

## **Efikasi Bioinsektisida Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) Terhadap Keanekaragaman Artropoda Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

*The Efficacy of Pencil Tree (*Euphorbia tirucalli*) Bioinsecticide on Arthropod Diversity in Corn (*Zea mays* L.)*

**Mochamad Syarief<sup>1\*</sup>, Christa Dyah Utami<sup>2</sup>, Muhammad Fauzi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>, Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

\* [m\\_syarief@polije.ac.id](mailto:m_syarief@polije.ac.id)

### **ABSTRAK**

Salah-satu kendala dalam budidaya tanaman jagung adalah hama dengan penggunaan insektisida sintetis yang berlebihan secara rutin, dapat mengakibatkan terbunuhnya musuh alami. Toksisitas terhadap *Spodoptera frugiperda* menggunakan 6 taraf konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% menggunakan analisis Probit dengan PoloPlus Ver 1.0. Uji lapangan membandingkan bioinsektisida tanaman patah tulang (Pt) 21% dan Deltametrin (Dm) 2ml/l. Pengamatan artropoda menggunakan *Yellow Pan Trap*, *Sticky Trap*, *Pitfall Trap* dan *Sweep Net*. Parameter pengamatan meliputi: keanekaragaman dan kelimpahan artropoda meliputi Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ), Indeks Dominansi Simpson (C), Indeks kesamaan jenis Sorensen dan hasil panen. Kesimpulan: hasil uji GCMS terdeteksi 35 komponen senyawa, kandungan tertinggi yaitu Tetradecanoic acid 15.53%. LC95 adalah 21%. Kelimpahan individu herbivor, polinator dan detritivor berbeda tidak nyata. Kelimpahan predator dan parasitoid bioinsektisida tanaman patah tulang lebih tinggi dibanding deltametrin.  $H'$  kedua perlakuan kategori sedang, produktivitas sedang, ekosistem seimbang, tidak ditemukan dominansi spesies, menunjukkan kesamaan spesies. Berat kering pipilan bioinsektisida tanaman patah tulang 152,59 gram per tanaman lebih banyak dibanding Deltametrin, 122,51 gram per tanaman.

**Kata kunci** - Deltametrin, tanaman jagung, patah tulang

### **ABSTRACT**

One of the obstacles in the cultivation of corn plants was pests with the excessive use of synthetic insecticides on a regular basis, which can result in the killing of natural enemies. Toxicity to *Spodoptera frugiperda* using 6 concentration levels 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% using Probit analysis with PoloPlus Ver 1.0. Field trials compared the bioinsecticide pencil tree 21% and Deltamethrin 2ml/l. Arthropod observation using *Yellow Pan Trap*, *Sticky Trap*, *Pitfall Trap* and *Sweep Net*. Parameters observed included: diversity and abundance of arthropods including Shannon-Wiener Index ( $H'$ ), Simpson Dominance Index (C), Sorensen species similarity index and yields. Conclusion: GCMS test results detected 35 compound components, the highest content being Tetradecanoic acid 15.53%. LC95 was 21%. The abundance of individual herbivores, pollinators and detritivores was not significant. The abundance of predators and parasitoids of pencil tree bioinsecticide was higher than deltamethrin. Both types of pesticides  $H'$  was moderate category, productivity was moderate, ecosystem was balanced, no dominance of species was found, indicating similarity of species. dry corn kernels of pencil tree bioinsecticide was 152,59 grams per plant, more than Deltamethrin, 122,51 grams per plant..

**Keywords** — corn, Deltamethrin, pencil tree

 **OPEN ACCESS**

© 2024. Mochamad Syarief, Christa Dyah Utami, Muhammad Fauzi



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Tanaman jagung memiliki banyak manfaat. Peningkatan produksi harus dilakukan agar kebutuhan dapat terpenuhi. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan untuk mencegah faktor yang menghambat produksi jagung, antara lain hama. Selama ini, petani melakukan pengendalian hama jagung menggunakan pestisida sintesis, yang memiliki harga relatif tinggi dan tidak ramah lingkungan, sehingga penelitian pestisida nabati kepada petani adalah hal yang penting untuk dilakukan [1]

Penggunaan insektisida akan berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap kestabilan ekosistem pertanian. Pola interaksi antar tingkatan trofik dapat digunakan untuk melihat pengaruh teknik pengendalian hama terhadap keseimbangan ekosistem pertanian [16].

