

Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Terhadap Keanekaragaman Arthropoda di Dalam Tanah Lahan Gambut

Application Effect Of Botanic Pesticide On Shallot Plants (*Allium Ascalonicum* L.) Against Diversity Of Soil Arthropoda in Peatlands

Puspa Aulia Ghanisa¹⁾, Salamiah²⁾& Samharinto Soedijo³⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

^{2)&3)}Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Corresponding Author: samharinto@ulm.ac.id

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas penting di pasaran dan bawang merah memiliki sifat mudah rusak/busuk. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, termasuk faktor alam yang seringkali terjadi dan tidak dapat diprediksi. Salah satu faktor alam tersebut adalah organisme pengganggu tanaman, diantaranya yang termasuk dalam filum arthropoda. Tujuan dilakukan nya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa pestisida nabati pada tanaman bawang merah terhadap keanekaragaman arthropoda di dalam tanah di lahan gambut dan untuk mengetahui kelimpahan arthropoda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yang terdiri atas lima perlakuan yaitu tanpa pestisida, pestisida kimia, ekstrak daun kirinyuh, ekstrak biji kepayang dan ekstrak daun galam dengan ulangan empat kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah jenis arthropoda dan kelimpahannya. Terdapat pengaruh pemberian insektisida nabati terhadap keanekaragaman arthropoda dan pemerataan jenis arthropoda pada tanaman bawang merah di lahan gambut, Keanekaragaman tertinggi ada pada perlakuan kontrol (1,49) dan keanekaragaman terendah ada pada ekstrak daun galam (0,96). Kelimpahan arthropoda tertinggi ada pada kelompok arthropoda jenis perombak yang memang mendominasi di dalam tanah sebesar 86,67%.

Kata Kunci : Bawang merah, anthropoda, pestisida

ABSTRACT

Shallots are one of the most important commodities in the market and they are easily damaged/rotten. This is due to several factors, including natural factors that often occur and cannot be predicted. One of these natural factors is plant-disturbing organisms. Some of them belong to the phylum Arthropods. This study aims to determine the effect of giving some botanical pesticides on shallots to the diversity of arthropods in the soil in peatlands and to determine the abundance of arthropods. This study used a one-factor Randomized Block Design (RBD) consisting of five treatments, namely without pesticides, chemical pesticides, kirinyuh leaf extracts, kepayang seed extracts and galam leaf extracts with four replications, so that there were 20 experimental units. The parameters observed were arthropod type and abundance. There was an effect of giving botanical insecticides on the diversity of arthropods and the evenness of arthropod species in shallot plants on peatlands. The highest diversity was in the control treatment (1.49) and the lowest diversity was in galam leaf extract (0.96). The highest abundance of arthropods was in the group of arthropods of the scavenger type, which indeed dominated the soil by 86.67%.

Keywords : Shallots, anthropods, pesticide

Article History	Submitted: 09 Juni 2022	Approved with minor revision: 02 November 2022
	Accepted: 03 Desember 2022	Published: Desember 2022

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas penting di pasaran yang berperan sebagai rempah dalam pembuatan masakan memiliki permintaan yang cenderung meningkat. Harga bawang merah sangat fluktuatif karena produksi bulanan bawang merah sangat berfluktuasi dan bawang merah memiliki sifat mudah rusak/busuk. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, termasuk faktor alam yang seringkali terjadi dan tidak dapat diprediksi (Ariningsih & Tentamia, 2004).

Salah satu faktor alam tersebut adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) diantaranya yang termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda merupakan filum yang paling besar dalam dunia hewan dan mencakup serangga, laba-laba, kutu, lipan dan hewan sejenis lainnya (Soemarno, 2010). Arthropoda memiliki peran penting dalam lingkungan selain sebagai hama (OPT) juga sebagai dekomposer, musuh alami, penyerbuk dan lain-lainnya. Selain itu, arthropoda juga berpengaruh terhadap faktor lingkungan seperti kestabilan suatu ekosistem. Identifikasi jenis arthropoda merupakan hal penting dalam mengetahui peranan organisme terhadap lingkungan (Samudra, 2013).

