

KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA, INTENSITAS PENYAKIT, RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) KARENA APLIKASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK PELENGKAP ALKALIS

ARTHROPODS DIVERSITY, DISEASE INTENSITY, GROWTH RESPONSE AND YIELD OF RED CHILI (*Capsicum annuum* L.) AFFECTED BY APPLICATION OF BIOLOGICAL FERTILIZER AND ALKALINE COMPLEMENTARY FERTILIZER

Lestari Wibowo¹, Dini Aprilia², Kushendarto¹, dan Suskandini Ratih Dirmawati¹

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: lestari.wibowo.62@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 12 September 2023

Direvisi: 05 Oktober 2023

Disetujui: 17 Maret 2024

KEYWORDS:

Arthropod, chili, fertilizer, plant disease

ABSTRACT

Chili (*Capsicum annuum* L.) in Indonesia is one type of vegetable plant that has high economic value and is a horticultural plant that is widely used for food needs. This study aims to determine the effect of biological fertilizers and alkaline complementary fertilizers and the interaction of the two fertilizers on arthropod diversity, disease intensity, and growth response and yield of red chili plants. The results showed that the application of a combination of biological fertilizers and alkaline complementary fertilizers could produce arthropod diversity with a diversity index value of $H' = 1.15-1.49$ and an evenness value of $E = 0.3-0.6$. The application of a combination of biological fertilizers and alkaline complementary fertilizers can reduce the occurrence of curly disease in red chili plants. The application of a combination of biological fertilizers and alkaline complementary fertilizers can increase the production of red chili plants with the highest average number of healthy fruits, namely 483 fruits and the highest average of healthy fruit's weight is 1.31 kg per 2 m² areas.

ABSTRAK

Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Indonesia merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang bernilai ekonomi tinggi dan merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis serta interaksi kedua pupuk tersebut terhadap keanekaragaman arthropoda, intensitas penyakit, serta respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis dapat menghasilkan keanekaragaman arthropoda dengan nilai indeks keanekaragaman $H' = 1,15-1,49$ dan nilai kemerataan $E = 0,3-0,6$. Pemberian kombinasi pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis dapat menekan keterjadian penyakit keriting pada tanaman cabai merah. Pemberian kombinasi pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis dapat meningkatkan hasil produksi tanaman cabai merah dengan jumlah buah sehat rata-rata tertinggi yaitu 483 buah dan bobot buah sehat rata-rata tertinggi yaitu 1,31 kg per luas 2 m².

KATA KUNCI:

Arthropoda, cabai, pupuk, penyakit tanaman

1. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Indonesia merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang bernilai ekonomi tinggi (Gunadi dan Sulastrini, 2013) dan merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Ciri dari jenis sayuran ini adalah rasanya yang pedas dan aromanya yang khas, sehingga bagi orang-orang tertentu dapat membangkitkan selera makan. Oleh karena cabai merupakan sayuran yang dikonsumsi setiap saat, maka cabai akan terus dibutuhkan dengan jumlah yang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perekonomian nasional (Rukmana, 2002).

Menurut Prajnanta (2003), meskipun Indonesia telah mengekspor cabai merah segar, sampai saat ini kebutuhan cabai secara nasional masih belum dapat terpenuhi. Di Provinsi Lampung, produksi cabai dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2014 mengalami penurunan. Pada tahun 2011 produksi cabai sebesar 520,4 ton, pada tahun 2012 produksi tanaman cabai sebesar 215,8 ton, kemudian pada tahun 2013 sebesar 141,75 ton, dan pada tahun 2014 mengalami penurunan kembali sebesar 131 ton (Putra, 2019).

Bertanam cabai dihadapkan dengan berbagai masalah (resiko) diantaranya yaitu teknis budidaya, kekahatan hara dalam tanah, serta serangan hama dan penyakit (Prabowo, 2011). Menurut BPTP Jambi (2014), beberapa penyakit penting pada tanaman cabai seperti layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*, penyakit busuk buah antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*), penyakit virus kuning (*Gemini Virus*), dan penyakit bercak daun (*Cercospora* sp.). Selain penyakit, banyak juga terdapat serangga yang berasosiasi pada tanaman cabai yang bersifat sebagai hama, vektor maupun serangga-serangga yang menguntungkan seperti predator, parasitoid, dan ada juga yang bermanfaat sebagai penyerbuk bunga dan penghancur sisa-sisa bahan organik (Gobel *et al.*, 2017).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi cabai untuk memenuhi banyaknya permintaan masyarakat tersebut adalah dengan manajemen pemupukan yang menjadi bagian dari intensifikasi pertanian (Suryadikarta, 2006). Di pasaran terdapat dua jenis pupuk yaitu pupuk anorganik dan organik. Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat dibentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Dewanto *et al.*, 2013).

Untuk meningkatkan kesuburan, perlu dilakukan pemupukan dengan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro (Arizka, 2013). Penggunaan pupuk pelengkap alkalis mempunyai peran sebagai katalisator untuk mengoptimalkan pemakaian unsur - unsur makro, dan memiliki kandungan unsur hara lengkap baik unsur hara makro dan mikro, serta bersifat alkalis. Penambahan pupuk pelengkap alkalis ini akan meningkatkan kesetimbangan hara sehingga tanah akan subur secara kimia. Akibat penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus menyebabkan terganggunya ekosistem tanah sehingga diperlukan penambahan pupuk hayati (Raminda, 2018).

Pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung berbagai jenis mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah secara biologi, pupuk hayati dapat berupa padatan atau cairan. Beberapa jenis mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati adalah *Azospirillum* sp. untuk penambat nitrogen, *Pseudomonas* sp. untuk pelarut fosfat, *Lactobacillus* sp., mikroba selulotik dan lainnya (Prayoga, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis terhadap keanekaragaman arthropoda pada tanaman cabai; (2) mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis terhadap intensitas penyakit pada

tanaman cabai; (3) mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk pelengkap alkalis terhadap pertumbuhan dan hasil produksi pada tanaman cabai.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu pupuk hayati *Bio Max Grow* (H) yang terdiri dari H₀ = tanpa pupuk hayati; H₁ = pemberian 2 (dua) kali pupuk hayati setelah 1 MST dan 5 MST; H₂ = pemberian 4 (empat) kali pupuk hayati 1 MST, 4 MST, 7 MST, dan 10 MST dengan konsentrasi 20 ml/liter air sebanyak 50 ml larutan tiap tanaman. Faktor kedua yaitu pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (P) yang terdiri dari P₀ = tanpa pupuk pelengkap; P₁ = aplikasi pupuk pelengkap 1 (satu) kali per minggu dimulai dari 1 MST; P₂ = aplikasi pupuk pelengkap 2 (dua) kali per minggu dimulai dari 1 MST dengan konsentrasi 2 g/l air dan setiap tanaman memperoleh larutan semprot sebanyak 25 ml.

Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman cabai yang merupakan sampel. Pengamatan dilakukan pada fase sebelum produksi dan pada saat produksi. Pengamatan pada fase sebelum produksi dilakukan pada 15 hst, 30 hst, 45 hst, dan 60 hst untuk melihat keanekaragaman arthropoda dan jumlah tanaman cabai yang terserang penyakit maupun hama pada setiap satuan percobaan. Pengamatan pada fase produksi dilakukan pada 75 hst dan 90 hst, baik untuk keanekaragaman arthropoda, serangan penyakit maupun serangan hama yang menyerang bagian buah.

Pengamatan keberadaan arthropoda dilakukan dengan dua metode yaitu metode *direct sweeping* dengan alat bantu *sweep net* dan metode *hand picking* yang mengambil secara langsung dengan tangan. Arthropoda yang terkumpul lalu dimasukkan ke dalam botol-botol spesimen yang diisi dengan alkohol 70% lalu dipisahkan berdasarkan waktu pengamatan untuk kemudian diidentifikasi.

Karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menetapkan struktur komunitas disebut keanekaragaman. Keanekaragaman meliputi jumlah famili, indeks keanekaragaman Shanon, indeks kemerataan (Setiawan, 2020).

Data jenis arthropoda yang telah dikumpulkan kemudian dihitung nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Magurran, 2004):

$$H' = -\sum p_i (\ln p_i) \quad (1)$$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman spesies; $p_i = n_i / N$; n_i = Jumlah individu pada spesies ke- i ; N = Total jumlah individu seluruh spesies

Setelah nilai indeks keanekaragaman didapatkan kemudian ditentukan kriteria keanekaragaman sebagai berikut :

Data jenis arthropoda yang diperoleh juga dihitung kemerataannya. Kemerataan dihitung dengan rumus indeks kemerataan (*evenness*) (Odum, 1971; Price, 1997) sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S \quad (2)$$

Keterangan : E = Indeks kemerataan (*evenness*); S = Jumlah jenis arthropoda

Dengan kriteria sebagai berikut: $E < 0,3$ = Kemerataan jenis rendah, $E 0,3 - 0,6$ = Kemerataan jenis sedang, dan $E > 0,6$ = Kemerataan jenis tinggi.

Pengamatan serangan hama dengan menghitung persentase jumlah tanaman yang terserang hama dari total tanaman yang diamati. Pengamatan kemunculan gejala penyakit yaitu waktu yang dibutuhkan tanaman untuk timbul suatu gejala, dihitung ketika muncul pertama kali gejala penyakit.

Tabel 1. Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

Nilai Indeks	Kriteria
<1	Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah
1-3	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang
>3	Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tinggi

Sumber: (Odum, 1993).

Tabel 2. Skor keparahan penyakit

Skor	Keterangan	Tingkat Serangan
0	Tidak terdapat gejala	Tanaman sehat
1	Gejala timbul sampai 10% luas tanaman	Ringan
2	Gejala terjadi pada lebih 10% sampai 25% tanaman	Sedang
3	Gejala terjadi pada lebih 25% sampai 50% tanaman	Parah
4	Gejala terjadi pada lebih 50% atau tanaman mati	Sangat parah

Sumber: (Ginting, 2013).

Keterjadian penyakit adalah persentase jumlah tanaman yang terserang patogen dari total tanaman yang diamati, yang dinyatakan dengan rumus berikut (Sudarsono dan Ginting, 2003):

$$TP = (n / N) \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: TP = Keterjadian penyakit (%); n = Jumlah tanaman yang terserang; N = Jumlah tanaman yang diamati

Keparahan penyakit didefinisikan sebagai persentase luasnya jaringan tanaman yang terserang patogen dari total luas yang diamati. Menurut Ginting (2013), untuk mengetahui keparahan penyakit tanaman dapat menggunakan alat bantu berupa skor atau skala penyakit. Skor keparahan penyakit yang sering dipakai adalah skala penyakit yang terdiri dari lima kategori (Tabel 2).

Setelah skor semua tanaman sampel diketahui, maka keparahan penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ginting, 2013):

$$PP = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan : PP = Keparahen penyakit (%); n_i = Jumlah tanaman dengan skor tertentu ke-i; N = Jumlah tanaman yang diamati (sampel); v_i = Skor atau skala serangan ke-i; V = Skor atau skala tertinggi.

Jumlah buah sehat per luasan 2 m² adalah buah yang bebas dari serangan hama dan patogen yang dihitung dan dijumlahkan pada saat tanaman mulai dipanen pertama kali pada umur 12 minggu setelah tanam hingga panen terakhir. Bobot buah sehat per luasan 2 m² adalah buah yang bebas dari serangan hama dan serangan patogen kemudian ditimbang pada saat tanaman mulai dipanen pertama kali pada umur 12 minggu setelah tanam hingga panen terakhir.

