

PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA TANAH PADA LAHAN PERTANIAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens*) DENGAN LAMA APLIKASI PESTISIDA YANG BERBEDA

COMPARISON OF SOIL ARTHROPODS DIVERSITY IN CHILI (*Capsicum frutescens*) FARMLAND WITH DIFFERENT PESTICIDE APPLICATION DURATIONS

Dewi Larasati Lupita Sani, Tien Aminatun*, Anna Rakhmawati, Suhartini, dan Bernadetta Octavia

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta,
Yogyakarta 55281, Indonesia
*tien_aminatun@uny.ac.id

Submitted: 7 Juni 2023, Accepted: 11 September 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman Arthropoda pada lahan pertanian cabai rawit (*Capsicum frutescens*) yang mengaplikasikan pestisida organofosfat dengan lama waktu aplikasi yang berbeda. Lokasi penelitian dilaksanakan di lahan pertanian cabai rawit dengan waktu aplikasi > 2 tahun dan < 1 tahun di daerah Wonokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan melakukan survey menggunakan metode observasi untuk melihat keanekaragaman Arthropoda tanah pada lahan pertanian yang mengaplikasikan pestisida. Arthropoda tanah didapatkan dengan metode *pitfall trap* dan *hand sorting*. Arthropoda yang ditemui adalah jenis Famili Araneidae, Chrysomelidae, Scarabaeidae, Neanuroidae, Carcinophoridae, Formicidae, Rhinotermitidae, Lithobiidae, Gryllidae, dan Blaberidae. Famili Formicidae adalah jenis Arthropoda tanah yang banyak ditemukan, sedangkan yang paling sedikit dijumpai adalah Famili Neanuridae serta Rhinotermitidae. Famili Carcinophoridae, Famili Rhinotermitidae, dan Famili Blaberidae hanya dijumpai pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun, serta Famili Neanuroidae hanya pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama < 1 tahun. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan bahwa keanekaragaman pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 dan < 1 tahun pada tiap pengambilan sampel termasuk pada kategori rendah hingga sedang dengan angka $0,378 \leq H' \leq 1,256$. Nilai indeks keanekaragaman selanjutnya diuji menggunakan uji T Independent Test. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada angka indeks keanekaragaman untuk lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 dan < 1 tahun.

Kata kunci: keanekaragaman, arthropoda, arthropoda tanah, pertanian cabai, pestisida.

Abstract

This research aims to determine the diversity of arthropods on chili (*Capsicum frutescens*) farms that apply organophosphate pesticides with different application times. The research was conducted on chili farms with an application time of > 2 years and < 1 year in Wonokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta. This research is a survey research with the observation method to observe the diversity of soil arthropods on agricultural land that applies pesticides. Soil arthropods were obtained by *pitfall trap* and *hand sorting* methods. The arthropods found were of the families Araneidae, Chrysomelidae, Scarabaeidae, Neanuroidae, Carcinophoridae, Formicidae, Rhinotermitidae, Lithobiidae, Gryllidae, and Blaberidae. The Formicidae family is the most common type of soil arthropods, while the least common are the Neanuridae and Rhinotermitidae families. The Carcinophoridae, Rhinotermitidae, and Blaberidae families are only found in fields that have applied pesticides for > 2 years, and the Neanuroidae family are only found in fields that have applied pesticides for < 1 year. The results of the calculation of the Shannon-Wiener diversity index show that the diversity on land that has applied pesticides for > 2 and < 1 year at each sampling is in the low to medium category with the numbers $0.378 \leq H' \leq 1.256$. The diversity index value was then tested using the Independent T test. The test results showed that there was no significant difference in the diversity index values for lands that applied pesticides for > 2 and < 1 year.

Keywords: diversity, arthropods, soil arthropods, chili farming, pesticides.

Pendahuluan

Pertanian merupakan salah satu sektor unggulan, dan penting di Indonesia. Hal ini didukung dengan luas lahan pertanian Indonesia yang pada tahun 2019 tercatat seluas 7.463.948 hektare [1]. Komoditas pertanian di Indonesia cenderung beragam, salah satunya adalah jenis cabai-cabai. Wilayah Yogyakarta, khususnya Kabupaten Sleman merupakan salah satu penghasil cabai, pada tahun 2021 produksi cabai 2021 didominasi oleh komoditas cabai besar, kemudian cabai rawit sebesar 159.332 kuintal [2].

Hasil pertanian setiap tahunnya akan terus mengalami perubahan, bergantung pada kondisi pertanian. Peningkatan kualitas produk hasil pertanian dalam rangka meningkatkan kontribusi bagi perekonomian saat ini gencar dilakukan. Mulai dari pemilihan bibit unggul, hingga perawatan tanaman rutin dilakukan oleh petani-petani di Indonesia. Namun, disisi lain banyak faktor pula yang menjadi permasalahan dalam pemeliharaan sektor pertanian di Indonesia. Salah satu contohnya adalah hama yang keberadaannya tidak bisa diprediksi, namun hal tersebut tentunya menjadi hal yang diatasi dengan serius. Hasil survei menunjukkan bahwa petani di wilayah tersebut mempunyai masalah dengan serangan hama disebabkan endemiknya hama penyakit di wilayah tersebut [3].

