

Pengelolaan Hama *Oryctes Rhinoceros* Pada Areal Replanting Generasi Kedua Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Roben Sihotang, Herry Wirianata, Yohana Th. Maria Astuti, Fariha Wilisiani
Program Pascasarjana, Magister Manajemen Perkebunan,
INSTIPER Yogyakarta

ABSTRAK

Oryctes rhinoceros merupakan hama penting tanaman kelapa sawit, yang dapat menimbulkan kerugian yang sangat serius bagi produksi kelapa sawit, sehingga perlu dilakukan pengendalian yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengendalian terpadu *oryctes rhinoceros* pada areal replanting generasi kedua pada tanah mineral dan tanah pasiran, mengetahui besaran biaya (cost) pengendalian *O. rhinoceros* pada tanah mineral dan berpasir. Penelitian dilaksanakan perusahaan Union Sampoerna Triputra Persada yang terletak di Kalimantan Tengah dengan objek penelitian di laksanakan di areal mineral dan berpasir dengan kondisi tanaman Tanaman Belum Menghasilkan (TBM-0). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji parsial (uji T). Untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebas secara individu terhadap variabel terikatnya.

Pengendalian hama *O. rhinoceros* secara terintegrasi dengan menerapkan paket pengendalian di areal mineral dan pasiran sangat efektif untuk menekan populasi hama dan mengurangi tanaman terserang hama, dimana penggunaan jaring yang dipadukan dengan sexferomon sebagai tindakan preventif pada collection roda dan main road untuk mengendalikan imago agar tidak bertelur pada chippingan, selanjutnya tanaman penutup tanah *M. bracteata* yang sudah mengcover 100% permukaan tanah dapat menghalangi imago meletakkan telur dan berkembang biak. Dengan penerapan pengendalian hama *O. rhinoceros* yang terintegrasi baik di areal mineral dan pasiran dapat menekan meminimalisir biaya pengendalian pasca terserang dimana biaya yang digunakan paket pengendalian *O. rhinoceros* di areal mineral dan pasiran sebesar Rp. 9.949.000,-/ha.

Kata Kunci: *Oryctes rhinoceros*, replanting, mineral dan pasiral

Pendahuluan

Berdasarkan buku statistik perkebunan, pada tahun 2019 luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dengan luas area sebesar 14.46 juta hektar, yang bagi menjadi tiga yaitu perkebunan rakyat, perkebunan besar swasta dan perkebunan besar negara. Untuk wilayah Kalimantan Tengah luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2021 sebesar 1.650.272 hektar (Ditjenbun 2021). Peningkatan produksi dan produktivitas kelapa sawit perlu dilakukannya kegiatan revitalisasi dalam upaya percepatan pengembangan perkebunan rakyat. Salah satu aspek revitalisasi yang cukup penting yakni peremajaan atau replanting, alasan peremajaan dilakukan karena secara umum umur kelapa sawit di daerah tersebut berada diatas 20 tahun dan telah memasuki tahap akhir siklus produksi. Berdasarkan peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 18/permentan/kb.330/5/2016 tentang pedoman peremajaan perkebunan kelapa sawit terdapat empat sistem dalam peremajaan kelapa sawit, yaitu

sistem tumpang serempak/total, sistem underplanting/sisipan, sistem peremajaan bertahap dan sistem tumpang sari (intercropping) (Peraturan Menteri Pertanian RI, 2016).

Kelimpahan populasi kumbang *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh adanya bahan makanan yang tersedia diantaranya bahan organik yang terdapat di lahan perkebunan seperti pengaplikasian mulsa tandan kosong kelapa sawit pada tanaman menghasilkan (TM) yang berlebihan dan sisa tanaman setelah replanting merupakan bahan organik yang disukai oleh kumbang *O. rhinoceros* (Santi dan Sumaryo, 2008), dimana *O. rhinoceros* merupakan hama penting yang menyerang kelapa sawit di Indonesia, khususnya di areal sawit. Serangga ini menggerek pucuk kelapa sawit yang mengakibatkan rusaknya titik tumbuh dan terhambatnya pertumbuhan yang akhirnya membuat tanaman mati. Serangan hama kumbang badak merupakan salah satu faktor pembatas penyebab penurunan produksi kelapa sawit. Serangan hama kumbang badak pada kelapa sawit dapat menyebabkan kematian tanaman muda hingga 20% dan menurunkan produksi tandan buah segar hingga 69% pada tahun pertama (Apriyaldi, 2015). Kerusakan parah sebanyak 15% daun rusak dan menyebabkan penurunan hasil sebesar 25% (Kalidas, 2012).