Data yang diperoleh dari variabel pengamatan kemudian dianalisis secara statistik, untuk menguji homogenitas ragam digunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika hasil uji tersebut memenuhi asumsi, maka data dianalisis dengan sidik ragam dan dilakukan pengujian pemisahan nilai tengah perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Serangan Hama

Penghitungan hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 4) dengan faktor perlakuan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dan interaksi antara pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase jumlah tanaman cabai merah yang terserang hama kutu daun (*Aphis* sp.) pada 90 hst atau dengan kata lain tidak mampu menekan persentase jumlah tanaman yang terserang hama kutu daun. Hal tersebut diduga terjadi karena faktor lingkungan, seperti suhu udara pada areal pertanaman yaitu 30-35°C yang diduga cocok untuk perkembangan kutu daun.

Faktor lingkungan yang lainnya seperti lahan pertanaman komoditi lain dan tumbuhan liar di sekitar lahan pertanaman cabai merah yang juga menjadi inang dari kutu daun, sehingga mendukung penyebaran kutu daun. Menurut Subahar (2004), kelimpahan serangga kutu daun juga dipengaruhi oleh kemampuan bereproduksi dan didukung dengan kondisi lingkungan yang sesuai. Kebutuhan makanan yang cukup juga menjadi faktor pendukung keberadaan kutu daun yang menyebabkan tingginya kelimpahan serangga pada areal pertanaman cabai.

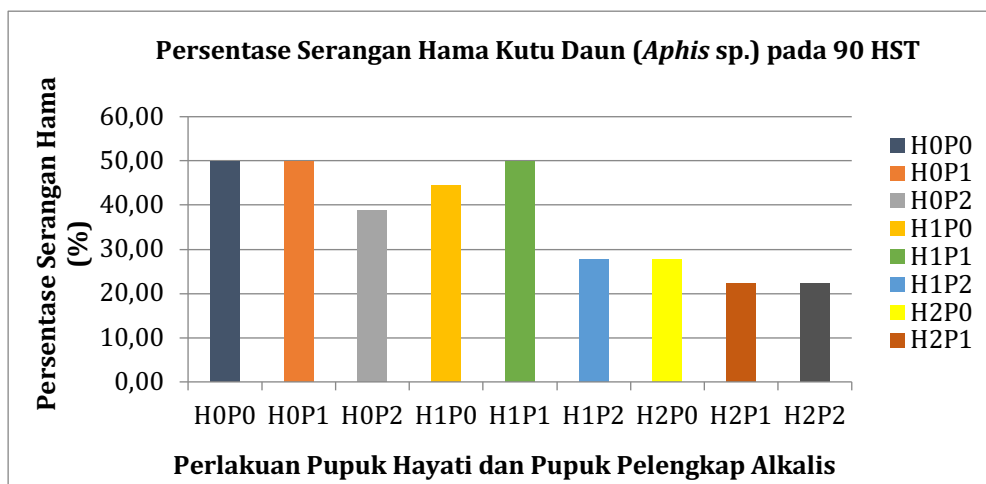
Bagian tanaman yang diserang oleh kutu daun biasanya pucuk tanaman dan daun muda dengan cara menusukkan bagian *stylet* lalu menghisap nutrisi tumbuhan inang (BPTP Jambi, 2014). Pada pengamatan gejala serangan, tanaman cabai merah yang terserang kutu daun memiliki gejala keriting pada daunnya. Sesuai dengan pernyataan Anggraini dkk. (2018), serangan kutu daun dapat mengakibatkan perubahan bentuk pada tanaman cabai seperti pengurangan ukuran bagian tumbuhan yaitu daun mengeriting dan menggulung.

Pada grafik persentase jumlah tanaman cabai merah yang terserang (Gambar 3), menunjukkan bahwa jumlah tanaman yang terserang pada setiap perlakuan memiliki persentase yang beragam. Persentase tertinggi untuk jumlah tanaman yang terserang kutu daun, yaitu terdapat pada perlakuan tanpa pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (H0P0) dengan persentase hingga 50,00% pada pengamatan 90 hst. Berbeda dengan perlakuan pemberian pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali dengan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 kali/minggu (H2P2) yang memiliki persentase jumlah tanaman terserang yang paling rendah, yaitu 22,22% pada pengamatan 90 hst. Hal ini terjadi diduga karena tanaman cabai merah dengan intensitas pemberian perlakuan pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali dengan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 kali/minggu (H2P2) merupakan dosis yang tepat sehingga memberikan ketahanan tanaman cabai merah terhadap serangan hama yang lebih baik dibandingkan tanaman cabai merah tanpa pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (H0P0).

Tabel 4. Nilai tengah persentase serangan hama kutu daun (*Aphis* sp.) pada 90 hst

Perlakuan	Serangan Hama (%)
H0	46,30 a
H1	40,74 a
H2	24,07 b
BNT 5%	10,57

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); hst= hari setelah tanam; H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali.



Gambar 3. Grafik persentase serangan hama kutu daun (*Aphis sp.*) pada 90 hst

Keterangan : H0= Tanpa pupuk hayati; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Selain sebagai hama, kutu daun (*Aphis sp.*) juga berperan sebagai vektor virus keriting. Menurut Ginting (2020), penyakit virus dapat ditularkan dengan beberapa cara seperti penularan melalui luka secara mekanis, serangga vektor, atau melalui biji dan serbuk sari yang terinfeksi. Infeksi tanaman oleh virus terjadi jika virus mampu pindah dari sel yang satu ke sel yang lain dan memperbanyak diri dalam sel di mana virus tersebut berpindah. Pada umumnya penyakit virus keriting terjadi akibat adanya penularan oleh serangga vektor.