Penggunaan bahan kimia pada lahan pertanian dapat mengganggu kestabilan karena dapat menurunkan keanekaragaman. Herlinda *et al.* (2008) mengatakan bahwa akibat penggunaan bahan kimia akan menyebabkan menurunnya kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda.

Selanjutnya Herlinda *et al.* (2008) menjelaskan bahwa kegunaan bahan kimia dapat mematikan serangga yang berguna, menyebabkan hama menjadi resisten selain dari timbulnya pencemaran, sehingga penggunaan pestisida kimia perlu dibatasi.

Pestisida nabati merupakan salah satu cara untuk mengurangi penggunaan bahan kimia. Bahan yang digunakan memanfaatkan bahan yang didapat dari alam sehingga tidak menimbulkan pencemaran pada lingkungan dan mengatasi masalah OPT. Penggunaan

pestisida nabati diharapkan dapat menjaga keseimbangan arthropoda yang ada dilingkungan pertanian. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian beberapa pestisida nabati pada tanaman bawang merah terhadap keanekaragaman arthropoda di dalam tanah di lahan gambut dan untuk mengetahui kelimpahan arthropoda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2019. Tempat pelaksanaan di Desa Tegal Arum Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru, Laboratorium Dasar FMIPA dan Laboratorium Produksi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Bahan yang digunakan yaitu bibit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), pestisida nabati (daun kirinyuh, biji kepayang dan daun galam), air, formalin, perekat (Tween 40), ethanol 96%. Alat yang digunakan yaitu cangkuk, pipa, USB mikroskop, botol kaca, *magnetic stirrer*, alat semprot, *rotary evaporator*, gelas beker, corong Berlese, pinset, cawan petri.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yang terdiri atas lima taraf perlakuan yang diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan yang terdiri dari :

Faktor perlakuan pestisida:

- P0 : Tanpa pestisida
- P1 : 2 ml pestisida kimia bahan aktif monosultap L⁻¹
- P2 : 1 ml ekstrak daun kirinyuh L⁻¹
- P3 : 1 ml ekstrak biji kepayang L⁻¹
- P4 : 1 ml ekstrak daun galam L⁻¹

Parameter yaitu jenis dan kelimpahan arthropoda, selanjutnya arthropoda yang didapat ditentukan indeks keanekaragaman (Shannon-Wiener), pemerataan (Pielou), kekayaan (Margalef) dan dominansi jenisnya (Simpson).

Keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (Leksono, 2017).

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \text{ dan } p_i = n_i/N$$

Keterangan:

ni = Jumlah individu setiap jenis ke-i

N = Jumlah semua individu

 H' = Keanekaragaman jenis

Tabel 1. Nilai indeks keanekaragaman jenis

Nilai	Keterangan
$(H' < 1)$	Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah
$(1 < H' < 3)$	Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang
$(H' > 3)$	Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi

Kemerataan spesies dihitung dengan menggunakan rumus indeks kemerataan menurut (Pielou, 1966) dalam Annam dan Nur (2017).

Keterangan:

E = Kemerataan spesies

 H' = Indeks keanekaragaman Shannon-wiener

S = Jumlah spesies

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Tabel 2. Nilai indeks kemerataan spesies

Nilai	Keterangan
$(E < 1)$	Kondisi penyebaran jenis tidak stabil
$(E > 1)$	Kondisi penyebaran jenis stabil

Indeks kekayaan spesies menggunakan rumus indeks Margalef (Margalef, 1958) dalam Pranata (2018).