Pengendalian pada tingkat serangan berat kumbang tanduk dapat dipertimbangkan menggunakan pengendalian hama terpadu dengan menerapkan beberapa teknik pengendalian sekaligus. Menurut Kalidas (2012), pengendalian hama terpadu dapat diterapkan dengan beberapa cara seperti konservasi musuh alami, koleksi virus dalam jumlah besar yang dapat melawan hama target, pemeliharaan kondisi kebun dari siklus pembiakan hama. Beberapa model pengendalian kultur teknis yang dapat diaplikasikan yakni sanitasi dan pengikatan pelepah bibit saat dipindahkan. Aplikasi metode ini bersamaan dengan beberapa kegiatan agronomi sehingga menghemat biaya dan waktu. Sanitasi adalah metode pengendalian yang efektif untuk memutus siklus hidup kumbang tanduk. Batang kelapa sawit yang membusuk merupakan habitat yang cocok untuk kumbang tanduk. Batang yang masih tegak di robohkan kemudian dicacah. Batang yang membusuk dibelah sehingga terpapar sinar matahari. Larva kumbang tanduk tidak tahan terhadap suhu tinggi. Pengendalian kultur teknis lain yang dapat dilakukan adalah mengikat pelepah saat bibit yang baru dipindahkan ke lahan. Pengendalian ini akan mempersulit kumbang tanduk untuk mencapai titik tumbuh. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas pengendalian terpadu *O.rhinoceros* pada areal replanting generasi kedua pada tanah mineral dan tanah pasiran, serta untuk mengetahui besaran biaya (cost) pengendalian *O.rhinoceros* pada tanah mineral dan tanah pasiran.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober 2022, di Perusahaan Union Sampoerna Triputa Persada yang terletak di Kalimantan Tengah. Objek penelitian dilaksanakan di areal berpasir dan mineral pada kondisi TBM-1 (Tanaman Belum Menghasilkan Tahun Pertama), dengan menggunakan beberapa alat yaitu: Jaring Ikan, Ember, Gancu serta Alat Tulis, serta sexferomon sebagai bahan. Penelitian menggunakan uji parsial (uji t). Untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara individu terhadap variabel terikatnya. Kriteria yang digunakan

untuk penentuan blok sampel adalah kelapa sawit pada TBM-0 di areal pasiran dan mineral, dengan jumlah blok di areal berpasir dan mineral sebanyak 10 blok, masing-masing blok dengan luasan 25 hektar sehingga total pengamatan 250 hektar. Parameter yang diamati meliputi, aplikasi *Metarizhium anisopliae*, untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros*. Sampel pengamatan di lakukan pada saat kegiatan kutib lundi. Lundi yang terinfeksi akan di hitung berdasarkan jumlah luasan pekerjaan kutib lundi.

Selanjutnya dipasang jaring ikan di CR dan MR, 1 bungkus jaring P=90 meter dan L=1,5 meter. Setiap jaring yang di pasang di aplikasi satu sachet Feromon. Hal ini untuk mengendalikan imago *O. rhinoceros*. Pengamatan di lakukan 2 x seminggu. Jumlah imago jantan dan betina di hitung. Agar upaya preventif dapat berjalan dengan baik maka dilaksanakan kegiatan kutib lundi, untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* pada areal chippingan, jaring individu, sebelum tanam di pasang jaring dari permukaan pangkal tanaman sampai pelepah. Untuk mengantisipasi masuknya imago pada tanaman. Untuk imago dikendalikan menggunakan karbufuran rotasi 2 kali sebulan. Observasi dilakukan ada blok sampel pada setiap blok di lakukan pengamatan interval 10 baris dan semua pokok sampel. Pengamatan berlangsung pada saat pelaksanaan Early Warning System (EWS) setiap bulan. Selanjutnya Menghitung intensitas serangan hama *O. rhinoceros* per hektar kategori ringan (<1 %), sedang (1 – 1,5 %) dan berat (> 1,5 %).

