendalikan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) yaitu sebanyak 62 ekor dibandingkan dengan perangkap feromon (*ferotrap*) sebanyak 38 ekor dan perangkap cahaya (*light trap*) sebanyak 20 ekor pada tanaman belum menghasilkan (TBM) kelapa sawit di Afdeling 1 Kebun Padang Brahrang PT. Langkat Nusantara Kepong (LNK).

DAFTAR PUSTAKA

Alouw J.C. 2007. Feromon dan Pemanfaatannya dalam Penengalihan Hama Kumbang Kelapa *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain, Buletin Palma. 32: 12-21.

- Arisandi.A.2012<https://adearisan.files.wordpress.com/2012/09/gambar-pupa-kumbang-badak.jpg>diunduh 8 Desember 2018 .
- Azhari, Z.2013. Kajian Biaya Pengendalian Hama Kumbang Tanduk Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Insektisida berbahan Aktif Karbosulfan. Tugas Akhir Mahasiswa STIPAP.Medan.
- Bedford, G.O. 2014. Advances in the control of Rhinoceros Beetle, *Oryctes rhinoceros* in oil palm. Journal of Oil Palm Reseach 26: 183-194.
- Berkah.K. 2014.<https://berkahkhair.com/kumbang-tanduk/> diunduh 17 Januari 2019.
- Cohnstaedt, L.,J.I.Gillen, and L.E. Munstermann.2008. Light-emitting diode technology improves insect trapping. Journal of the American Mosquito Control Association24. 331-334.
- Edwards, W. J. and Edwards, C. T. 2011. Population Limiting Factors. Nature Education Knowledge.
- Fauzi, Y., Erna, Y.W, Satyawibawa, I dan Paeru, R.H. 2012.Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hadi, M.H.,U.Tarwotjo dan R. Rahadian.2009. Biologi Insekta Entolomogi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hallett, R.H., A.L. Perez, G. Gries, R. Gries, H.D. Pierce Jr., J. Yue, A.C. Oehlschlager, L.M. Gonzalez and J.H. Borden. 1995. Aggregation pheromone of the coconut rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae). Journal of Chemical Ecology21: 1549-1570.
- Hartanto. 2011. Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit. Citra Media Publishing , Yogyakarta.
- Hosang. M.L.A dan Salim. 2014. Penekanan Populasi *Oryctes rhinoceros* dan *Rhynchophorus ferrugineus* dengan perangkat feromon. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VII. 21-22 Mei 2014, Jambi, Indonesia. pp 65-72.
- Jumar. 2000. Entomologi Petanian. Rineka Cipta. Jakarta. 237p.
- Lubis, A.U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*Jacq) di Indonesia Edisi 2. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Luhukay, R. Sahettapy, B. dan Umangasadj, A. 2017.Uji Efektivitas Beberapa Jenis Perangkat Terhadap Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) (Coleoptera; Scarabaeidae). Ambon.Jurnal Budidaya PertanianVol. 13(1): 30-35.
- Longcore, T.,H.L. Aldern, J.F. Eggers, S. Flores, L. Franco, E.H. Yamanishi, L.N. Petrinec, W.A. Yan, and A.D. Barroso.2015. Tuning the white light spectrum of light emitting diode lamps to reduce attraction of nocturnal arthropods.Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences 370.

- Morin, J.P., D. Rochat, C. Malosse, M. Lettee, R. Desmier de Chenon, H. Wiwbo, and C. Descoins. 1996. Ethyl 4-methyloctanoate, major component of male pheromone in *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera, Dynastidae). *Journals Comptes Rendus De l'Academic Sciences* 319: 595-602.
- Oka, I.N. 1998. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- PPKS. <http://www.iopri.org/produk-perlindungan-tanaman> diunduh 8 Desember 2018.
- Purba, Y., Dkk. 2005. Hama-hama pada Kelapa Sawit, Buku 1 Serangga Hama pada Kelapa Sawit. PPKS, Medan.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian. 2014. Komoditi Kelapa Sawit.
- Rostaman, Permana, A.D. 2005. Elusidasi Feromon Seks Ngegat *Spodoptera exigua* dan Pengujian Keefektifannya di Laboratorium dan Pada Pertanaman Bawang. 2005 *Agrikultura*, 16 (1), 4 – 9.
- Setyamidjaja, D. 2006. Budidaya kelapa sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Shimoda, M. And Honda, K. 2013. Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied Entomology and Zoologi* 48: 413-421.
- Siahaan, I dan Syahnen. 2012. Jurnal Penelitian Mengapa *O. rhinoceros* menjadi hama kelapa sawit. Laboratorium lapangan Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBBPTP). Medan.
- Sukanto., 2008. 58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sulistyo, B. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Balai Pustaka. Jakarta.
- Susanto. A., Prasetyo. A.E, Sudharto, Priwiratama, H. dan Rozhiansha, T.A.P. 2012. Pengendalian Terpadu *Oryctes rhinoceros* di Perkebunan Kelapa Sawit. Seri kelapa Sawit Populer 10. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Syakir, M., Allorerung, D., Poeloengan. Z, Syaffarudin dan Rumini, W. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Aska Media. Bogor.
- Tim Pengembangan Materi LPP. 2000. Buku Pintar Mandor (BPM) Seri Budidaya Kelapa Sawit. LPP Press, Yogyakarta.
- Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widyanto, H., S. Saputra dan Suryati. 2014. Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linn) menggunakan perangkap feromon pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di lahan gambut provinsi riau. Prosiding Seminar Nasional

Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi Untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. 18-19 Agustus, Jakarta, Indonesia.

Winarno, B. 1992. Pengantar Praktis Pengendalian Hama Terpadu. Yayasan Pembina Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Winarto,L. 2005. Pengendalian Hama Kumbang Tanduk Kelapa Sawit Secara Terpadu. Medan.

Wesi., Jasmi., Armein dan Luis Z. 2014. Kepadatan Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Pada Tanaman Kelapa Sawit di PTPN VI Unit Usaha Ophir Pasaman Barat . Program Studi Pendidikan Biologi (STKIP) PGRI Sumatera Barat.