Keterangan:

R = Kekayaan jenis

S = Jumlah spesies

N = Jumlah semua individu

$$R = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Tabel 3. Nilai indeks kekayaan jenis

Nilai	Keterangan
$(R < 2,5)$	Menunjukkan tingkat kekayaan jenis rendah
$(2,5 < R < 4)$	Menunjukkan tingkat kekayaan jenis sedang
$(R > 4)$	Menunjukkan tingkat kekayaan jenis tinggi

Indeks dominansi menggunakan rumus indeks Simpson (Ludwig dan Renold, 1988) dalam Ilhamiyah (2019).

$$D = \sum \frac{S - 1}{\ln N}$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi

ni = Jumlah individu setiap jenis ke-i

N = Jumlah semua individu

Tabel 4. Nilai indeks dominansi

Nilai	Keterangan
$0 < C \leq 0,5$	Tidak ada genus yang mendominasi
$0,5 < C < 1$	Terdapat genus yang mendominasi

Data hasil pengamatan, diuji kehomogenannya dengan uji Bartlett. Data yang diperoleh telah homogen, dilanjutkan analisis ragam. Pada

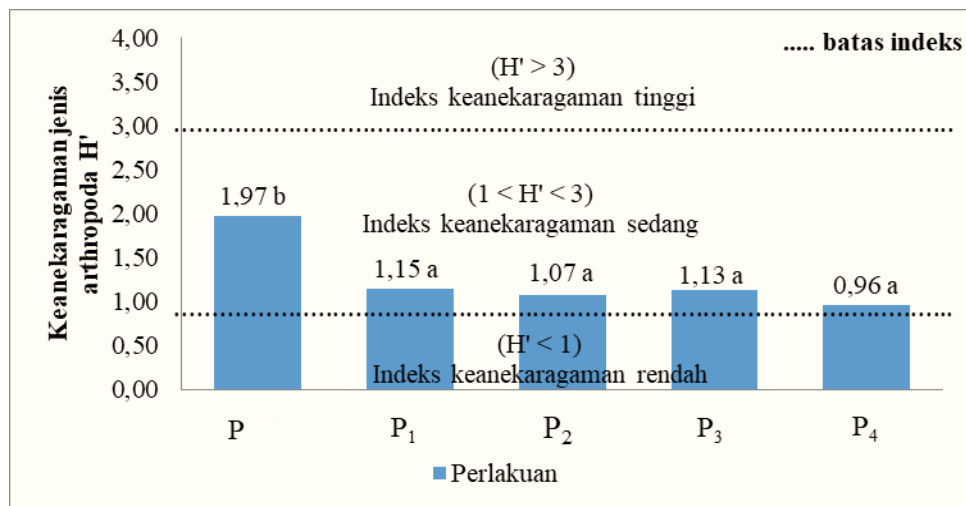
perlakuan terdapat perbedaan sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Jenis Arthropoda (H')

Semua perlakuan yang diberikan menunjukkan H' yang sedang secara berturut-turut dimulai dari yang tertinggi pada perlakuan tanpa pestisida (1,97), diikuti perlakuan insektisida kimia (1,15), insektisida ekstrak kepayang (1,13) dan insektisida ekstrak kirinyuh (1,07), sedangkan perlakuan pemberian

insektisida ekstrak galam memiliki indeks keanekaragaman jenis yang rendah (0,96). Setelah dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) keanekaragaman jenis menunjukkan antara perlakuan yang diberikan, perlakuan P_0 berbeda nyata dengan P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 , sedangkan antara perlakuan P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 tidak berbeda nyata sesamanya (Gambar 1).



Gambar 1. Histogram hasil analisis indeks keanekaragaman jenis arthropoda (H') pada pertanaman bawang merah yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati di lahan gambut.