Filum Artropoda salah satu kelompok paling beragam yang terdiri dari berbagai kelas serangga, merespons perubahan lingkungan secara signifikan, termasuk penggunaan pestisida [4].

Penerapan insektisida pada pertanian sering mengakibatkan wabah hama berikutnya karena musnahnya musuh alami. Hilangnya keanekaragaman floristik dan sumber makanan akibat aplikasi insektisida dapat mengurangi populasi penyerbuk dan musuh alami hama tanaman. dan perkembangbiakan serangga predator di lingkungan tersebut dikompensasi oleh efek tidak langsungnya [2]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak heksan tumbuhan patah tulang pada konsentrasi 0,23% mampu menekan penetasan telur *C. pavonana* umur 1 hingga 3 hari dengan persentase penetasan telur berturut-turut sampai 44,00% [3].

Tanaman patah tulang termasuk dalam famili Euphorbiaceae, merupakan jenis tanaman kebun yang tumbuh tegak hingga setinggi 2-6m. Kandungan senyawa metabolit sekunder tanaman *Euphorbia tirucalli* L yaitu flavonid, fenol, saponin, dan tanin. Penelitian ini untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan daun ranting tanaman patah tulang. Senyawa metabolit sekunder diperoleh dari proses ekstraksi dengan

pelarut etanol menggunakan metode maserasi dan partisi. Tanaman patah tulang mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin dan steroid [5].



Gambar 1. Tanaman patah tulang (Sumber foto: koleksi pribadi)

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, perlu dilakukan penelitian berjudul “ Pengaruh Kandungan Senyawa Bioinsektisida Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) Terhadap Keanekaragaman Artropoda Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) bertujuan untuk mengkaji kandungan senyawa Tanaman Patah Tulang menggunakan GCMS, Toksisitas LC95 terhadap hama ulat tentara (*Spodoptera frugiperda*) dan pengaruhnya terhadap keanekaragaman dan kelimpahan artropoda dan hasil tongkol kering.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2022 di laboratorium perlindungan tanaman, laboratorium biosains, Politeknik Negeri Jember dan Lahan budidaya jagung di Desa Karangrejo, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur pada titik koordinat -8°10'24.7"LS 113°44'16.3"BT.

### 2.1. Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat tulis, toples plastik kecil, knapseck sprayer, botol, pisau, sendok, karung, pasak bambu, blender, karet gelang, gelas ukur, tali rafia, kain kasa, timbangan digital, gunting, timbangan, kamera, roll meter, kain penyaring, sticky trap, yellow pan trap, pitfall trap, sweep net, botol serangga, GCMS (*Gas Chromatography*

and Mass Spectroscopy)-QP2010 Plus Shimadzu.

Bahan yang digunakan meliputi jagung varietas HJ 21 Agritan, air, daun muda tanaman jagung, ulat tentara, alkohol 70%, perekat berbahan aktif Alkilaril poliglikol eter 400 g/L, bioinsektisida patah tulang, dan insektisida sintetik berbahan aktif Deltametrin.

## 2.2. Kegiatan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tahap pertama meliputi uji kandungan senyawa tanaman patah tulang menggunakan GCMS, bioassay, uji toksisitas LC95 senyawa tanaman patah tulang terhadap ulat tentara. Penelitian tahap kedua, uji lapangan, membandingkan aplikasi bioinsektisida patah tulang dengan Deltametrin.

## 2.3. Bioassay

Serangga uji yang digunakan yaitu ulat tentara instar 4 berasal dari lahan budidaya jagung yang akan digunakan sebagai uji lapangan yang belum disemprot insektisida, diaklimatisasi selama 24 jam Bioassay menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan konsentrasi yaitu P1 (0%, kontrol), P2 (5%), P3 (10%), P4 (15%), P5 (20%) dan P6 (25%). Menggunakan metode celup pakan. Masing-masing 3 ulangan. Uji toksisitas (LC95) menggunakan analisis probit dengan perangkat lunak PoloPlus 1.0.