Pestisida telah digunakan secara luas untuk meningkatkan produksi pertanian, perkebunan, dan memberantas vektor penyakit[4]. Tidak dapat dipungkiri, di Indonesia pestisida menjadi produk perawatan tanaman yang sangat krusial, sehingga banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan pestisida dalam pertanian. Pestisida yang digunakan oleh petani tentu akan berdampak baik bagi produksi pertanian, namun penggunaan pestisida dengan jumlah yang tidak sedikit akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif pestisida disebabkan karena penggunaan yang berlebihan dan terus-menerus serta sifat racun yang membahayakan [5]. Akumulasi pestisida dapat ikut masuk dalam rantai makanan, sehingga berdampak bagi kesehatan.

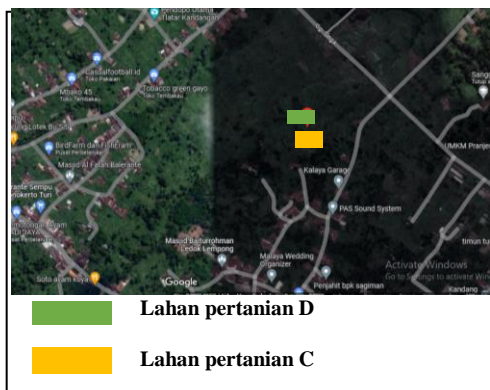
Pestisida memiliki jenis yang beragam, bergantung pada fungsinya. Jenis pestisida yang banyak digunakan di Indonesia yaitu insektisida (41%), herbisida (37%) dan fungisida (21%)[6]. Insektisida jenis profenofos direkomendasikan dapat efektif sebagai pengendali hama dalam pertanian. Insektisida sintetik dengan jenis profenofos akan bekerja dengan cara mengganggu sistem transmisi impuls syaraf pada serangga,

sehingga pada celah pertautan syaraf, organofosfat akan berikatan dengan asetilkolinesterase yang merupakan enzim pemecah asetilkolin, hal ini membuat asetilkolinesterase tidak bisa mengurai neurotransmitter tersebut menjadi asam asetat dan kolin, apabila dalam hidrolisis asetikolin terhambat akan berpotensi menyebabkan kematian pada serangga[7].

Selain itu, pada lingkungan pestisida mengancam kehidupan biota-biota yang hidup di dalam tanah. Tanah merupakan ekosistem bagi berbagai jenis hewan tanah, salah satunya adalah jenis Arthropoda tanah. Beragam jenis Arthropoda mendiami ekosistem tanah yang berbeda. Ketersediaan Arthropoda dalam tanah, akan membantu dalam perbaikan kualitas tanah. Sehingga apabila dalam suatu ekosistem tanah terjadi penurunan keanekaragaman dan kelimpahan organisme tanah yang salah satunya disebabkan oleh dampak pestisida maka akan menurunkan kualitas tanah pada ekosistem tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keanekaragaman dan kelimpahan Arthropoda jenis makro antara lahan sawah organik dan lahan sawah anorganik [8]. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan pada perkebunan coklat menunjukkan bahwa terdapat keanekaragaman makrofauna tanah yang tergolong rendah, yang dimungkinkan karena terdapat kandungan organofosfat dalam tanah [9]. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait organisme tanah, lebih spesifik yaitu mengenai keanekaragaman Arthropoda pada lahan pertanian cabai rawit (*Capsicum frutescens*) yang mengaplikasikan pestisida organofosfat dengan lama waktu aplikasi yang berbeda di wilayah Yogyakarta.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survey dengan metode observasi untuk melihat keanekaragaman Arthropoda tanah pada lahan pertanian yang mengaplikasikan pestisida. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2022 berlokasi di lahan pertanian dengan mengaplikasikan pestisida yang ditanami cabai rawit (*Capsicum frutescens*) daerah Wonokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta.