Pada data perhitungan keanekaragaman jenis arthropoda yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati, terlihat bahwa tingkat keanekaragaman tertinggi ada pada perlakuan P_0 dengan besaran nilai H' rata-rata 1,97 (keanekaragaman jenis sedang), sedangkan tingkat keanekaragaman terendah pada P_4 dengan nilai indeks rata-rata 0,96 dengan keanekaragaman rendah ($H' < 1$) (Gambar 1). Selain itu perlakuan lainnya juga menunjukkan keanekaragaman yang sedang pula. Hal ini dikarenakan pada P_4 yang merupakan insektisida yang berasal dari ekstrak daun galam memiliki zat anti makan dan alelokimia (Asikin, 2016), sehingga diduga memungkinkan terjadinya penurunan keanekaragaman jenis arthropoda.

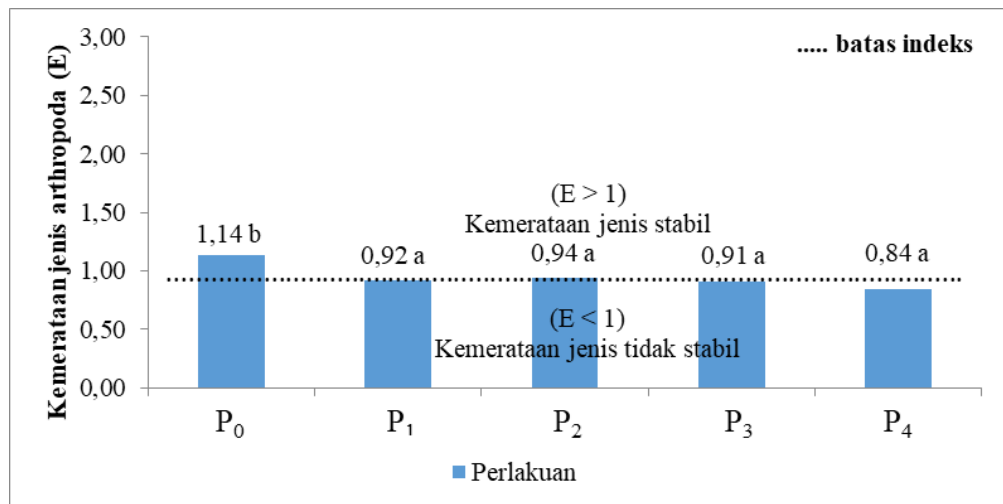
Pemberian pestisida kimia maupun pestisida nabati memiliki keanekaragaman lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan yang tidak diaplikasikan pestisida. Perlakuan yang memiliki H' tertinggi ada pada perlakuan tanpa pestisida, hal ini dikarenakan tidak adanya bahan kimia yang diberikan, sehingga kehadiran arthropoda lebih banyak. Sedangkan pada lahan yang diberikan perlakuan pestisida kimia dan pestisida nabati diduga telah menekan pertumbuhan arthropoda yang ada (Nelly *et al.*, 2015).

Kemerataan Jenis Arthropoda (E)

Perlakuan yang diberikan yang menunjukkan rata-rata E tertinggi ada pada perlakuan tanpa pestisida (1,14), dan menunjukkan kemerataan jenis yang stabil ($E > 1$), sedangkan yang termasuk dengan indeks rata-rata kemerataan tidak stabil

($E < 1$) secara berturut-turut pemberian ekstrak kirinyuh (0,94), dilanjutkan dengan pemberian insektisida kimia bahan aktif monosultap (0,92), ekstrak kepayang (0,91) dan yang terakhir ekstrak galam (0,84). Hasil analisis ragam menunjukkan antara

perlakuan yang diberikan pada perlakuan P_0 berbeda nyata dengan P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 , sedangkan antara perlakuan P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 tidak berbeda nyata sesamanya.



