

DAFTAR PUSTAKA

- Alhumaira, A. F., Mualifatul, B. R., & Disrinama, M. A. (2016). Analisis Pengaruh Paparan Karbofuran dan Karakteristik Pekerja Terhadap Aktivitas Enzim *Cholinesterase* Pada Pekerja Area Produksi Butiran di Perusahaan Pestisida. *Jurnal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*, 1(1), 193–198.
- Baliadi, Y., Sastrahidayat, I. R., Djauhari, S., & Rahardjo, B. T. (2011). *Pathogenicity, Development and Reproduction of The Entomopathogenic Nematode Steinernema sp., In Mealworm Tenebrio molitor*. *Agrivita*, 33(3), 233–244.
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiati, S. W. (2021). *Beauveria Bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Buletin Palawija*, 19(1), 41–63. <https://dx.doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p41-63>.
- Cahyanti, T. (2019). Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros* Akibat Perlakuan Larutan Metabolit Sekunder *Beauveria bassiana* dan *Beauveria bassiana* Dalam Formulasi Kaolin. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Chaerani, & Nurbaeti, B. (2006). Efektivitas Nematoda Patogenik Serangga (Rhabditida: *Steinernema* dan *Heterorhabditis*) Terhadap Penggerek Batang Padi Putih (*Scirpophaga innotata*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 12(2), 92–103.
- Chaerani, Prabowo, H., & Indrayani, I. G. A. A. (2018). *Isolation and Molecular Identification of Entomopathogenic Nematodes (Steinernema and Heterorhabditis) from East Java and Bali*. *Jurnal AgroBiogen*, 14(2), 85–96.
- Chandra, T. K. N. P., & Rahman, S. J. (2016). *Characterisation and evaluation of Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin strains for their temperature tolerance*. *Mycology*, 7(4), 171–179. <https://doi.org/10.1080/21501203.2016.1247116>.
- Chanif, I., Djauhari, S., & Aini, Q. (2015). Uji Potensi Jamur Pelapuk Putih Dalam Bioremediasi Bioinsektisida Karbofuran. *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*, 3(2), 83–90.
- Ditjenbun. (2023). Peluang Rantai Pasok Industri Bio Diesel melalui Kemitraan Petani Sawit. *Direktorat Jendral Perkebunan*: Jakarta.
- Falah, M. F., Sukorini, H., Septia, E. D., Roeswitawati, D., & Fahmi, I. Z. (2024). *Test of Entomopathogenic Fungus Metarhizium rileyi on Mortality of Main Pets of Cabbage (Brassica oleracea var capitata)*. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 5(1), 84–92. <https://doi.org/10.32502/jgsa.v5i1.303>
- Fauzana, H., & Ustadi. (2020). Pertumbuhan Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) Pada Berbagai Media Tumbuh Tanaman Famili Arecaceae. *Jurnal Etomologi Indonesia*, 17(2), 89–96.

- Fauziah, & Rika, S. Y. (2013). Struktur Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Di Area Perkebunan Kelapa Sawit Masyarakat Desa Kenanta Kabupaten Kampar Riau. *Jurnal Biogenesis*, 8(2), 54–63.
- Fatimatus, S. S., & Suryaminarsih, P. (2023). Faktor Efektivitas Penggunaan Nematoda Entomopatogen. *Exact Papers in Compilation*, 5(1), 30–34.
- Gunasekara, A. S., Truong, T., Goh, K. S., Spurlock, F., & Tjeerdema, R. S. (2007). *Environmental fate and toxicology of fipronil*. In *Journal of Pesticide Science* 32(3), 189–199. <https://doi.org/10.1584/jpestics.R07-02>.
- Hainz, D. I., & Casida, J. E. (1996). *Fipronil insecticide: Novel photochemical desulfinylation with retention of neurotoxicity*. *Agricultural Sciences*, 93(23), 12764–12767. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.23.12764>.
- Herdatiarni, F., Himawan, T., & Rachmawati, R. (2014). Eksplorasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan Pada Komoditas Jagung, Tomat Dan Wortel Organik Di Batu, Malang. *Jurnal HPT*, 1(3), 130–140.
- Harun, Y., Parawansa, A. K., & Haris, A. (2022). Kajian Patogenensis *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium* sp Terhadap Larva Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Agrotek*, 6(2), 81–93.
- Hohenadel, K., Harris, S. A., McLaughlin, J. R., Spinelli, J. J., Pahwa, P., Dosman, J. A., Demers, P. A., & Blair, A. (2011). *Exposure to multiple pesticides and risk of non-Hodgkin lymphoma in men from six Canadian provinces*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(6), 2320–2330. <https://doi.org/10.3390/ijerph8062320>.
- Ikawati, B., Marbawati, D., & Wahyudi, B. F. (2017). Efek *Beauveria bassiana* pada *Anopheles maculatus* Fase Efek *Beauveria bassiana* pada *Anopheles maculatus* Fase Aquatik di Laboratorium. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(2), 137–144. <https://doi.org/10.22435/bpk.v45i2.5161.137-144>.
- Ilmiyah, N., & Rahma, Y. A. (2021). Ekspolarasi dan Identifikasi Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* sp. Dengan Metode *Baiting Insect*. *Jurnal Matemaatikan & Sains*, 1(2), 87–92.
- Indriyanti, D. R., Rizki, P. P. A., & Widiyaningrum, P. (2016). Intensitas Serangan *Oryctes Rhinoceros* Pada Tanaman Kelapa Di Jepara. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 14(1), 39–49.
- Litwin, A., Nowak, M., & Rózsalska, S. (2020). *Entomopathogenic Fungi: Unconventional Applications*. In *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* 19(1), 23–42. <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09525-1>.
- Lubis, R. E., & Widanarko, A. (2011). Buku Pintar Kelapa Sawit (1). Agromedia: Jakarta.
- Magfira, A., Himawan, A., & Tarmadja, S. (2022). Perbandingan Aplikasi Jamur