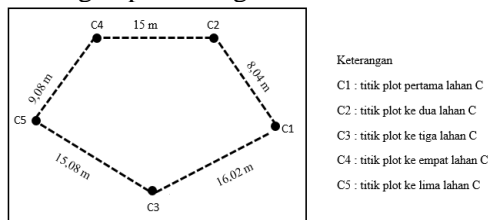


Gambar 1. Lokasi Penelitian

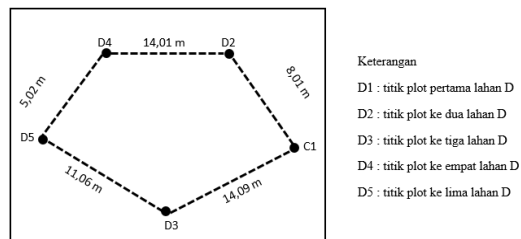
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer udara, termometer tanah, *hygrometer*, *soiltester*, *luxmeter*, meteran, botol kaca, seng penutup, patok penyangga, botol sampel, pipet tetes, cetok, alat tulis, serta alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah alkohol 70%, gliserin, kapas, dan tissue.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan tahap persiapan, selain mempersiapkan alat dan bahan, pada tahap ini pula dilakukan pendataan kondisi lingkungan sekitar lahan, terkait tanaman yang ada pada sekitaran lahan, letak sungai, serta pestisida dan pupuk yang digunakan.

Tahap penataan ploting merupakan tahap penentuan titik ploting pada 2 lahan dengan luas ± 300m² yang memiliki perbedaan waktu pengaplikasian pestisida. Lahan pertama dengan kode C merupakan lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun, sedangkan lahan D merupakan lahan yang mengaplikasikan pestisida selama < 1 tahun. Jumlah plot pada masing-masing lahan adalah sebanyak 5 plot, dengan dengan rancangan plot sebagai berikut :



Gambar 2. Titik plot lahan C



Gambar 3. Titik plot lahan D

- Keterangan
- D1 : titik plot pertama lahan D
 - D2 : titik plot ke dua lahan D
 - D3 : titik plot ke tiga lahan D
 - D4 : titik plot ke empat lahan D
 - D5 : titik plot ke lima lahan D

Sampel tanah pada setiap plot di setiap lahan diambil dan dimasukkan pada kantong yang selanjutnya akan dianalisis jenis tanah dan kandungannya di laboratorium Fakultas Geografi UGM dengan parameter uji berupa tekstur, pH, kandungan bahan organik, kandungan C organik, KTK, unsur N total, unsur P tersedia, dan K tersedia. Sampel tanah setiap lahan juga dianalisis kandungan senyawa pestisida jenis organofosfat di laboratorium penelitian dan pengujian terpadu (LPPT) UGM dengan parameter uji yaitu seluruh bahan kimia organofosfat seperti profenofos, diazenon, *malathion*. Pengujian ini menggunakan metode uji multi residu pestisida dengan analisis *Liquid Chromatography Tandem-Mass Spectrometry* (LC MS/MS).

Tahap pengambilan sampel Arthropoda tanah dilakukan selama 3 kali setiap 2 minggu sekali pada pukul 08.00 – 11.00. Pengambilan sampel dilakukan pada seluruh plot di kedua lahan pertanian cabai yang mengaplikasikan pestisida menggunakan metode *pitfall trap* yaitu memasang perangkap pada tanah dengan botol perangkap yang diisi cairan alkohol 70% serta gliserin dan dibiarkan terbuka selama 24 jam. Selain itu dilakukan pula metode *hand sorting* pada daerah sekitar titik plot seluas 20x20cm dan kedalaman 20cm. Pada setiap pengambilan sampel dilakukan pengukuran terhadap faktor klimatik dan edafik yang meliputi suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, suhu tanah, kelembaban tanah, dan pH tanah.

Arthropoda hasil pengambilan sampel selanjutnya dihitung dan diidentifikasi hingga pada tingkat famili mengacu pada buku kunci determinasi serangga (Siwi, S S et al 2012), buku Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Revisi (Donald J. Borror & Dwightmore De Long, 1997), serta jurnal literatur terkait. Perhitungan jumlah Arthropoda tanah yang didapatkan diolah menggunakan software *microsoft excel* untuk dihitung indeks keanekaragaman, dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i ; p_i = \frac{n_i}{N}$$

H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener

Pi : Indeks kelimpahan

ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah individu total

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman selanjutnya di uji dengan Uji *T Independent Test* menggunakan IBM SPSS Statistic 29 untuk mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman Arthropoda tanah pada 2 lahan.

Hasil dan Diskusi

Arthropoda tanah merupakan salah satu komponen biotik pada ekosistem tanah yang memiliki peran yang penting, salah satunya adalah dalam jaring-jaring makanan sebagai pelopor untuk mendekomposisi bahan organik. Arthropoda tanah termasuk dalam kelompok hewan meso dan makro fauna, hewan jenis ini dapat dijumpai pada permukaan atau dalam tanah. Arthropoda merupakan kelompok hewan dengan jumlah yang cukup banyak, serta merupakan filum terbesar pada kelompok animalia. Oleh karena itu pada suatu ekosistem tanah, akan dijumpai arthropoda yang dengan jenis yang berbeda, hal ini bergantung pada kondisi ekosistem tanah di lingkungan tersebut.