Untuk mendukung penelitian ini menggunakan data primer yaitu persentase serangan, intensitas serangan, biaya pengendalian dan nilai investasi manajemen pengendalian. penelitian dipergunakan juga data sekunder untuk parameter hama (parameter 1-4) yang telah terakumulasi sebelum dan satu tahun setelah tanam bibit (durasi sesuai dengan siklus hidup kumbang badak). Data dianalisis menggunakan uji-t, dan uji f. untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen (Widjarjono, 2010). Menurut Kuncoro (2009), uji (f) digunakan untuk menguji signifikan tidaknya pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Hubungan antara kerusakan tanaman dengan parameter yang di terapkan di perkebunan kelapa sawit.

Hasil dan Pembahasan

Pembahasan

Sebelum dilakukan replanting, generasi pertama serangan *o.rhinoceros* berdasarkan hasil EWS setiap bulan dengan kategori nihil dalam tahun 2020 dan tidak ada aplikasi tandan kosong sejak 5 tahun terakhir. Penggunaan jaring dan feromon sebelum di lakukan penanaman kelapa sawit merupakan tindakan preventif agar *o. rhinoceros* tidak langsung masuk dalam batang yang telah di chipping. Aroma batang yang di chipping sangat menarik imago *o.rhinoceros* yang mengandung senyawa fenil dan fenil fenol yang mendatangi bahan organik.

Hasil perangkap jaring menggunakan feromon didapati kelimpahan individu imago yang tinggi pada areal mineral . Kumbang tanduk memiliki mobilitas yang tinggi sehingga didapatkan hasil yang tinggi pada jumlah kelimpahan individu pada setiap blok yang diamati. Oleh karena mobilitas yang tinggi kumbang tanduk yang terperangkap pada perangkap feromon dapat berasal dari lahan pertanaman kelapa sawit yang berada disekeliling blok yang diamati. Hasil penelitian Rahutomo (2008) dalam 1 bulan dapat memerangkap 120 individu/ha/bulan. Kumbang tanduk dan

tergantung banyaknya populasi kumbang di lapangan. Semakin tinggi rata-rata kelimpahan individu kumbang tanduk pada pertanaman kelapa sawit maka semakin mendekati ambang ekonomi. IRRO (1991, dalam Handoko, 2017) mengemukakan ambang ekonomi untuk kumbang tanduk sebesar 3-5 individu/ferotrap/hari untuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dan 10-20 individu/ferotrap/hari untuk tanaman kelapa sawit menghasilkan. Siahaan (2012) menyatakan bahwa penggunaan insektisida/feromon yang tidak bijaksana akan menyebabkan permasalahan hama semakin kompleks, banyak musuh alami yang matisehingga populasi serangga bertambah tinggi disamping berkembangnya resistensi, resurgensi dan munculnya hama sekunder.

Berdasarkan data pengamatan yang telah dilakukan sebaran populasi kumbang tanduk pada tanaman kelapa sawit secara umum banyak ditemukan pada stadia larva. Pada perangkat bahan organik ukuran dalam plot yang berukuran 1 x 1 m² di peroleh hasil kelimpahan individu larva yang sangat tinggi. Kelimpahan populasi larva pada TBM lebih tinggi dari blok TM. Pada blok TBM didapati banyak tumpukan bahan organik yang berasal dari komponen kelapa sawit yang dilakukan replanting, tankos, dan pelepah tanaman kelapa sawit. Ketersediaan bahan makanan yang sangat berlimpah dapat meningkatkan populasi kumbang tanduk (Siahaan et al., 2013). Keberadaan bahan organik dari sisa-sisa tumbuhan yang telah membusuk dan menumpuk merupakan tempat yang baik untuk berkembangbiak bagi larva kumbang tanduk (Mohan, 2006 dalam Indriyanti et al., 2016).