## 2.4. Uji Lapangan

Uji lapangan membandingkan dua plot berukuran 10 x 10 m. Masing-masing plot menggunakan perlakuan P1 = bioinsektisida patah tulang (Pt) 21%, P2 = Deltametrin (Dm) 2ml/liter. Dosis kedua plot 400 liter/ha. Menggunakan perekat berbahan aktif Alkilaril poliglikol eter Koleksi artropoda menggunakan alat bantu *Yellow pan trap*, *sweep net*, *pitfall trap* dan *sticky trap* merah, kuning dan biru. Identifikasi artropoda menggunakan buku *The Pests of Crops in Indonesia*. [6, 7].

Variabel Pengamatan meliputi: kandungan senyawa tanaman patah tulang, toksisitas LC95, keanekaragaman dan

kelimpahan artropoda dan hasil panen berat kering tongkol.

Indeks Shannon-Wiener menggunakan formula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i)(\log_2 P_i) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:  $H' < 1.0$  = keanekaragaman rendah, Produktivitas rendah, Ekosistem tidak stabil,  $1.0 < H' < 3.22$  = keanekaragaman sedang, Produktivitas sedang, Ekosistem seimbang;  $H' > 3.22$  : keanekaragaman tinggi, Produktivitas tinggi, Ekosistem stabil [8].

Dominansi spesies menggunakan Formula Simpson (C):

$$C = \sum (n_i/N)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: C = nilai indeks dominansi,  $n_i$  = jumlah individu dalam satu spesies, N = jumlah total individu spesies yang ditemukan. Kriteria: jika nilai  $C < 0,5$ , tidak terdapat dominansi spesies, Jika nilai  $C \geq 0,5$ , maka terdapat dominansi spesies [9]

Indeks kesamaan jenis menggunakan formula:

$$ISS = (2C/(A+B)) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: S = Indeks kesamaan, A = total spesies di lahan spesies A, B = total spesies di lahan B, dan C = total spesies di lahan A dan B. Kriteria: Nilai  $< 50\%$  berbeda nyata, nilai 50 hingga  $< 80\%$  berbeda, dan nilai 80 hingga 100% serupa [9].

Berat kering tongkol per tanaman. menggunakan 50 tanaman sampel. Data dianalisis menggunakan statistik non parametrik dengan uji Mann-Whitney menggunakan perangkat lunak SPSS Versi 23.0.

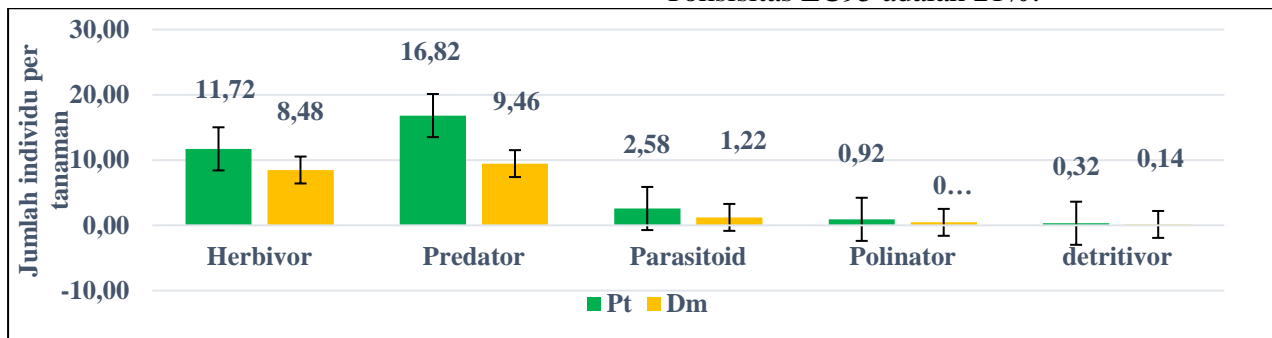
## 3. Pembahasan

Berdasarkan uji GCMS senyawa bioaktif pada bioinsektisida tanaman patah tulang terdeteksi 35 senyawa. Senyawa bioaktif, tertinggi yaitu Tetradecanoic acid (asam tertra dekanooat) sebesar 15.53%. Senyawa acid dan senyawa organik tersebut tanaman patah tulang dapat dijadikan sebagai bioinsektisida. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa kandungan senyawa organik pada tanaman mempunyai



fungsi sebagai repellent yaitu kemampuan penolak bagi serangga atau hama [10]. Senyawa 9-Octadecenoic acid (asam oleat) efektif mematikan ulat larva *Eurema sp.*

Selain itu senyawa Acetic acid (asam asetat) pada bioinsektisida tanaman patah tulang bekerja sebagai *antifeedant* yang berfungsi untuk mengurangi nafsu makan hama. [11, 12, 13]. Toksisitas LC95 adalah 21%.