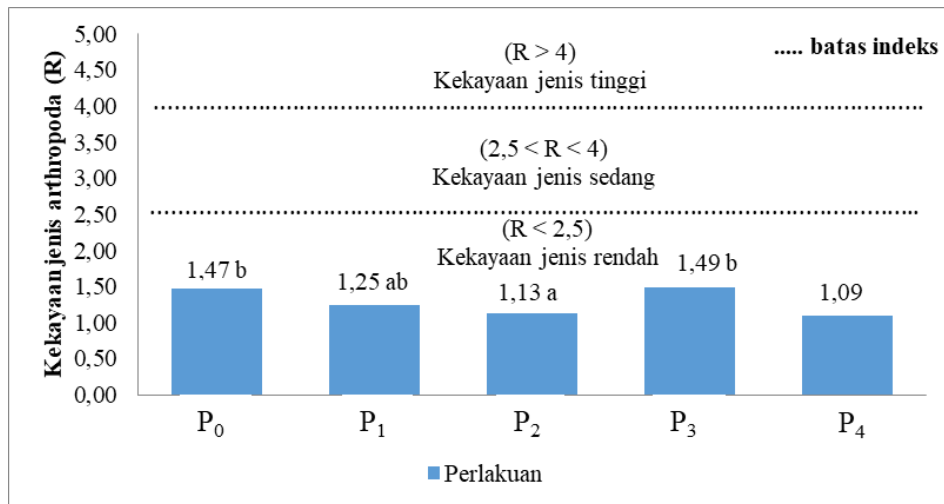
Gambar 2. Histogram hasil analisis indeks kemerataan jenis arthropoda (E) pada pertanaman bawang merah yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati di lahan gambut

Pada histogram hasil menunjukkan perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap kemerataan jenis arthropoda (Gambar 2). Semakin mendekati angka satu menunjukkan bahwa penyebaran individu pada setiap jenis tidak berbeda. Pada penelitian ini diduga bahwa pestisida yang digunakan tidak tepat sasaran, sehingga angka indeks kemerataan $E < 1$ (kemerataan jenis tidak stabil). Kemerataan spesies arthropoda ditunjukkan dengan nilai indeks kemerataan rendah disebabkan rendahnya jumlah arthropoda yang ada. Menurut Oka (2005), nilai indeks kemerataan tinggi apabila semakin banyak jumlah populasi jenis yang ada di suatu lingkungan dan sebaliknya jika kemerataan cenderung rendah maka jenis populasi memiliki jumlah yang rendah di lingkungan. Dalam penelitian ini jenis yang mendominasi adalah dari famili Diplura yakni *Holojapyx diversiungis* yang berperan sebagai perombak. Menurut Harman *et al.* (2015) salah satu faktor yang mempengaruhi adalah lingkungan

seperti iklim dan intensitas cahaya yang sesuai.

Kekayaan Jenis Arthropoda (R)

Kekayaan jenis yang terlihat pada tanaman bawang ini semua perlakuan memiliki kekayaan jenis arthropoda yang rendah ($R < 2,5$). Perlakuan pemberian ekstrak kepayang (1,49) yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dilanjutkan dengan perlakuan tanpa pestisida (1,47), perlakuan insektisida kimia dengan bahan aktif monosultap (1,25), perlakuan insektisida nabati ekstrak kirinyuh (1,13) dan yang terakhir dengan kekayaan paling rendah ada pada perlakuan insektisida nabati ekstrak galam (1,09) (Gambar 2). Dari hasil uji beda nyata antara perlakuan P_1 , P_2 dan P_4 tidak berbeda nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan P_0 dan P_3 . Antara perlakuan P_1 , P_0 dan P_2 tidak berbeda nyata.



Gambar 3. Histogram hasil analisis indeks kekayaan jenis arthropoda (R) pada pertanaman bawang merah yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati di lahan gambut