Tabel 1. Data Arthropoda tanah yang ditemukan di lahan C dan D pertanian cabai rawit (*Capsicum frutescens*)

Ordo	Famili	Jumlah Arthropoda tanah	
		Lahan C	Lahan D
Araneida	Araneidae	2	1
Coleoptera	Chrysomelidae	5	4
Coleoptera	Scarabaeidae	2	1
Collembola	Neanuroidae	0	1
Dermaptera	Carcinophoridae	1	0
Hymenoptera	Formicidae	43	47
Isoptera	Rhinotermitidae	1	0
Lithobiomorpha	Lithobiidae	2	2
Orthoptera	Gryllidae	2	12
Orthoptera	Blaberidae	6	0
Jumlah Arthropoda		64	68

Keterangan

Lahan C : penggunaan pestisida selama > 2 tahun

Lahan D : penggunaan pestisida selama < 1 tahun

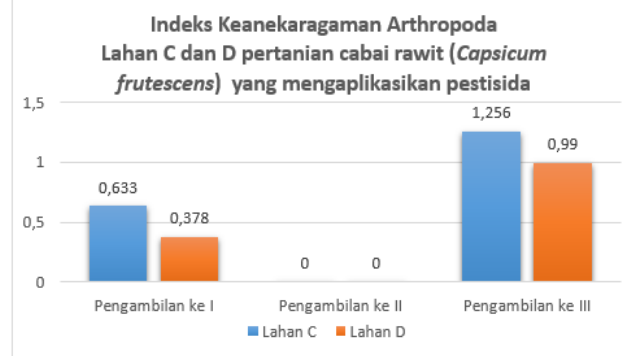
Arthropoda tanah yang dijumpai pada lahan C dan D pertanian cabai rawit yang mengaplikasikan pestisida adalah seperti pada Tabel 1. Keanekaragaman Arthropoda tanah yang ditemui mencakup 8 ordo yaitu Araneida, Coleoptera, Collembola, Demaptera, Hymenoptera, Isoptera, Lithobiomorpha, dan Orthoptera. Keanekaragaman Arthropoda tanah yang dijumpai beberapa terdapat pada kedua lahan, dan sebagian hanya ditemukan di salah satu lahan saja, seperti Famili Neanuroidae, Famili Carcinophoridae, Famili Rhinotermitidae, dan Famili Blaberidae.

Arthropoda tanah dari Ordo Hymenoptera dalam kelompok Famili Formicidae adalah jenis Arthropoda tanah yang banyak ditemukan dengan jumlah 89 spesies, dengan rincian ditemukan pada lahan C sejumlah 42 dan lahan D sejumlah 47. Hal ini berkaitan dengan Famili Formicidae yang didalamnya merupakan kelompok organisme semut, banyak ditemukan pada pengambilan dengan titik lokasi yang terdapat banyak rerumputan. habitat suatu organisme untuk keberadaan, contohnya pada serangga, akan dipengaruhi oleh adanya bahan makanan dan kondisi lingkungan yang sesuai [10]. Faktor abiotik berupa suhu tanah yang tercatat pada lokasi pengambilan data berkisar antara 26-29°C dan suhu udara pada kisaran angka 27-33°C, nilai ini merupakan nilai yang berada dalam rentang yang sesuai untuk kehidupan Famili Formicidae atau organisme Arthropoda jenis lain. Penelitian menunjukkan bahwa suhu tanah yang sesuai untuk keberadaan organisme Famili Formicidae berkisar pada suhu 27-29°C, dengan pH rata-rata 6,8-6,9[11]. Famili Formicidae dalam kelompok Ordo Hymenoptera semacam semut adalah serangga yang hidup secara sosial atau berkelompok[12].

Organisme yang paling sedikit dijumpai adalah Famili Neanuridae (Ordo Collembola), Carcinophoridae (Ordo Dermaptera), serta Rhinotermitidae (Ordo Isoptera). Ketiga jenis organisme ini didapatkan ketika kondisi lahan yang masih penuh dengan seresah dan tanaman seperti ubi, ataupun jenis rumput-rumputan. Selain itu, hal ini dipengaruhi oleh keberadaan organisme ini di dalam tanah, sehingga sulit ditemukan dengan teknik *pitfall* trap ataupun dengan metode *hand sorting*.

Arthropoda tanah pada suatu ekosistem tanah dipengaruhi oleh faktor internal berupa kondisi organisme, serta faktor eksternal berupa kondisi abiotik dan biotik lingkungan. Kondisi internal organisme menandakan seberapa tingkat adaptasi yang dapat dilakukan organisme tersebut

dalam menghadapi perubahan lingkungan yang terjadi. Oleh karena itu pada suatu lingkungan yang mengalami perubahan kondisi karena adanya gangguan, hal ini akan berpengaruh terhadap keanekaragaman organisme.