Gambar 2. Kelimpahan artropoda

Jumlah individu herbivor pada bioinsektisida tanaman patah tulang dibandingkan deltametrin berbeda tidak nyata. Jumlah individu musuh alami (predator dan parasitoid) lebih tinggi dibanding Deltametrin. Hal ini dapat disebabkan, insektisida sintesis berspektrum luas dapat mengakibatkan kematian pada non target musuh alami, kematian pada musuh alami terjadi karena kontak langsung dengan insektisida sintesis maupun secara tidak langsung karena predator memangsa serangga herbivor yang sudah terkontaminasi insektisida sintesis. residunya dapat mengakibatkan, terbunuhnya musuh alami.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa jumlah individu hama pada budidaya tanaman kakao yang disemprot insektisida sintesis secara intensif menunjukkan jumlah musuh alami yang lebih sedikit dibanding tanaman yang tidak disemprot insektisida sintesis [6].

Jumlah predator, parasitoid maupun detritivora pada agroekosistem kubis yang dibudidayakan secara organik (menggunakan pestisida nabati) menunjukkan lebih banyak dibanding konvensional (menggunakan insektisida sintesis). Biopinsektisida untuk mengendalikan hama sama efektifnya dengan insektisida sintesis [14], [15].

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Arthropoda

Indeks	Perlakuan	
	Pt	Dm
H'	2,98	2,79
C'	0,07	0,09
ISS	92,86%	92,86%

Indeks Keanekaragaman arthropoda kedua perlakuan menunjukkan kategori sedang, produktivitas sedang dan ekosistem seimbang. Tidak menunjukkan adanya dominansi spesies, kesamaan jenis serupa. Hal ini selaras dengan hasil penelitian tentang senyawa bioaktif bioinsektisida daun sirsak (*Annona mucirata*) dan pengaruhnya terhadap keanekaragaman arthropoda pada tanaman padi (*oryza sativa L.*) [18].

Hasil panen berat kering pipilan per anama bioinsektisida patah tulang lebih tinggi (152,59 gram per tanaman), Delta metrin 122,51 gram per tanaman.

Berat Tongkol kering perlakuan bioinsektisida tanaman patah tulang lebih berat (165.8 gram per tanaman) dibanding Deltametrin (133.1 gram per tanaman). Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa pestisida ekstrak tumbuhan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman [19]