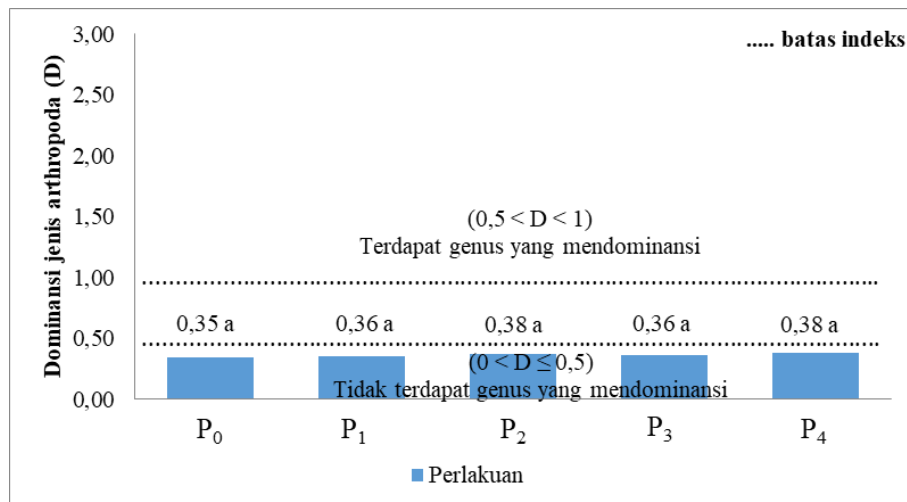
Indeks kekayaan jenis menunjukkan jika jenis arthropoda semakin banyak maka keanekaragaman arthropoda yang ada semakin beragam. Sebaliknya jika kekayaan jenis rendah maka keragaman arthropoda rendah dan bisa juga bernilai sama. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor, termasuk faktor abiotik sama halnya dengan indeks keanekaragaman jenis. Perlakuan tanpa insektisida atau kontrol lebih tinggi kekayaannya daripada perlakuan yang diberikan insektisida kimia (P₁). Penurunan populasi tersebut diduga akibat rentannya arthropoda terhadap insektisida kimia, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Herlinda *et al.*, (2008) bahwa kekayaan arthropoda yang rendah yang diaplikasikan insektisida kimia dapat mempengaruhi kekayaan populasi arthropoda yang aktif di tanah diduga arthropoda yang rentan terhadap insektisida kimia.

Seperti yang dikemukakan oleh Warino *et al.* (2017) salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kekayaan arthropoda adalah adanya bahan aktif yang ada pada insektisida nabati yang berpengaruh sehingga menyebabkan

berkurangnya jumlah arthropoda yang ada pada pertanaman, beberapa bahan aktif dapat menurunkan populasi fauna tanah yang ada dipertanaman. Selain itu Warino *et al.* (2017) mengatakan bahwa, curah hujan yang meningkat pada bulan April juga menyebabkan penurunan kelimpahan arthropoda tanah.

Dominansi Jenis Arthropoda (D)

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat jenis yang mendominasi pada semua perlakuan ($0,5 < D < 1$). Dominansi tertinggi ada pada perlakuan pemberian insektisida ekstrak kirinyuh dan pemberian insektisida ekstrak galam (0,38). Selanjutnya dominansi jenis arthropoda dengan nilai indeks 0,36 ada pada perlakuan pemberian insektisida kimia dan insektisida ekstrak kepayang, sedangkan pada perlakuan tanpa pestisida memiliki nilai dominansi yang terendah (0,35) (Gambar 4). Sama seperti keanekaragaman jenis dan kemerataan spesies arthropoda, dominansi jenis pada arthropoda juga menunjukkan perlakuan yang diberikan juga tidak berpengaruh nyata.



Gambar 4. Histogram hasil analisis indeks dominansi jenis arthropoda (D) pada pertanaman bawang merah yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati di lahan gambut

Dominansi jenis tertinggi ada pada P₄ dengan indeks dominansi 0,38 sedangkan P₀ sebagai perlakuan dengan dominansi jenis terendah dengan indeks rata-rata sebesar 0,35. Semua perlakuan menunjukkan dominansi jenis yang rendah ($0 < D \leq 0,5$) yang berarti tidak adanya jenis arthropoda dalam tanah yang mendominasi pada pertanaman bawang merah tersebut, dan dari hasil analisis ragam semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan.