3.2 Keanekaragaman Arthropoda

Pada variabel pengamatan keanekaragaman jenis arthropoda pada pertanaman cabai merah (Tabel 5) dengan perlakuan pupuk hayati dan pupuk pelengkap (*plant catalyst*) pada umur tanaman ke 15 hingga 90 hst cukup mampu meningkatkan keanekaragaman arthropoda. Ditemukan 11 jenis spesies yang masuk kedalam beberapa kelas berbeda. Pada kelas Insekta ditemukan 9 spesies yaitu kutu daun (*Aphis sp.*), kutu kebul (*Bemisia tabaci*), kepik coklat (*Euthochtha galeator*), semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*), semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), lebah (*Apis sp.*), larva lalat bunga (Syrphidae), telur lalat jala (*Chrysopa spp.*), dan kumbang kubah (*Harmonia axyridis*). Sedangkan pada kelas Arachnida hanya ditemukan 1 spesies yaitu laba-laba berahang panjang (*Tetragnatha sp.*), dan pada kelas Myriapoda juga hanya ditemukan 1 spesies yaitu kaki seribu (*Millipede*). Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, menggambarkan bahwa kelas Insekta atau serangga lebih mendominasi dibandingkan dengan kelas arthropoda yang lainnya. Sesuai dengan pernyataan Barnes (1987) yang menyatakan bahwa lebih dari 70% anggota arthropoda didominasi oleh kelas Insekta.

Keanekaragaman arthropoda digolongkan menjadi beberapa kategori yakni nilai rendah (<1), sedang ($1-3,22$), dan tinggi ($>3,22$) (Fitriana, 2006). Nilai indeks keanekaragaman (H') yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6. Dari tabel tersebut terlihat nilai indeks keanekaragaman pada seluruh perlakuan yaitu berkisar antara 1,15–1,49, yang artinya masuk kedalam kategori sedang. Kondisi demikian sesuai dengan nilai tolak ukur indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dalam Fitriana (2006) yang menyatakan bahwa jika nilai indeks $1,0 < H' < 3,222$ berarti memiliki keanekaragaman sedang dan kondisi ekosistem yang cukup seimbang.

Menurut Patang (2010), nilai keanekaragaman yang rendah dipengaruhi oleh faktor cuaca yang kurang menguntungkan bagi perkembangan hidup serangga, siklus hidup jenis yang tidak sama dengan siklus hidup jenis lain.

Adanya kompetisi dalam komunitas serta faktor kesediaan makanan atau tanaman inang yang tidak menunjang dan juga kehadiran parasit didalam komunitas. Pada lahan pertanaman cabai merah ini, telah dilakukan pengukuran suhu udara yang menghasilkan suhu rata-rata berkisar antara 30-35°C. Menurut Jumar (2000), kisaran suhu yang efektif untuk serangga dapat hidup yaitu pada suhu minumum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C.

Kemerataan memiliki kriteria yaitu jika nilai $E < 0,3$ menunjukkan kemerataan jenis rendah, $E = 0,3 - 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis sedang, dan $E > 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tinggi. Berdasarkan hasil penghitungan, diperoleh nilai kemerataan pada seluruh perlakuan yaitu berkisar antara 0,50 – 0,64. Hal ini menunjukkan bahwa indeks kemerataan arthropoda pada pertanaman cabai merah ini masuk ke dalam kriteria sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971), jika nilai indeks $E = 0,3 - 0,6$ berarti memiliki kemerataan jenis sedang. Nilai Indeks Kemerataan Jenis (E) dapat digunakan sebagai indikator adanya gejala dominansi diantara tiap jenis dalam komunitas (Santosa dkk., 2008). Nilai indeks kemerataan arthropoda dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari berbagai jenis arthropoda yang ditemui, kelimpahan kutu daun (*Aphis* sp.), semut rangrang (*O. smaragdina*), dan semut hitam (*D. thoracicus*) cukup tinggi. Sedangkan beberapa jenis arthropoda yang lain ditemukan hanya dalam jumlah yang rendah, misalnya larva lalat bunga (Syrphidae) dan telur lalat jala (*Chrysopa* spp.). Data tersebut menyebabkan hasil penghitungan indeks kemerataannya tidak terlalu tinggi atau bisa dikatakan sedang, karena adanya perbedaan yang cukup besar dalam kelimpahan dari jenis-jenis yang ditemukan.

Tabel 5. Jenis-jenis Arthropoda pada tanaman cabai merah

No	Ordo	Spesies/Famili	Nama Umum
1	Hemiptera	<i>Aphis</i> sp. / Aphididae	Kutu Daun
2	Hemiptera	<i>Bemisia tabaci</i> / Aleyrodidae	Kutu Kebul
3	Hemiptera	<i>Euthochtha galeator</i> / Coreidae	Kepik Coklat
4	Hymenoptera	<i>Oecophylla smaragdina</i> / Formicidae	Semut Rangrang
5	Hymenoptera	<i>Dolichoderus thoracicus</i> / Formicidae	Semut Hitam
6	Hymenoptera	<i>Apis</i> sp. / Apidae	Lebah
7	Diptera	Syrphidae	Larva Lalat Bunga
8	Neuroptera	<i>Chrysopa</i> spp. / Chrysopidae	Telur Lalat Jala
9	Coleoptera	<i>Harmonia axyridis</i> / Coccinellidae	Kumbang Kubah
10	Araneae	<i>Tetragnatha</i> sp. / Tetragnathidae	Laba-laba Berahang Panjang
11	Polyxenida	<i>Millipede</i> / Diplopoda	Kaki seribu

Tabel 6. Indeks keanekaragaman arthropoda Shanon-Wiener (H') pada 15–90 hst

Perlakuan	Indeks Keanekaragaman Arthropoda (H')		
	H0	H1	H2
P1	1,19	1,15	1,43
P2	1,24	1,27	1,49
P3	1,34	1,24	1,54