#### 4. Kesimpulan

Hasil uji GCMS terdeteksi 35 komponen senyawa, kandungan tertinggi yaitu



Tetradecanoic acid 15,53%. LC95 terhadap *S. frugiperda* instar 4 adalah 21%. Kelimpahan individu herbivor, polinator dan detrivor berbeda tidak nyata. Kelimpahan predator dan parasitoid bioinsektisida tanaman patah tulang lebih banyak dibanding deltametrin. H` kedua perlakuan kategori sedang, produktivitas sedang, ekosistem seimbang, tidak ditemukan dominansi spesies, menunjukkan kesamaan spesies. Berat kering pipilan bioinsektisida tanaman patah tulang 152,59 gram per tanaman lebih banyak dibanding Deltametrin, 122,51 gram per tanaman.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak H. Muhlas, yang telah memfasilitasi areal tanaman jagung untuk uji lapangan dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- [1] Kabekan, N.T.M.B.R, Susanti, R., Alqamari, M. (2022). Pengendalian Hama Pada Tanaman Jagung Di Desa Tanjung Gunung Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo Dengan Menggunakan Pestisida Nabati. Martabe, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(0): 350-354
- [2] Bayo, F.S., (2021). Indirect Effect of Pesticides on Insects and Other Arthropods. NCBC (The National Center for Biotechnology Information). 9(8): 1-22 DOI: 10.3390/toxics9080177
- [3] Arneti, Khairul, U dan Putri, N.K. (2016) Aktivitas ekstrak heksan tumbuhan patah tulang *Euphorbia tirucalli* (Euphorbiaceae) terhadap telur *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Crambidae). Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2(1) 1-6. Doi: 10.13057/Psnmbi/M020101
- [4] Spiller, M.S. Spiller, C., & Garlet, J. (2018) Arthropod bioindicators of environmental quality. Agro@mbiente on-line ,12(1): 41-57. Retrieved from <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/7747768>
- [5] Wahid, A.R. dan Safwan (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) . Lumbung farmasi ; Jurnal Ilmu Kefarmasian ,1(1): 24-27. <https://core.ac.uk/download/pdf/233062402.pdf>
- [6] Syarief, M., Mudjiono, G., Abadi, A.L. and Himawan, T. 2018. Arthropods Diversity and Population Dynamic of *Helopeltis antonii* Sign.(Hemiptera: Miridae) on Various Cocoa Agroecosystems Management. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 2018. 40(2): 350-359
- [7] Kalshoven LGE. (1981). The Pests of Crops in Indonesia. Jakarta: Ichtar Baru.
- [8] Krebs, C. J. (2017). Chapter 13. Species diversity measures. In Ecological methodology (pp. 531-595). [https://www.zoology.ubc.ca/~kreb/s/downloads/krebs\\_chapter\\_13\\_2017.pdf](https://www.zoology.ubc.ca/~kreb/s/downloads/krebs_chapter_13_2017.pdf)
- [9] Odum, E.P. 1993. Dasar dasar Ekologi. Samingan,T., Srigandono, B. Yogyakarta, Retieved from Gadjah Mada University Press. <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=137460>
- [10] Syarief, M., & Erdiansyah, I. (2022). Potensi Asap Cair Arang Sekam terhadap Spodoptera litura dan Pengaruhnya terhadap Keanekaragaman Artropoda pada Tanaman Kedelai Edamame. Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture, 327–337.
- [11] Darmawan, U. W., & Ismanto, A. (2016). Mortalitas Larva Hama Kupu Kuning (*Eurema* SP.) Akibat Pemberian Ekstrak Biji Nona Sebrang (*Annona Glabra* L.). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 13(2), 157-164. DOI: <https://doi.org/10.20886/jpht.2016.13.2.157-164>
- [12] Isa, Ishak Musa, W. J.; Rahman, Wirid, S. (2019). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Jambura Journal of Chemistry, 1(1): 15-20. DOI: <https://doi.org/10.34312/jambchem.v1i1.2102>
- [13] Syarief, M. (2014). Pengaruh teknikbudidaya kubis terhadap diversitas arthropodadan intensitas serangan *plutella xylostella*.(Lepidoptera: Plutellidae), Jurnal INOVASI,14(1): 20-25,
- [14] Tembo, Y., Mkindi, A. G., Mkenda, P. A., Mpumi, N., Mwanauta, R., Stevenson, P. C., Ndakidemi, P. A., & Belmain, S. R. (2018). Pesticidal plant extracts improve yield and reduce insect pests on legume crops without harming beneficial arthropods. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1425.
- [15] Yusup, Hidayat, C.A. Winasa, P., dan Wayan, I. (2020). Interaksi Tri-Trofik Dan Keanekaragaman Serangga Pada Pertanaman Kedelai Dengan Beberapa Teknik Pengelolaan Hama. IPB Repository. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/81539>
- [16] Yolice L. Tembo, B., Mbega, E.R., Amy, K. Smith, Farrell, W. Patrick, A., Ndakidemi, Philip C. Stevenson and Belmain, S.R. (2020). Extracts of Common Pesticidal Plants Increase Plant Growth and Yield in Common Bean Plants Angela G. Mkindi 1, Plants 9(149): 1-12. doi:10.3390/plants9020149
- [17] Putri, R.S. (2022). Pengaruh aplikasi nano bioinsektisida campuran daun pepaya (*Carica papaya*) dan daun wedusan (*Ageratum conyzoides*) terhadap keanekaragaman artropoda Pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Jtudi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember. (Skripsi).
- [18] Mkindi, A.G., Yolice L. Tembo,Y.L. B., Mbega, E.R., Smith, A.K., Lain W., Farrell, I.W., Ndakidemi, P.A., Stevenson, P.C., Belmain, S.R. Extracts of Common Pesticidal Plants Increase Plant Growth and Yield in Common Bean Plants. (2020). *Plants (Basel)* 9(2):149. doi: 10.3390/plan