Dominansi suatu spesies berhubungan dengan keanekaragaman spesies yang ada di suatu wilayah. Jika jumlah jenis yang ditemukan pada suatu lingkungan memiliki keanekaragaman yang tinggi maka suatu spesies tersebut menjadi tidak dominan dan sebaliknya

jika keanekaragaman rendah maka memungkinkan ada jenis yang mendominasi lingkungan tersebut (Harman *et al.*, 2015).

Kelimpahan Arthropoda

Pada kelompok arthropoda didominasi oleh kelompok predator dan perombak. Kelompok predator tertinggi ada pada P₀ (33,33), sedangkan kelompok perombak ada pada P₃ (86,67). Hal ini berkaitan dengan mendominasinya arthropoda perombak yang ada di dalam tanah, sedangkan kelompok arthropoda seperti parasitoid, hama dan vektor memiliki nilai nol. Jumlah arthropoda kelompok perombak tertinggi ada pada perlakuan P₃ dan P₄.

Tabel 5. Kelimpahan arthropoda di dalam tanah pada pertanaman bawang merah yang diaplikasikan beberapa pestisida nabati di lahan gambut (tiga kali pengamatan)

Kelimpahan Kelompok Anthropoda											
Perlakuan	Predator		Parasitoid		Hama		Vektor		Perombak		Jumlah ekor
	ekor	%	ekor	%	ekor	%	ekor	%	ekor	%	
P0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100	3
P0.2	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4
P0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P0.4	1	33.33	0	0	0	0	0	0	2	66.67	3
Jumlah	5	133.33	0	0	0	0	0	0	7	266.67	

Rata-rata	1.25	33.33	0	0	0	0	0	0	1.75	66.67	
P1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P1.2	2	33.33	0	0	0	0	0	0	4	66.67	6
P1.3	1	33.33	0	0	0	0	0	0	2	66.67	3
P1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
Jumlah	3	66.67	0	0	0	0	0	0	10	333.33	
Rata-rata	0.75	16.67	0	0	0	0	0	0	2.5	83.33	
P2.1	2	66,67	0	0	0	0	0	0	1	33,33	3
P2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100	4
P2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100	4
Jumlah	2	66,67	0	0	0	0	0	0	11	333,33	
Rata-rata	0,5	16,67	0	0	0	0	0	0	2,75	83,33	
P3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P3.2	1	20	0	0	0	0	0	0	4	80	5
P3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P3.4	1	33,33	0	0	0	0	0	0	2	66,67	3
Jumlah	2	53,33	0	0	0	0	0	0	10	346,67	
Rata-rata	0,5	13,33	0	0	0	0	0	0	2,5	86,67	
P4.1	2	33,33	0	0	0	0	0	0	4	66,67	6
P4.2	1	33,33	0	0	0	0	0	0	2	66,67	3
P4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
P4.4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
Jumlah	3	66,67	0	0	0	0	0	0	10	333,33	
Rata-rata	0,75	16,67	0	0	0	0	0	0	2,5	83,33	

Keterangan: P₀ (Tanpa Pestisida); P₁ (2 ml Insektisida Monosultap L⁻¹); P₂ (1 ml Ekstrak Daun Kirinyuh L⁻¹); P₃ (1 ml Ekstrak Biji Kepayang L⁻¹); P₄ (1 ml Ekstrak Daun Galam L⁻¹)

Kelompok arthropoda yang berhasil ditangkap hanya predator dan perombak. Pada penelitian ini arthropoda tanah yang ditemukan pada pertanaman bawang merah di lahan gambut semua perlakuan termasuk kontrol ditemukan hanya dua kelompok yaitu predator dan perombak. Famili predator yaitu Formicidae (Hymenoptera) dan Dysderidae (Arachnida), sedangkan pada perombak ditemukan tiga famili yaitu Japygidae (Diplura), Campodeidae (Diplura) dan Trigonulidae (Spirobolida). Kelimpahan arthropoda jenis perombak seperti famili Diplura dan Spirobolida bukan hanya berperan sebagai dekomposer melainkan juga menjaga kestabilan kehidupan arthropoda predator dan juga sebagai indikator tanah (Elhayati *et al.*, 2017). Selain itu menurut Nelly *et al* (2015) apabila keragaman pada suatu lingkungan tinggi maka akan menyebabkan tingginya stabilitas komunitas, sedangkan pada penelitian ini menunjukkan tingkat keanekaragaman yang sedang diduga akibat pengaplikasian pestisida.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh pemberian insektisida nabati terhadap