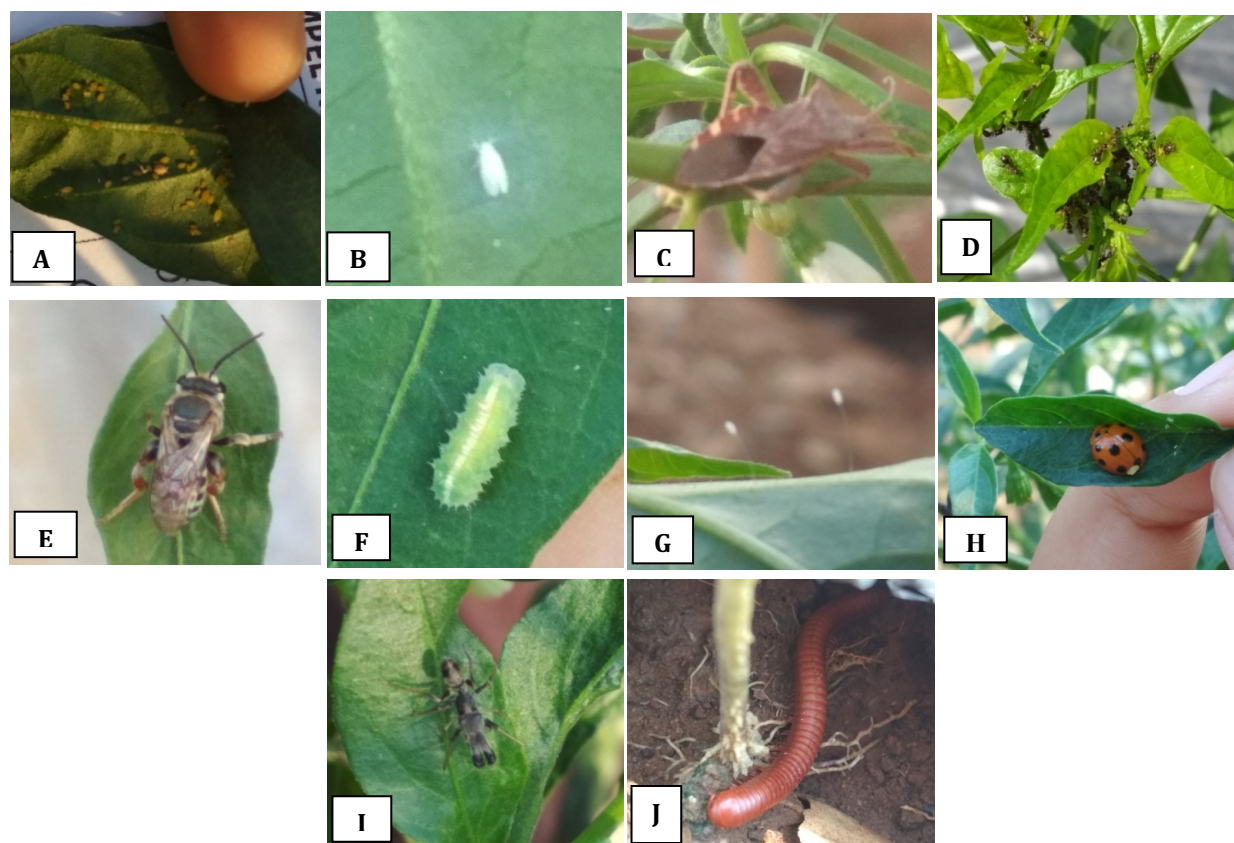
Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman spesies; hst = hari setelah tanam; H0 = Tanpa pupuk hayati; H1 = Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2 = Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0 = Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1 = Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2 = Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Tabel 7. Indeks pemerataan arthropoda (*evenness*) pada 15–90 hst

Perlakuan	Indeks Kemerataan Arthropoda (E)		
	H0	H1	H2
P0	0,52	0,50	0,60
P1	0,52	0,53	0,62
P2	0,56	0,54	0,64

Keterangan: E= Indeks pemerataan spesies; hst= hari setelah tanam; H0= Tanpa pupuk hayati; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Beberapa arthropoda yang ditemukan pada pertanaman cabai merah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arthropoda yang ditemukan pada tanaman cabai merah. a) Aphididae; b) Aleyrodidae; c) Coreidae; d) Formicidae; e) Apidae; f) Larva Syrphidae; g) Telur Chrysopidae; h) Coccinellidae; i) Tetragnathidae; j) Diplopoda.

3.3 Kemunculan Gejala Penyakit

Pada penelitian ini penyakit penting yang ditemui pada tanaman cabai merah yaitu keriting pada bagian daun dan pucuk. Penyakit ini disebabkan oleh virus dan disebarkan vektor kutu daun (*Aphis* sp.). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa kemunculan gejala penyakit ini bervariasi pada setiap perlakuan. Pada perlakuan H0P0, H0P2 dan H1P1 menunjukkan kemunculan gejala penyakit tercepat yaitu mulai terlihat rata-rata pada umur tanaman ke 20 hst. Pada perlakuan H1P2 gejala penyakit mulai terlihat rata-rata pada 25 hst. Perlakuan H0P1 dan H1P0 menunjukkan gejala penyakit rata-rata pada umur tanaman 35 hst. Sedangkan pada perlakuan H2P0 dan H2P1 menunjukkan gejala penyakit rata-rata pada umur tanaman 50 hst dan H2P2 rata-rata pada umur tanaman 55 hst.

Gejala yang ditimbulkan yaitu terdapat perubahan bentuk seperti daun mengeriting mulai dari pucuknya, penyempitan bentuk daun sehingga daun terlihat kecil, dan terdapat warna mozaik kuning atau hijau muda pada daun (Gambar 6). Menurut Sudiono (2013), virus kuning keriting mengakibatkan tanaman cabai daunnya menguning cerah/pucat, daun keriting (*curl*), daun kecil-kecil, tanaman kerdil, bunga rontok, tanaman tinggal ranting dan batang saja. Data hari kemunculan gejala penyakit keriting dapat dilihat pada Tabel 8.