Perbandingan bahan organik di pasiran tidak mendukung perkembangan *O.rhinoceros* Pada umumnya tanah pasir memiliki kandungan C-organik yang rendah. Aplikasi penambahan bahan organik yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 40 ton/ha paling sedikit sekali dalam setahun diduga berkontribusi terhadap kandungan C-organik di tanah pasir. Dengan tekstur tanah yang didominasi pasir di mana jenis tanah ini memiliki tingkat porositas yang tinggi, pencucian dan penguapan akan berlangsung dengan cepat. Secara umum, bahan organik tanah memiliki peranan yang penting dalam siklus karbon dan hara dan perubahan pH tanah (Wang et al., 2013). Siahaan (2014) melaporkan bahwa kelembapan habitat yang optimum bagi stadia larva dan pupa adalah 85%–95%. Sesuai dengan hasil pengamatan bahwa kelembapan rata-rata pada media tumbuh larva berkisar 86,4%–88,3,3% sehingga sangat baik untuk pertumbuhan larva *O. rhinoceros*. Selain itu, larva dapat berkembang dengan sempurna pada suhu optimum berkisar 27–29 °C (Susanto et al. 2011). Hasil pengamatan bahwa suhu rata-rata pada media tumbuh larva juga optimum untuk pertumbuhan larva berkisar 27,72–28,02 °C. Suhu dan kelembapan yang merupakan faktor eksternal sangat mempengaruhi berat dari larva *O. rhinoceros*. Pada suhu dan kelembapan yang optimal, menyebabkan limbah terdekomposisi sehingga unsur hara dapat tersedia langsung untuk pertumbuhan larva *O. rhinoceros*.

Pengendalian menggunakan *M.anisopliae* yang di lakukan pada areal chippingan kurang efektif dengan dosis 200 kg/ha. Aplikasi *M.anisopliae* ditabur secara merata pada permukaan chippingan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros*. Kegiatan pengutipan lindi/larva 3 bulan setelah kegiatan chipping sekaligus mengetahui efektifitas *M.anisopliae* hanya 8% lindi yang terinfeksi dari total lindi yang dikutip. Penggunaan *M.anisopliae* dihentikan pada areal replanting disebabkan kurang efektif dalam kegiatan pengendalian lindi/larva..

Pengendalian dengan cara mengutip larva ini sangat penting dan perlu untuk dilakukan, sebab pengendalian ini disebut dengan pengendalian secara dini sebelum kumbang menjadi dewasa. Selain akan memudahkan tindakan pencegahan dan pengendalian, keuntungan dari deteksi dini juga bertujuan agar tidak terjadi ledakan serangan yang tidak terkendali. Secara ekonomis, biaya pengendalian melalui deteksi ini dipastikan jauh lebih rendah dari pada pengendalian serangan hama yang sudah over lap. Populasi larva kumbang tanduk dapat dikendalikan dengan aplikasi tanaman penutup tanah (cover crop) yang dapat menekan perkembangan kumbang tanduk. Vegetasi tanaman penutup tanah pada Tanaman penutup tanah yang digunakan adalah kacang *Mucuna bracteata* (MB). Cover crop tersebut dapat menutupi bahan organik pada areal replanting areal pasiran dan mineral tanaman kelapa sawit sehingga dapat menghalangi kumbang tanduk untuk meletakkan telur. Pada TM penutup tanah *M. bracteata* hampir tidak dijumpai lagi karena tanaman tersebut akan mati seiring bertambahnya umur tanaman yang mengakibatkan tanaman penutup tanah tidak dapat pasokan cahaya matahari yang cukup untuk berfotosintesis. Keberadaan *M. bracteata* juga dapat membantu menyediakan tempat tinggal predator kumbang tanduk seperti semut *Myopopone castanea* (Widihastuty et al, 2020).