Keterangan

Lahan C : penggunaan pestisida selama > 2 tahun

Lahan D : penggunaan pestisida selama < 1 tahun

Gambar 4. Grafik indeks keanekaragaman Arthropoda tanah

Nilai indeks keanekaragaman Arthropoda tanah, pada pengambilan sampel pertama dan kedua cenderung rendah karena bernilai < 1, sedangkan pada lahan C saat pengambilan ketiga memiliki nilai indeks yang berada di antara rentang $1 < i < 3$ yang berarti dalam kategori sedang. Nilai indeks keanekaragaman pada pengambilan sampel ketiga adalah karena kondisi lingkungan yang mendukung, terutama pada kondisi edafik sebagai habitat utama Arthropoda tanah. Hasil pengukuran suhu udara pada lahan C dan D pada pengambilan ke dua adalah berada pada rentang 28-33°C, angka tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan pengambilan sampel ke tiga yang berada pada rentang 27-31°C. Meskipun terpaut rentang yang tidak terlalu jauh, namun ini akan berpengaruh pada kehadiran Arthropoda tanah pada lahan C dan D. Hal ini karena Arthropoda tanah akan beraktifitas pada rentang suhu tertentu yang dapat diterima oleh tubuhnya. Arthropoda tanah dapat hidup pada suhu 15-45°C dengan suhu optimal adalah pada angka 25°C [13].

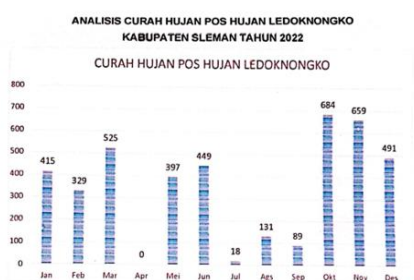
Hasil uji menunjukkan bahwa angka signifikansi sebesar $0,727 > 0,05$ maka sebagaimana dengan dasar penentuan keputusan pada uji T *independent test* dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara nilai indeks keanekaragaman Arthropoda tanah dengan lama waktu aplikasi pestisida. Selain itu, pada lahan C yang menggunakan pastisida selama lebih dari 2 tahunan menunjukkan keanekaragaman dengan angka yang

lebih tinggi. Hal tersebut tidak sesuai karena bahan kimia dalam pestisida apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama akan menyisakan residu yang memiliki dampak buruk bagi tanaman, tanah ataupun organisme [9]. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keanekaragaman pada lahan pertanian yang diaplikasikan pestisida lebih rendah daripada lahan yang tidak diaplikasikan pestisida [14].

Tabel 2. Hasil Uji T Independent Test

		Uji T untuk Persamaan nilai rata-rata					
		t	df	Nilai Signifikansi		Perbedaan rata-rata	Perbedaan kesalahan
				sat u ara h	dua ara h		
Nilai indeks keanekaragaman	Persamaan variasi yang diasumsi	-	4	0,363	0,727	-	0.463314
	Persamaan variasi yang tidak diasumsi	-	3,807	0,364	0,728	-	0.463314

Tidak adanya perbedaan indeks keanekaragaman pada lahan pertanian yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun dan < 1 tahun salah satunya disebabkan karena adanya pencucian pestisida. Hal ini karena residu pestisida dapat melalui gerakan air seperti sungai, air, tanah dan oleh gerakan angin/udara [15]. Residu pestisida dapat ikut dalam gerakan air, salah satunya melalui air hujan yang mengalir menuju sungai yang berjarak 1-2m dari lokasi lahan melalui pori tanah. Data curah hujan menunjukkan adanya curah hujan yang cukup tinggi pada bulan Maret, yang berarti bahwa pada saat pengambilan sampel tanah di bulan April telah terjadi pencucian residu pestisida. Hal ini sejalan dengan tidak terdeteksinya kandungan senyawa pestisida jenis organofosfat pada hasil uji. Residu pestisida yang tidak terdeteksi bukan semata-mata berarti tidak ada residu, namun dapat berarti bahwa residu berada di bawah batas minimum deteksi [16].



Gambar 5. Grafik Curah Hujan Pos Ledoknongko

Penggunaan pestisida organofosfat dengan merek “Curacron 500 Ec” berbahan aktif profenofos oleh petani pada lahan C dan D adalah 2 sendok makan per satu tangki semprot 15 liter, dosis tersebut sesuai dengan dosis anjuran, sehingga tidak ada indikasi pencemaran pestisida. Penggunaan pestisida yang tidak sesuai dosis, akan berdampak buruk bagi lingkungan dan makhluk hidup.