3.4 Keterjadian Penyakit

Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 9), penghitungan persentase keterjadian penyakit virus keriting tanaman cabai merah pada umur tanaman 90 hst menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* serta interaksinya berpengaruh nyata atau dengan kata lain mampu menekan keterjadian penyakit virus keriting di tanaman cabai pada pengamatan 90 hst. Perlakuan pupuk hayati sebanyak 4 kali dengan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 kali/minggu memiliki persentase keterjadian penyakit terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

Tabel 8. Hari kemunculan gejala penyakit keriting (HST)

Perlakuan	Hari Kemunculan Gejala Penyakit (HST)			
	K1	K2	K3	Rerata
H0P0	15	15	30	20
H0P1	15	45	45	35
H0P2	15	15	30	20
H1P0	15	45	45	35
H1P1	15	15	30	20
H1P2	15	30	30	25
H2P0	45	45	60	50
H2P1	45	45	60	50
H2P2	60	60	45	55

Keterangan : HST= hari setelah tanam; K1= Kelompok 1; K2= Kelompok 2; K3= Kelompok 3; H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Tabel 9. Nilai tengah keterjadian penyakit keriting pada 90 hst

Perlakuan	Keterjadian Penyakit (%)		
	H0	H1	H2
P0	61,11 A a	50,00 AB ab	38,89 A b
P1	38,89 B b	61,11 A b	27,78 AB b
P2	55,56 A a	38,89 B b	22,22 B c
BNT 5%	12,10		

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); Nilai tengah yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); hst= hari setelah tanam; H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Pupuk hayati BMG (*Bio Max Grow*) merupakan pupuk yang kandungan utamanya adalah makhluk hidup (mikroorganisme) yang menguntungkan, baik bagi tanah maupun tanaman. BMG adalah pupuk biologi yang mengandung sejumlah mikroba yang dapat meningkatkan kesuburan biologi dan ketersediaan hara dalam tanah (Ziladi dkk., 2021). Beberapa bakteri yang digunakan dalam pupuk hayati yaitu: *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Rhizobium* sp. (Nasukha, 2018). Menurut Gunawan (2005), di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang telah dilakukan penelitian berbagai jenis mikroorganisme antagonis terhadap patogen yang disebabkan oleh bakteri maupun cendawan. Hasil penelitian laboratorium bakteri *P. fluorescens* dan *B. subtilis* mempunyai potensi sebagai pengendali penyakit antraknos pada cabai. Kedua jenis mikroorganisme ini telah dibuat dalam bentuk formulasi biopestisida dengan nama PfMBO 001 50 WP dan BsBE 001 50 WP.

P. fluorescens dapat menekan perkembangan penyakit tanaman dengan cara berkompetisi terhadap unsur karbon (C), memproduksi antibiotik, dan merangsang akumulasi fitoaleksin sehingga tanaman menjadi lebih resisten serta mengkolonisasi akar dan menstimulasi pertumbuhan tanaman. *Bacillus subtilis* juga mampu menekan patogen dengan menghasilkan zat antibiosis, subtilin, bacillin, subtenolin, dan bacillomycin, berkompetisi terhadap nutrisi atau dengan parasitisme langsung serta mengkolonisasi akar. Di mana antibiosis yang dihasilkan mampu mengendalikan busuk lunak pada bunga *Chrysanthemum* (Gunawan, 2005).

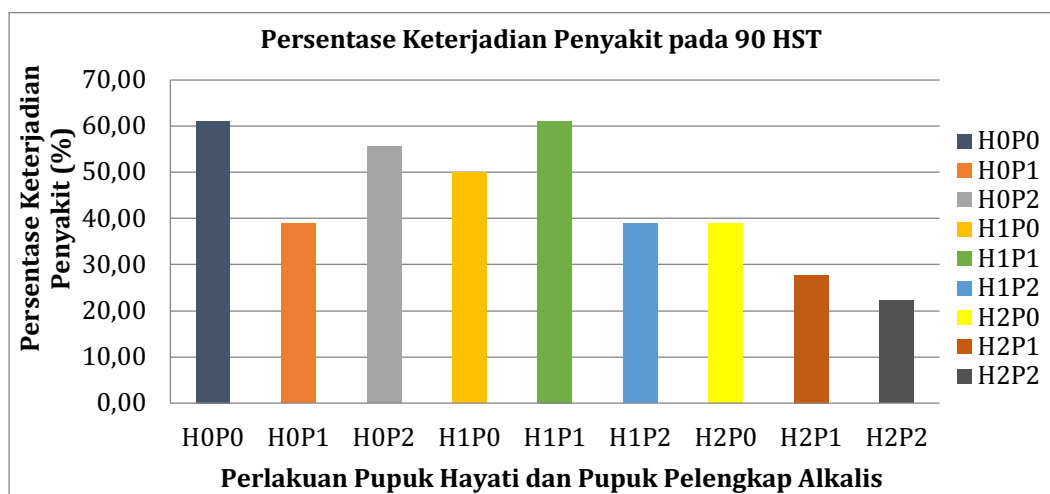
Plant catalyst merupakan pupuk pelengkap yang mengandung unsur hara makro dan mikro serta dapat menjadi katalisator untuk mengoptimalkan penyerapan pupuk-pupuk utama dari dalam tanah dan dari pupuk dasar. *Plant catalyst* berfungsi meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dari berbagai pupuk utama seperti Urea, TSP, KCl, ZA, maupun pupuk alami, seperti pupuk kandang, kompos, dan lain-lain sehingga tanaman dapat mencapai produktivitas yang optimal. Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair *plant catalyst* yaitu nitrogen 0,23%; phosphate 12,70%; kalium 0,88%; kalsium <0,05 ppm; magnesium 25,92 ppm; sulphur 0,02%; ferum 36,45 ppm; mangan 2,37 ppm; chlor 0,11%; copper <0,03 ppm; zinc 11,15 ppm; boron 0,25%; molibdenum 35,37 ppm; carbon 6,47 ppm; kobalt 9,52 ppm; natrium 27,42%; dan aluminium <0,4 ppm (CNI, 2011). Masing-masing unsur hara tersebut memiliki peranan yang berbeda bagi tanaman.

Salah satu unsur hara yang memiliki kandungan tertinggi yaitu natrium. Menurut Mengel and Kirkby (1982), natrium meskipun bukan merupakan unsur hara esensial, tetapi keberadaannya dalam tanah kadang dapat menggantikan peran kalium bagi tanaman tertentu, sehingga unsur ini dikenal sebagai unsur fungsional. Fungsi kalium secara morfologi adalah meningkatkan resistensi tanaman terhadap serangan hama, patogen, dan kekeringan serta meningkatkan hasil tanaman (Sufardi, 2012).