Tinggi rendahnya kelimpahan individu pada pertanaman kelapa sawit di areal mineral dan pasiran tidak mempengaruhi tingkat serangan yang ditimbulkan oleh kumbang tanduk. Jumlah imago yang banyak tidak menjamin persentase tanaman terserang dan intensitas serangannya juga tinggi walaupun memiliki nilai korelasi yang tinggi. Untuk TM akan membuat persentase tanaman terserang yang tinggi dan begitu juga sebaliknya. Pada persentase tanaman terserang terdapat blok TM yang memiliki persentase tanaman terserang tertinggi dengan nilai 100%. Hal tersebut menggambarkan semua tanaman kelapa sawit yang termasuk kedalam blok tersebut terserang oleh kumbang tanduk. Persentase tanaman terserang pada pertanaman kelapa sawit yang tinggi disebabkan oleh ukuran tanaman yang besar sehingga membuat kumbang tanduk lebih mudah dalam menyerang bagian pucuk daun yang berukuran besar. Persentase tanaman terserang yang tinggi pada TM di akibatkan juga oleh akumulasi kerusakan yang di akibatkan pada masa TBM sebelumnya pada blok yang sama. Kerusakan akan terlihat jelas setelah daun membuka 1-2 bulan kemudian, yaitu berupa guntingan segitiga seperti huruf "V" atau ada deretan lubang lubang besar didaun (Lobalohim et al., 2014). Sehingga kerusakan yang ditimbulkan oleh kumbang tanduk akan tetap ada hingga tanaman kelapa sawit tersebut tumbuh besar.

Rata-rata intensitas yang didapatkan pada areal mineral dan pasiran tergolong dalam kategori serangan rendah/ringan. Menurut Kilmaskossu (1993) intensitas serangan kumbang tanduk ringan 61%. Tingginya kelimpahan individu tidak menyebabkan tingginya intensitas kerusakan pertanaman kelapa sawit. Tinggi rendahnya intensitas serangan tergantung blok yang diamati terhadap jumlah kelimpahan individu imago. Intensitas pada blok TM lebih tinggi dari pada intensitas blok TBM. Hal tersebut di pengaruhi oleh serangan kumbang tanduk yang telah menyerang areal pertanaman TM pada saat masih menjadi TBM. Sehingga serangan tersebut menyisakan gejala kerusakan yang permanen yang dapat dilihat seiring dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada blok TM. Intensitas ringan yang didapatkan di areal mineral dan pasiran menandakan pengendalian secara

terintegrasi seperti aplikasi jaring + feromon di CR dan MR, pasang jaring individu, kutib lundi, penutup tanah tercover 100% dan aplikasi bahan kimia sintesis cukup berhasil dalam menekan intensitas serangan kumbang tanduk.

Nutrisi yang terkandung dalam bahan organik sebagai media tumbuh larva *O. rhinoceros* sangat mempengaruhi ukuran larva *O. rhinoceros*, yaitu ukuran panjang dan lebar larva. Hal ini karena ketersediaan makanan atau nutrisi sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan larva *O. rhinoceros*. Sesuai dengan hasil penelitian Indriyanti et al. (2017) bahwa tumpukan substrat yang beragam akan berpengaruh terhadap kandungan bahan organik yang berfungsi sebagai sumber nutrisi untuk perkembangan *O. rhinoceros* khususnya stadia larva. Faktor makanan atau nutrisi merupakan faktor penting dalam menentukan bertambah atau kurangnya jumlah individu yang ditemukan pada masing-masing sarang.

Leguminose cover crop (LCC) yang digunakan adalah *Mucuna bracteata* (MB) yang di tanam di areal replanting. LCC merupakan tanaman kacang yang digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma, mempercepat dekomposisi sisa tanaman dan menekan perkembangan *O. rhinoceros*. Jumlah MB yang ditanam dalam 1 ha sebanyak 1.200 – 1.500 biji yang lebih dahulu dilakukan penyemaian.