Tabel 3. Data Abiotik Lahan C (> 2 tahun menggunakan pestisida)

	Lahan C		
	4-5 Juni	18-19 Juni	2-3 Juli
Faktor Klimatik			
Intensitas cahaya (Lux)	4123,3	5513,6	2978,4
Suhu udara (°C)	29	30,2	28,8
Kelembaban udara (%)	54,9	52,4	38,2
Faktor Edafik			
pH tanah	6,7	6,62	6,78
Kelembaban tanah (%)	34,4	52,8	26
Suhu tanah (°C)	27,2	29	27,4

Tabel 4. Data Abiotik Lahan D (< 1 tahun menggunakan pestisida)

	Lahan D		
	4-5 Juni	18-19 Juni	2-3 Juli
Faktor Klimatik			
Intensitas cahaya (Lux)	2380,8	9248	4021,2
Suhu udara (°C)	27,8	30,4	28,6
Kelembaban udara (%)	56,5	52,8	46,2
Faktor Edafik			
pH tanah	6,6	6,62	6,8
Kelembaban tanah (%)	34	48,4	26
Suhu tanah (°C)	27,2	27,8	27,4

Suhu udara saat pengambilan data arthropoda berada pada kisaran 27-33°C, Suhu udara dipengaruhi oleh cahaya, angka keduanya berbanding lurus. Sehingga apabila suhu udara tinggi, maka intensitas cahaya juga akan tinggi. Fauna tanah dapat bertahan hidup pada kisaran suhu udara 15°C - 46°C [17]. Namun pada pengambilan sampel kedua, suhu udara pada tiap titik di lahan D dan C khususnya relatif lebih tinggi dibanding dengan waktu pengambilan sampel lainnya. Hasil pengambilan sampel menunjukkan organisme tanah dengan hasil yang sedikit, sehingga menghasilkan nilai keanekaragaman yang paling rendah.

Suhu tanah akan dipengaruhi oleh jumlah paparan cahaya matahari yang terserap tanah, suhu dimana suhu ini termasuk dalam suhu yang berada dalam batas aman dan masih menjangkau untuk aktivitas arthropoda tanah, meskipun semakin tingginya suhu tanah akan membuat tingkat keoptimalan aktivitas organisme tanah berbeda. Harianja et al Arthropoda tanah dapat hidup pada suhu 15-45°C, yangmana suhu optimal adalah pada angka 25°C[13].

Intesitas cahaya berdasarkan hasil pengukuran berada pada kisaran 1300 – 9200 lux. tanaman cabai rawit atau vegetasi lain yang berdiri berpengaruh terhadap intensitas cahaya, karena tegakan tanaman akan menutup sebagian permukaan titik pengambilan sampel. Peletakan pitfall trap berada di samping bedengan/gulutan, sehingga beberapa vegetasi akan menaungi titik pengambilan sampel sehingga nilai intensitasnya akan lebih rendah dibanding dengan beberapa titik yang tidak ternaungi vegetasi, hal ini akan mempengaruhi suhu dan kelembaban di sekitar lokasi titik plot.

Hasil pengukuran pH pada lahan C dan D merujuk pada rentang 6-6.8, pada rentang ini sesuai bagi kehidupan organisme tanah. Lahan C dan lahan D merupakan lahan pertanian cabai rawit yang menggunakan kapur pertanian. Kehidupan Arthropoda pada tanah didukung dengan kondisi pH tanah yang berada pada rentang 3,5-6,6 [18].

Kelembaban udara berdasarkan pengukuran pada kedua lahan, menunjukkan bahwa kisaran kelembaban udara di wilayah tersebut antara 37-59%, dimana angka ini termasuk dalam kategori yang rendah. Kelembaban udara yang rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, intensitas cahaya, pergerakan angin, ketersediaan air, juga vegetasi.

Kelangsungan hidup arthropoda permukaan tanah dipengaruhi oleh kelembaban, apabila kelembaban terlalu tinggi maka arthropoda permukaan tanah dapat mati atau bermigrasi ke tempat lain [17].

Kelembaban tanah yang dapat menjadi tempat hidup yang baik bagi Arthropoda tanah adalah kisaran 73-100% [13]. Kelembaban tanah yang terukur berada pada kisaran 20-70%, dimana angka ini berada dibawah kisaran yang sesuai untuk kehidupan Arthropoda tanah. Kelembaban tanah dipengaruhi oleh vegetasi dari tanaman lain menutupi beberapa permukaan tanah, iklim, serta karakteristik tanah. Teksur tanah yang dapat menyimpan air, akan meningkatkan kelembaban tanah.