- Beauveria bassiana* Dan *Metarhizium Anisopilea* Untuk Pengendalian Hama Kumbang Tanduk. *Jurnal Agroista*, 6(1), 61–69.
- Masyitah, I., Sitepu, F. S., & Safni, I. (2017). Potensi Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Tembakau *In Vivo*. *Jurnal Agroekoteknologi Fp Usu*, 5(3), 484–493.
- Mawardani, S. (2019). Uji Efektivitas Beberapa Metabolit Sekunder Jamur Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama *Oryctes rhinoceros* Di Laboratorium. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Medan.
- Muhamad, R., Tan, S. G., Manjeri, G., Muhamad, R., & Tan, S. G. (2014). *Oryctes rhinoceros Beetles, An Oil Palm Pest in Malaysia. Mini-Review Article Annual Research & Review in Biology*, 4(22), 3429–3439.
- Prabowo, H., & IG.A.A. Indrayani. (2009). Potensi Nematoda Patogen Serangga *Steinernema* spp. dalam Pengendalian Hama Utama Tanaman Kapas *Potency of Entomopathogenic Nematodes Steinernema spp. Against Major Insect Pest of Cotton. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 1(2), 101–110.
- Pramesti, N. R., Himawan, T., & Rachmawati, R. (2014). Pengaruh Pengkayaan Media Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kerapatan Dan Viabilitas Konidia Jamur Patogen Serangga *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hypocreales: Cordycipitaceae). *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*, 2(3), 42–50.
- Prasetyo, D. E., Wulandari, S. Y., & Ismunarti, D. H. (2015). Kajian Konsentrasi Pestisida Karbanat (Karbofuran dan Metomil) Di Perairan Mlonggo, Kabupaten Jepara. *Jurnal Oseanografi*, 4(2), 451–456.
- Pujiastuti, Setiawan, & Arinafril. (2010). Pendugaan Perkembangan Populasi *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 6(2), 199–205.
- Rini, S., Mukhtar, Yusuf, & Kabeakan, N. T. M. B. (2020). Pengendalian Hama Penggerek Batang Sawit *Oryctes rhinoceros* Dengan Menggunakan Buah Nanas Yang Ekonomis Dan Ramah Lingkungan Di Desa Stabat Lama Barat Kecamatan Wampu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 262–269.
- Rosmayuningsih, A., Rahardjo, B. T., & Rina Rachmawati. (2014). Patogenitas Jamur *Metarhizium anisopliae* Terhadap Hama Kepinding Tanah (*Stibaropus Molgus*) (Hemiptera: Cydnidae) Dari Beberapa Formulasi. *Jurnal HPT*, 2(2), 28–37.
- Salbiah, D., Hennie Laoh, J., & Nurmayani. (2013). Uji Beberapa Dosis *Beauveria bassiana* vuillemin terhadap Larva Hama Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera; Scarabaeidae) pada Kelapa Sawit. *Jurnal Teknobiologi*, 4(2), 137–142.
- Sari, D. U. (2018). Eksplorasi Jamur Entomopatogen *Metarhizium* sp. Pada Beberapa Tanaman Perkebunan. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah

Sumatera Utara: Medan.