Sistem penanaman LCC dilakukan dua tahap, pada tahap pertama dilakukan satu bulan dilakukan kegiatan chipping. Hal ini dilakukan setelah titik tanam pada generasi pertama dilakukan penutupan lubang dengan tanah. Jumlah LCC yang tertanam 40% dari kebutuhan per hektar. Pada bulan kedua ditanam LCC 60% dari kebutuhan per hektar. Penanaman LCC lebih dahulu dibuat areal pembibitan tidak jauh dari radius areal replanting.

Ambang ekonomi untuk stadia pradewasa kumbang *O. rhinoceros* sebesar 3,8 ekor pertanaman. Hal ini diduga karena di sekitar tanaman kelapa sawit juga diaplikasikan tanaman penutup tanah (LCC) yang dapat menekan perkembangan hama kumbang tanduk. Tanaman LCC digunakan sebagai mulsa disekitar perakaran kelapa sawit. Pertumbuhan tanaman LCC yang merata dapat menutupi TKKS yang diaplikasikan sehingga TKKS dapat tertutup rata dan sulit bagi kumbang betina untuk meletakkan telur di sekitar perakaran tanaman kelapa sawit. Hal ini sesuai menurut Oschee et al, (1996) yang menyatakan tanaman penutup tanah (LCC) memiliki peranan sebagai pengendali hama di perkebunan salah satunya dapat mengendalikan hama kumbang tanduk dengan menekan perkembangan stadia pradewasa. Menurut Samsudin et al, (1993) hama kumbang tanduk dapat meletakkan telur pada sisa-sisa bahan organik yang ada disekitar tanaman perkebunan kelapa sawit seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang lebih dari satu lapis merupakan tempat yang paling disukai untuk kumbang betina meletakkan telur. Tanaman sisa replanting yang masih berada disekitar tanaman kelapa sawit juga menjadi tempat berkembangnya larva *O. rhinoceros*.



Gambar 5 : Penanaman Kacangan

Pengendalian hama *O. rhinoceros* secara kimiawi merupakan pilihan akhir untuk menurunkan populasi hama dan tingkat serangan hama pada perkebunan kelapa sawit. Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan insektisida yang berbahan aktif karbosulfan. Insektisida berbahan aktif karbosulfan biasanya diaplikasikan dengan cara ditabur dengan dosis 5 - 10 gr/tanaman dengan frekuensi tergantung pada musim. Musim kemarau frekuensi aplikasi berkisar 2 -3 minggu sekali sedangkan pada musim hujan biasanya dengan frekuensi 7 - 10 hari sekali (Susanto dkk, 2012).

Biaya pengendalian *O.rhinoceros* di areal replanting.

Besaran biaya yang dalam 1 hakter di areal mineral dan areal pasiran dalam pengendalian *O.rhinoceros* sebesar Rp. 9.949.000,-. Komponen biaya pengendalian pada areal mineral dan areal pasiran antara lain, pasang jaring dan feromon di pinggir blok, aplikasi *M.anisopliae*, Aplikasi karbusulfan dan aplikasi jaring individu pada pokok kelapa sawit serta biaya tenaga kerja. Jumlah biaya dalam pengendalian *o.rhinoceros* di areal mineral dan pasiral sangat besar. Akibat serangan kumbang *O. rhinoceros* dapat mengakibatkan tertundanya masa berproduksi sampai satu tahun dan tanaman yang mati dapat mencapai 25%, tingginya jumlah sisipan pada tanaman yang sudah kategori mati yang harus digantikan dengan bibit yang sudah tersedia. Rata-rata biaya sisip per pokok sekitar Rp. 180.000 – 220.000 untuk menggantikan pokok yang sudah mati. Penerapan pengendalian secara serentak dalam pengendalian *o.rhinoceros* sangat tepat agar tanaman tidak terserang. Hal ini sudah terbukti dengan pengelolaan hama *o.rhinoceros* di areal mineral dan pasiran pada areal replanting.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- a. Pengendalian hama *O. rhinoceros* secara terintegrasi dengan menerapkan paket pengendalian di areal mineral dan pasiran sangat efektif untuk menekan populasi hama dan mengurangi tanaman terserang
- b. Penggunaan jaring yang dipadukan dengan feromon sebagai tindakan preventif pada collection roda dan main road untuk mengendalikan imago dan tidak berkembang biak pada chippingan
- c. *M.bracteata* (Mb) yang sudah mengcover 100% permukaan tanah dapat menghalangi imago meletakkan telur dan berkembang biak

- d. Besaran biaya yang digunakan paket pengendalian *O.rhinoceros* di areal mineral dan pasiran sebesar Rp. 9.949.000,-/ha.