keanekaragaman arthropoda dan pemerataan jenis arthropoda pada tanaman bawang merah di lahan gambut, rata-rata tertinggi ada pada 66ontrol atau tanpa pemberian pestisida yaitu 1,97 untuk keanekaragaman dan yang terendah perlakuan pada perlakuan ekstrak daun galam yaitu 0,96.

2. Kelimpahan arthropoda tertinggi ada pada kelompok arthropoda jenis perombak yang memang mendominasi di dalam tanah sebesar 86,67%. Pada kelompok arthropoda predator hanya ada 33,33%, sedangkan untuk kelompok arthropoda kelompok parasitoid, vektor dan hama memiliki persentase nol.

DAFTAR PUSTAKA

- Annam A. C. & N. Khasanah. (2017). *Keanekaragaman Arthropoda pada Pertanaman Kubis (Brassica oleracea L.) yang Diaplikasikan Insektisida*

- Kimia dan Nabati. *E-Jurnal Agrotekbis*. 5(3): 308-314.
- Ariningsih E & M.K. Tentamia. (2004). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penawaran dan Permintaan Bawang Merah di Indonesia*. ICASERD Working Paper No. 34. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- .Asikin S. (2016). *Efektivitas Ekstrak Galam Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama Krop (Crociodolomia pavonana) Skala Laboratorium*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah. (3):921-926.
- Elhayati N., A.M. Hariri, L. Wibowo & Y. Fitriana. (2017). *Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Pada Pertanaman Uikayu (Manihot utilissima Pohl.) Setelah Perlakuan Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma*. J. Agrotek Tropika. 5(3): 158-164.
- Harman M., M. H. Toana & M. Yunus. (2015). *Keanekaragaman Arthropoda dan Kepadatan Populasi Imago Penggerek Batang Padi Putih Scirpophaga innotata Wlk. (Lepidoptera : Pyralidae) Pada Lingkungan Pertanaman Padi yang Berbeda Di Kabupaten Parigi Moutong*. E-Journal Agrotekbis. 3(5): 612-621.
- Herlinda S., Waluyo, S.P. Estuningsih & C. Irsan. (2008). *Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida*. J. Entomologi Indonesia. 5(2):96-107.
- Ilhamiyah. (2019). *Pola Pengelolaan Agroekosistem dalam Meningkatkan Keanekaragaman Arthropoda dan Produksi Sawi Pada Pertanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian. Program Pascasarjana. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Leksono A.S. (2017). *Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kualitatif*. Bayumedia Publishing. Jawa Timur.
- Nelly N., Reflinaldon & K. Amelia. (2015). *Keragaman Predator dan Parasitoid Pada Pertanaman Bawang Merah: Studi Kasus di Daerah Alahan Panjang, Sumatera Barat*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1(5): 1005-1010.
- Oka I. N. (2005). *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Samudra, B.F. Izzati. M. Purnaweni, H. (2013). *Kelimpahan dan Keanekaragaman Anthropoda Tanah di Lahan Sayuran Organik "Urban Farming"*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. ISBN 978-602-17001-1-2.
- Soemarno. (2010). *Manajemen Agroekosistem*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Warino, J., Rahayu Widyastuti, Yayuk R Suhardjono, B.N., (2017). *Keanekaragaman dan kelimpahan Colembolla pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang*. Jurnal Entologi Indonesia