Tabel 5. Tabel persentase fraksi tanah lahan C dan D (Sumber : Hasil analisis sampel tanah di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Geografi UGM)

Tekstur	Lahan C	Lahan D
Pasir (%)	70,37	78,56
Debu (%)	19,22	14,41
Lempung (%)	10,41	7,03

Kelas tekstur

Geluh pasir dan Pasir Geluhan

Lahan C : penggunaan pestisida selama > 2 tahun

Lahan D : penggunaan pestisida selama < 1 tahun

Lahan C dan D yang memiliki tekstur tanah geluh pasir dan pasir geluhan. Secara fisik terkait dengan tekstur keduanya memiliki perbedaan dimana tekstur pasir geluhan memiliki tekstur yang lebih kasar, tekstur tanah ini bisa retak apabila dipilin [19]. Sedangkan tanah geluh pasir memiliki fraksi pasir yang melekat karena adanya debu dan lempung. Tekstur tanah yang didominasi oleh pasir, maka lahan C dan lahan D memiliki sifat tanah yaitu cenderung memiliki pori makro yang cukup tinggi, sehingga dalam hubungannya dengan air yaitu akan memudahkan pergerakan air, maka air yang telah tercampur dengan pestisida akan mudah dilarutkan bahkan akan mudah mengalami pencucian.

Bahan organik tanah sebagai pemasok hara merupakan komponen yang penting bagi produktivitas lahan dan pertumbuhan tanaman. Lahan D merupakan lahan baru yang digunakan selama < 1 tahun untuk pertanian cabai rawit dan diaplikasikan pestisida, sebelumnya digunakan untuk penanaman pohon salak, selanjutnya dilakukan perombakan. Perombakan yang terjadi akan meningkatkan bahan organik melalui tanaman

atau seresah yang dirombak pada lahan sebelumnya, ditambah dengan penambahan bahan organik melalui pupuk kandang.

Tabel 6. Hasil uji fisiko dan kimia tanah (Sumber : Hasil analisis sampel tanah di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Geografi UGM)

Parameter	Lahan C	Lahan D
pH	6,13	5,99
Bahan organik (%)	1,968	2,584
C organik (%)	1,142	1,4999
KTK (me/100 gr)	18,87	18,58
N total (100)	0,23	0,16
P tersedia (ppm)	21,84	7,28
K tersedia (ppm)	2266	514

Keterangan

Lahan C : penggunaan pestisida selama > 2 tahun

Lahan D : penggunaan pestisida selama < 1 tahun

Peningkatan kapasitas tukar kation dapat dilakukan dengan melakukan penambahan bahan organik tanah salah satunya melalui pupuk. Lahan ini mengaplikasikan pupuk kandang dan asam humat, yang salah satu manfaatnya adalah untuk memperbaiki KTK pada tanah. Tanah dengan KTK rendah maka akan mudah terjadi pencucian sehingga unsur-unsur hara akan mudah tercuci dan ikut dalam aliran air, begitu pula dengan pestisida yang diaplikasikan maka akan dapat mudah ikut dalam pencucian sehingga tidak terjadi penumpukan residu pestisida yang mengakibatkan cemaran.

Fosfor dan kalium dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman, keduanya memiliki hubungan yang berbanding terbalik dimana apabila kandungan fosfor dalam tanah tinggi maka kandungan kalium pada tanah rendah. Pada lahan C dan D diketahui bahwa kandungan unsur K lebih tinggi daripada kandungan Fosfor. Pemupukan dengan unsur hara K dan P dilakukan oleh petani pada lahan C dan D dengan menggunakan pupuk NPK, ataupun pupuk lain dengan kandungan unsur yang hampir sama seperti pupuk dengan merek dagang ultradap dengan kandungan K dan P.

C organik sebagai penentu kesuburan tanah akan menjaga kelangsungan hidup organisme tanah sebab karbon merupakan sumber energi bagi

organisme tanah. Angka C organik yang rendah pada lahan C salah satunya adalah karena aplikasi pestisida dengan waktu yang lebih lama. Tanah yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian akan memiliki nilai karbon yang cenderung rendah karena penggunaan pupuk dan pestisida berlebih, pengolahan tanah, dan hilangnya biomassa karena panen [21]. Keberadaan Arthropoda tanah sebagai agen pendekomposisi sangat penting dalam proses penyediaan unsur N dan C bagi tanah. Nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Unsur N pada tanah yang tidak cukup bagi kebutuhan tanaman dapat ditambah dengan pengaplikasian pupuk, pemupukan akan menambah biomassa seresah sehingga akan berpengaruh pada keberadaan fauna tanah [22].

Simpulan

Keanekaragaman Arthropoda tanah yang dijumpai pada lahan pertanian cabai rawit (*Capsicum frutescens*) yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun dan < 1 tahun pada setiap pengambilan sampel termasuk dalam kategori rendah hingga sedang dengan hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada kedua lahan bernilai $0,378 \leq H' \leq 1,256$. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara keanekaragaman Arthropoda tanah pada lahan pertanian cabai rawit (*Capsicum frutescens*) dengan lama waktu aplikasi pestisida > 2 tahun dan < 1 tahun.