Saran

Perkebunan kelapa sawit yang sudah melaksanakan replanting dengan penerapan paket pengendalian secara terintegrasi dapat mengendalikan *O.rhinoceros* dan tidak menyebabkan kerusakan tanaman kelapa sawit pada tanaman belum menghasilkan.

Daftar Pustaka

- Alouw J. C; M. L. A. Hosang; A. A. Lolong dan J. S. Warokka. 2007. Hama *Oryctes rhinoceros* : Ekobiologi dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Kelapa dan Palma lain. Prosiding Seminar Regional PHT Kelapa. Manado 27 November 2007, hal 147-160
- Apriyaldi R. 2015. Analisis intensitas serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada kelapa sawit di PTPN V Sei. Galuh Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Padang: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Bedford, G. O. 2013. Long-term reduction in damage by rhinoceros beetle *O.rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) to coconut palms at *Oryctes Nudivirius* release sites on Viti Levu, Fiji. *African Journal of Agricultural Research*, 8(49):6422-6425
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2019. STATISTIK PERKEBUNAN INDONESIA. Kelapa Sawit (Palm Oil). Jakarta
- Darwis, M. (2016). *Oryctes rhinoceros* L. dan Usaha Pengendaliannya dengan *Metarrhizium anisopliae*. *Perspektif*, 2(2), 31–44. <https://doi.org/10.21082/p.v2n2.2003.31-44>
- Fajar J., Tarmadja S., Santi I S., 2017. Pengaruh Ferotrop Terhadap Tangkapan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Pada Kelapa Sawit di sekitar Ferotrop. *Jurnal Agromast*, Vol 2 no 1, April 2017.
- Fauzana H., Agus S., Desita S. 2018. Population fluctuation of *Oryctes rhinoceros* L. beetle in Plant Oil Palm (*Elaeis guinensis* Jacq.) Given Mulching Oil palm Empty Bunch. *Jurnal Corp saver*, 01(1): 42-47.
- 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.
- Hutasoit, F., Hutabarat, S., Muwadi, D. (2015). Analisis Persepsi Petani Kelapa Sawit Swadaya Bersertifikasi RSPO Dalam Menghadapi Kegiatan Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit Di Kecamatan Ukui, Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Faperta* Vol 2 No 1. Universitas Riau. Riau, ID