Menurut Setiawan (2020), pemberian pupuk pelengkap alkalis dapat menimbulkan lingkungan yang bersifat alkali (basa), dimana pH rata-rata perlakuan pupuk pelengkap alkalis konsentrasi 2 g/l memiliki nilai pH > 7. Kebanyakan patogen akan tertekan perkembangannya pada pH tinggi. Hal ini dikarenakan pH tinggi menjadikan kondisi lingkungan tidak sesuai bagi perkembangannya, misalnya mengganggu proses rilisnya zoospora sehingga mengurangi kemampuan patogen dalam menginfeksi tanaman. Selain itu peningkatan pH tanah juga dapat menghambat perkecambahan patogen karena spora istirahat dari patogen tersebut akan dapat berkecambah dengan baik pada pH tanah yang rendah. Campbell dan Greathead (1996), mengemukakan bahwa pada kondisi pH tanah yang rendah patogen lebih infeksiif dibandingkan pH tanah yang tinggi (Hidayah dan Djajadi, 2009).

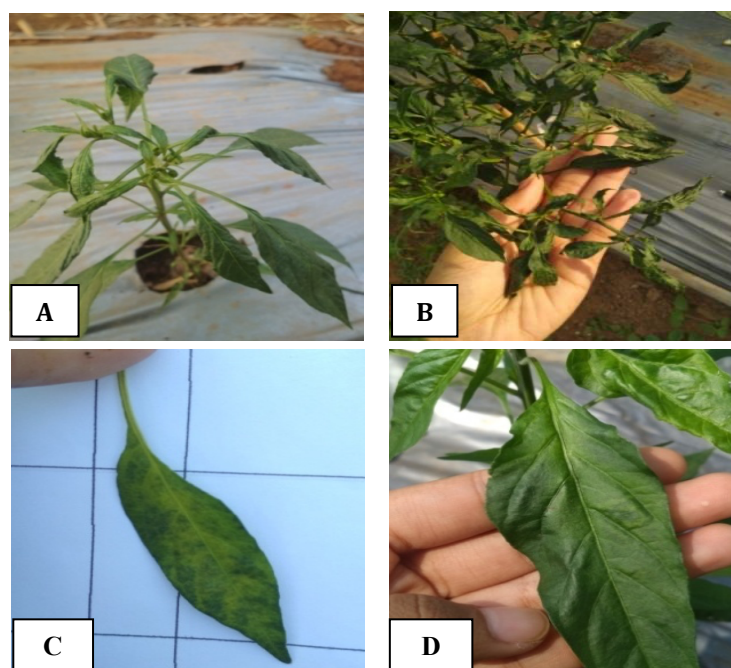
Grafik persentase keterjadian penyakit pada 90 hst (Gambar 5), menunjukkan bahwa adanya perbedaan jumlah tanaman yang terserang virus keriting pada setiap faktor perlakuan. Perlakuan dengan jumlah tanaman terserang paling sedikit yaitu pada perlakuan pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali dengan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 kali/minggu. Hal tersebut diduga karena kombinasi kedua perlakuan ini mampu menekan peningkatan jumlah tanaman yang terserang virus keriting. Data nilai tengah keterjadian penyakit dapat dilihat pada Tabel 9.

Grafik persentase dan foto gejala keterjadian penyakit keriting pada pengamatan ke 90 hst dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik persentase keterjadian penyakit keriting pada 90 hst

Keterangan : H0= Tanpa pupuk hayati; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.



Gambar 6. Gejala penyakit pada tanaman cabai merah. a) Virus keriting pada umur 30 hst; b) Virus keriting pada umur 60 hst; c) Mozaik kuning atau hijau muda pada daun; d) Bentuk daun menyempit.

3.5 Keparahan Penyakit

Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 10) menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk hayati BMG berpengaruh nyata dalam menekan keparahan penyakit pada pengamatan 90 hst. Sedangkan perlakuan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dan interaksinya tidak berpengaruh nyata atau dengan kata lain belum mampu menekan keparahan penyakit virus keriting.

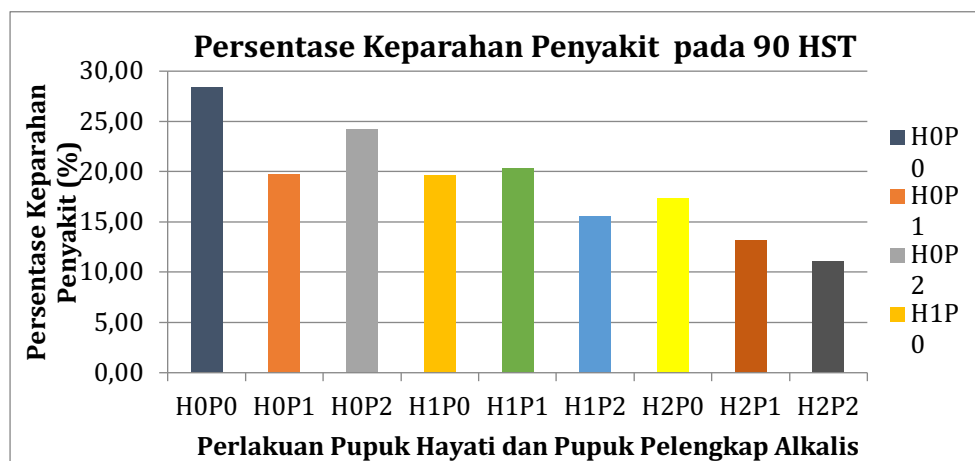
Hal ini berkaitan dengan banyaknya jumlah kutu daun (*Aphis* sp.) sebagai vektor pembawa virus keriting pada lahan pertanaman cabai merah ini. Luka pada daun yang diakibatkan oleh aktifitas makan kutu daun ini berpotensi sebagai tempat masuknya patogen virus, sehingga faktor perlakuan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dan interaksinya tidak memberikan hasil yang nyata. Menurut Steel dan Torrie (1991), bahwa apabila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata maka disimpulkan bahwa diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya. Selanjutnya dinyatakan oleh Gomez dan Gomez (1995), bahwa dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya.