Famili paling banyak ditemukan pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun. Arthropoda tanah yang dijumpai di kedua lahan adalah Famili Araneidae, Famili Chrysomelidae, Famili Scarabidae, Famili Formicidae, Famili Lithobidae Famili Gryllidae. Sedangkan jenis Arthropoda yang hanya ditemukan pada salah satu lahan adalah Famili Carcinophoridae, Famili Rhinotermitidae, dan Famili Blaberidae pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama > 2 tahun, serta Famili Neanuroidea pada lahan yang mengaplikasikan pestisida selama < 1 tahun.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Pustaka

- [1]Kementrian Pertanian. (2020). *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2015-2019*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian : Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian.
- [2]Badan Pusat Statistik. (2022). *Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka*. Yogyakarta : badan Pusat Statistik Provinsi DIY.
- [3]Pamungkas, Reza Tri., et al. (2020). Tingkat Adopsi Petani Dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Di Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3) : 569 – 577.
- [4]Fikri, Elanda. (2021). Eurika Media Aksara *Pestisida Pertanian*. Purbalingga.
- [5]Pratama, Dhody Ardi, Onny Setiani, and Yusniar Hanani Darundiati. 2021. Studi Literatur : Pengaruh Paparan Pestisida Terhadap Gangguan Kesehatan Petani. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung* 13(1): 160–71.
- [6]Sari, Nila., et al. (2016). Tingkat Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Sayuran di Kenagarian Koto Tinggi, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Jurnal Penyuluhan*, 12(1) : 15-30.
- [7]Dono D, et al. (2018). Resistance Level Of *Crocidolomia pavona* Against Profenofos Synthetic Insecticide And Its Susceptibility To Azadirachta India Seed Extract. *Journal of Plant Protection* 1(2) : 74 - 84.
- [8] Hadi, M., Soesilohadi, R. H., Wagiman, F. X., & Suhardjono, Y. R. (2015). Keragaman arthropoda tanah pada ekosistem sawah organik dan sawah anorganik. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia* : 1577-158.
- [9] Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. (2018). Studi hubungan keanekaragaman makrofauna tanah dengan kandungan C-organik dan organophosfat tanah di perkebunan cokelat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*, 4(1), 1-10.
- [10]Latumahina, F. 2018. Respon Semut Terhadap Kerusakan Antropogenik Pada Hutan Lindung Sirimau, Ambon. *Agrologia* 5(2):53–66.
- [11]Putra, I., & Sahnun, H. N. S. (2021). Inventory Of Predatory Insects In Banana Germplasm Umbulharjo Yogyakarta. *Journal of Biotechnology and Natural Science*, 1(1), 1-11.
- [12]Romarta, Ridho. 2020. Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera:

- Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrikultura* 2020, 31 (1): 42-51 ISSN 0853-2885.
- [13]Harianja, M.F., Zahtamal, Indah N., Septi M.H., R.C Hidayat S. 2016. Soil Surface Insect Diversity of Tobacco Agricultural Ecosystem in Imogiri, Bantul District of Yogyakarta Special Region, Indonesia. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*.4 (3): 24-27.
- [14]Sago A, Laynurak Y M, dan Seimun C G. (2022). Profil Diversitas Arthropoda Tanah Pada Lahan Pertanian Organik Dan Anorganik. *Jurnal BIOSENSE*, 5(1) : 1 -13.
- [15]Prasasti, D., and Perwitasari, D. P. (2017). Identifikasi Residu Pestisida Organofosfat Pada Bawang Merah Di Kabupaten Kulon Progo. *Media Farmasi*, 14(2) : 128-138.
- [16]Benu M. M. M., AdutaeA. S. J., & MukkunL. (2020). Impact of Pesticide Residues on the Diversity of Soil Fungi on Vegetable Land: Dampak Residu Pestisida Terhadap Keanekaragaman Jamur Tanah Pada Lahan Sayuran. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 22(2), 80-88.
- [17]Fatmala, L. (2017). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (Pinus merkusii) Tahura Pocut Meurah Intan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Hewan. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- [18]Muli, R., Chandra, I., dan Suheryanto. (2015). Komunitas Arthropoda Tanah di Kawasan Sumur Minyak Bumi di Desa Mangunjaya, Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Ilmu Lingkungan*, 13(1) : 1-11.
- [19]Krisnayanti, K. E., Atmaja, D. M., & Kurniawan, W. D. W. (2022). PEMETAAN Tekstur Tanah Di Kabupaten Bangli. *Jurnal ENMAP*, 3(2).
- [20]Utomo, M. (2016). *Ilmu Tanah Dasar-Dasar Dan Pengelolaan*. Jakarta : Kencana.
- [21]Farrasati, R., Pradiko, I., Rahutomo, S., Sutarta, E. S., Santoso, H., & Hidayat, F. (2019). C-organik tanah di perkebunan kelapa sawit Sumatera Utara: status dan hubungan dengan beberapa sifat kimia tanah. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(2), 157-165.
- [22]Harahap et al. (2018). Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Keanekaragaman Dan Populasi Mesofauna Pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam Ke-46. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(1) : 86-92.