- Indriyanti DR, Anggraini SD, Setiati N. 2017. Kepadatan dan komposisi stadia *Oryctes rhinoceros* di Desa Jerukwangi, Kecamatan Bangsri, Kabupaten Jepara. *Life Science* 6:55–61
- Junaedi, D., Bakti, D. & Zahara, F. 2014. Daya Predasi *Myopopone castaneae* (Hymenoptera: Formicidae) Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *J. Online Agroekoteknologi*. 3(1):112-117.
- Kalidas P. 2012. Pest Problems of Oil Palm and Management Strategies for Sustainability. *Agrotechnol.* 11: 1-3
- Kementerian Republik Indonesia, Tantangan dan Prospek Hilirisasi Sawit Nasional Tahun 2021. Jakarta
- Kuncoro, M. (2009). *Metode Riset Untuk Bisnis & Ekonomi*. Jakarta : Erlangga.
- Marheni. 2012. Karakteristik Bioekologi *Oryctes rhinoceros* (L.) pada Pertanaman Kelapa Sawit. [Disertasi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Meiatmoko, D., Santi, I.S., & Kristalisasi, I.N. (2018). Kajian jamur *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan *Oryctes rhinoceros*. *J. Agromast*, 3(1). Yuningsih, & Trianik W. 2014. Uji Patogenitas Spora Jamur *Metarhizium Anisopliae* terhadap Mortalitas Larva *Oryctes Rhinoceros* Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas
- Memet Hakim dan Cucu Suherman, 2018. Replanting- Kelapa Sawit, Memet Hakim dan Cucu Suherman Penebar Swadaya.
- 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 [diakses 04-05-2015].
- Nuriyanti, D D, Widhiono I., dan Suyanto A., 2016. Faktor-faktor Ekologis yang Berpengaruh Terhadap Struktur Populasi Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros* L.) *Jurnal Biosfera*, Vol. 33 No.1, Januari 2016, 13-21
- Peraturan Menteri Pertanian RI. 2016. Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit. Direktur Jenderal Peraturan Perundang-undangan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia. Jakarta.
- Panjaitan T. 2015. Penelitian Nematoda Entomopatogen *Steinernema* sp. (Rhabdtida: Steinernematidae) isolate Lokas Sebagai Agens Hayati Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laoratorium dan Lapangan [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rahutomo, S. 2008. Veromonas ampuh basmi hama kumbang sawit. *Tecnologi Indonesia*, mapiptek. E-megazin, edisi 17 April 2008. Jakarta. Diakses 1 mei 2012.

- Rejeki, T. 2007. Perilaku dan Mortalitas Imago *Oryctes rhinoceros* di Dalam Perangkap yang Diinokulasi Nematoda *Steinernema carpocapsae*. Skripsi. Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta. (tidak diterbitkan).
- Rosmayuningsih, A., Bambang, T.R., & Rina, R. (2014). Patogenisitas jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap hama kepinding tanah (*Stibaropus molginus*) (Hemiptera: Cydnidae) dari beberapa formulasi. *J. HPT*, 2(2), 28- 37
- 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*. 14(2): 76-79.
- 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.*
- Siahaan. 2014. *Penelitian Tentang Diklat Jarak Jauh Penyuluhan Pertanian dan Dampaknya terhadap Peningkatan Kualitas Hidup Petani di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Sumatera Selatan. Laporan Penelitian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.*
- Siahaya, V. G. (2014). Tingkat kerusakan tanaman kelapa oleh serangan *Sexava nubila* dan *Oryctes rhinoceros* di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 10(2), 93–99.
- Silvia Nora, dan Carolina D. Mual. 2018. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit . Jakarta*
- Siswanto, Trisawa IM. 2018. Uji Mutu dan Keefektifan *Metarhizium anisopliae* Isolat Kalimantan Tengah Terhadap *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Buletin Palma*. 19(2): 79-88
- 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.*
- Sutarta, E.S. 2015. *Teknik Peremajaan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.*
- 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*
- Wang, Y, C Tang, J Wu, X Liu, and J Xu. 2013. Impact of organic matter addition on pH change of paddy soils. *J. Soils Sediments*. 13(1): 12-23.
- Widihastuty, Tobing M.C., Marheni. & Kuswardani, R.A. 2018. Prey preference *Myopopone castanea* (Hymenoptera: Formicidae) toward larvae *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). *IOP Publishing: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 122(1):7pp.

- Widjarjono, A. (2010). Analisis Statistika Multivariat Terapan. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- 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. pp 195-204
- Wibowo, W.H. & A. Junaedi. 2017. Peremajaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Seruyan Estate, Minamas Plantation Group, Seruyan, Kalimantan Tengah. Bul. Agrohorti 5 (1) : 107 – 116
- Yuningsih, & Trianik W. 2014. Uji Patogenitas Spora Jamur *Metarhizium Anisopliae* terhadap Mortalitas Larva *Oryctes Rhinoceros* Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas X
- Yustina, Fauziah dan Sofia. (2012) Yustina, Y, Fauziah, dan R Sofia. 2012. Struktur Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Di Area Perkebunan Kelapa Sawit Masyarakat Desa Kenantan Kabupaten Kampar Riau. Jurnal Biogenesis, 8(2):54- 63.