- Setiawati, W., Jayanti, H., Hudayya, A., & Hasyim, A. (2016). Pengaruh Bioinsektisida Karbofuran Terhadap Kerusakan dan Kehilangan Hasil Kentang Akibat Serangan *Gryllotalpa hirsuta* Burmeister (Orthoptera: Gryllotalpidae) Serta Dampaknya Terhadap Keanekaragaman Artropoda Tanah. *Jurnal Hortikultura*, 25(1), 54–62. <https://doi.org/10.21082/jhort.v25n1.2015.p56-62>.
- Sihombing, R. H., Oemry, S., & Lubis, L. (2014). Uji Efektifitas Beberapa Entomopatogen Pada Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1300–1309.
- Silitonga, D. E., Bakti, D., & Marheni. (2013). Penggunaa Suspensi *Baculovirus* Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(4), 1018–1028.
- Simon-Delso, N., Amaral-Rogers, V., Belzunces, L. P., Bonmatin, J. M., Chagnon, M., Downs, C., Furlan, L., Gibbons, D. W., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreutzweiser, D. P., Krupke, C. H., Liess, M., Long, E., Mcfield, M., Mineau, P., Mitchell, E. A., Morrissey, C. A., Wiemers, M. (2015). *Systemic insecticides (Neonicotinoids and fipronil): Trends, uses, mode of action and metabolites. Environmental Science and Pollution Research*, 22(1), 5–34. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3470-y>.
- Sitinjak, E. S. (2018). Uji Efektivitas Jamur Entomopatogenik *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* Terhadap Mortalitas Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Pada Chipping Batang Kelapa Sawit. Skripsi Fakultas Pertanian. universitas medan area: Medan.
- Soviani, S., Hasinu, J. V., & Audrey Leatemia. (2024). Perbanyakkan *Metarhizium anisopliae* Asal Serangga Pada Beberapa Media. *Arologia*, 13(1), 89–94. <https://doi.org/10.30598/ajibt.v13i1>.
- Wagiman, F. X., Triman, B., & Astuti, S. R. (2003). Keefektifan *Steinernema* Spp. Terhadap *Spodoptera Exigua*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9(1), 22–27.
- Wahyono, T. E., Tarigan, N. 2007. Uji patogenisitas agen hayati *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap ulat serendang (*Xystrocera festiva*). *Bul. Teknik Pertanian*. 12(1):27-29.
- Wowu, H. D., Agastya, & Marwoto, M. I. (2021). Aplikasi Fipronil Sebagai Bioinsektisida dan ZPT Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate*. L). *Jurnal Buana Sains*, 21(2), 35–44.
- Yosephine, I. O., Manurung, S., Tarigan, R. F. B., Auliah, I. H., & Hardiansyah. (2023). Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Menggunakan Fruit Trap dengan Kandungan Buah Nanas di Desa Payarengas Kecamatan Hinai Kabupaten Langkat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(4), 566–571. <https://doi.org/10.55123/abdikan.v2i4.2750>.

LAMPIRAN

lampiran 1. Sidik ragam jenis bioinsektisida dan dosis bioinsektisida terhadap persentase infeksi dan mortalitas larva kumbang tanduk

Sidik ragam jenis bioinsektisida dan dosis bioinsektisida terhadap persentase infeksi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PERSENTASE_INFEKSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	37199.315 ^a	15	2479.954	81.689	0
BIOINSEKTISIDA	163.64	4	40.91	1.348	0.275
DOSIS	309.945	2	154.973	5.105	0.012
BIOINSEKTISIDA * DOSIS	479.929	8	59.991	1.976	0.085
Error	910.752	30	30.358		
Total	38110.067	45			

a. R Squared = .976 (Adjusted R Squared = .964)

Sidik ragam jenis bioinsektisida dan dosis bioinsektisida terhadap persentase mortalitas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PERSENTASE_MORTALITAS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	215775.255 ^a	15	14385.017	431.751	0
BIOINSEKTISIDA	282.47	4	70.617	2.12	0.103
DOSIS	120.88	2	60.44	1.814	0.18
BIOINSEKTISIDA * DOSIS	553.823	8	69.228	2.078	0.070
Error	999.537	30	33.318		
Total	216774.792	45			

a. R Squared = .995 (Adjusted R Squared = .993)

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian

a. Persiapan bahan dan perbanyakan nematoda



Proses baiting nematoda entomopatogen *Steinernema* spp.



Perbanyakan *Steinernema* spp. dengan metode *in vivo* dan gambar nematoda dari mikroskop



Penakaran bahan menggunakan timbangan elektrik dan gelas ukur



Bahan disiapkan kedalam plastik klip dan toples kecil

b. Persiapan plot chippingan



pengukuran plot dan pemasangan label sesuai layout penelitian

c. Aplikasi bioinsektisida



Penuangan *steinernema* spp., penyaringan *metarizium* dan *beauveria*, serta pelarutan insektisida kimia



Pengisian *sprayer* dan penyemprotan larutan

d. Pengamatan larva kumbang tanduk



Pembongkaran plot cacahan dan pencatatan (larva sehat, infeksi, dan mati)