Grafik persentase keparahan penyakit pada tanaman cabai merah menunjukkan tingkat keparahan yang berbeda-beda pada setiap pengamatan. Nilai persentase keparahan penyakit tertinggi yaitu pada perlakuan H0P0 dengan nilai persentase 28,39% pada pengamatan 90 hst. Jika dibandingkan dengan perlakuan H0P0, perlakuan H2P2 memiliki persentase serangan yang paling rendah yaitu 11,11% pada pengamatan ke 90 hst. Grafik persentase keparahan penyakit pada pengamatan ke 90 hst dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 10. Nilai tengah keparahan penyakit keriting pada 90 hst

Perlakuan	Keparahan Penyakit (%)
H0	24,13 a
H1	18,52 b
H2	13,87 b
BNT 5%	5,02

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); hst= hari setelah tanam; H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali.



Gambar 7. Grafik persentase keparahan penyakit keriting pada 90 hst

Keterangan : H0= Tanpa pupuk hayati; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

3.6 Jumlah dan Bobot Buah Sehat Per Luas 2 m²

Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap jumlah dan bobot buah sehat per petak (Tabel 11 dan 12). Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang terkandung di dalam kombinasi kedua pupuk organik cair tersebut dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman cabai merah kemudian diserap serta dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman.

Faktor kombinasi pada setiap perlakuan menghasilkan jumlah dan bobot buah cabai merah yang berbeda-beda. Pada perlakuan kontrol, yaitu tanpa pemberian pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (H0P0), memiliki persentase serangan hama dan penyakit tertinggi hingga mengalami pengurangan jumlah dan bobot buah cabai merah. Dan pada perlakuan kontrol ini juga memiliki nilai persentase jumlah dan bobot buah cabai merah terendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Faktor perlakuan yang memiliki persentase jumlah dan bobot buah cabai merah tertinggi yaitu pada perlakuan pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali dengan konsentrasi 30 ml/l dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 kali/minggu dengan konsentrasi 2 g/l. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan (2018), yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi pupuk hayati cair sebanyak 20–30 ml/l dengan kombinasi konsentrasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebanyak 2 g/l merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam peningkatan produksi buah per luas 2 m².

Tabel 11. Nilai tengah pengaruh interaksi pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap jumlah buah sehat per luas 2 m² tanaman cabai merah

Perlakuan	Jumlah Buah Sehat Per Luas 2 m ²		
	H0	H1	H2
P0	383 B b	433 AB ab	452 A a
P1	456 A a	401 B a	425 A a
P2	392 B b	468 A a	483 A a
BNT 5%	125,35		

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); Nilai tengah yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap (*plant catalyst*); P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

Tabel 12. Nilai tengah pengaruh interaksi pupuk hayati BMG dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap bobot buah sehat per luas 2 m² tanaman cabai merah (kg)

Perlakuan	Bobot Buah Sehat Per Luas 2 m ² (kg)		
	H0	H1	H2
P0	0,91 B b	1,12 B a	1,13 B a
P1	1,14 A ab	1,03 AB b	1,18 AB a
P2	1,03 AB b	1,26 A a	1,31 A a
BNT 5%	0,28		

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); Nilai tengah yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT 5%); H0= Tanpa pupuk hayati BMG; H1= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 2 kali; H2= Aplikasi pupuk hayati BMG sebanyak 4 kali; P0= Tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*; P1= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 1 kali/minggu; P2= Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* 2 kali/minggu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi pupuk hayati *Bio Max Grow* (BMG) dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat menghasilkan keanekaragaman arthropoda pada tanaman cabai merah dan masuk kedalam kategori sedang ($H' = 1,15 - 1,49$ dan $E = 0,3 - 0,6$). Pemberian kombinasi pupuk hayati *Bio Max Grow* (BMG) dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat menekan keterjadian penyakit keriting. Pada variabel pengamatan keparahan penyakit, hanya pupuk pelengkap *Plant Catalyst* yang memberikan pengaruh nyata terhadap keparahan penyakit keriting pada tanaman cabai merah. Pemberian kombinasi pupuk hayati *Bio Max Grow* (BMG) dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman cabai merah dengan jumlah buah sehat rata-rata tertinggi yaitu 483 buah dan bobot buah sehat rata-rata tertinggi yaitu 1,31 kg per luas 2 m².

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lampung, kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yangtelah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, K., K. A. Yuliadhi, dan D. Widaningsih. 2018. Pengaruh Populasi Kutu Daun pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) terhadap Hasil Panen. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. 7(1):113-121.
- Arizka, P.S. 2013. Efisiensi Dosis Pupuk N, P, K Majemuk dalam Meningkatkan Hasil Kedelai Varietas Grobogan. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 36 hlm.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. 2014. *Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya*. BPTP Jambi. Jambi. 20 hlm.
- Barnes, D. R. 1987. *Invertebrate Zoology; Fifth Edition*. Sainders College Publishing. USA.
- Campbell, R.N. and A.S. Greathead. 1996. *Control of clubroot of crucifers by liming*. In Engelhard, A.W. (Eds). *Soilborne Plant Pathogens: Management of Disease with Macro- and Microelements*. St paul: APS Press.
- CNI. 2011. *Plant Catalyst 2006. Meningkatkan Produktivitas Tanaman*. <http://www.cni.co.id/index.php/products-info/productcategory/products-categories/farming/2-plantcatalyst-2006-meningkatkan-produktivitastanaman>. Diakses pada 16 Maret 2021.
- Dewanto, F. G., J. J. M. R. Londok, R. A. V. Tuturoong dan W. B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *J. Zooteh*. 32 (5): 1-8.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas*. 7 (1): 67-72.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan: Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 216 hlm.
- Ginting, M. Br., 2020. Respon Varietas Cabai terhadap Penularan Virus Keriting Oleh Kutu Daun *Aphis gossypii*. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Gobel, B. M., R. W. Tairas, dan J. M. E. Mamahit. 2017. *Serangga-Serangga yang Berasosiasi pada Tanaman Cabai Keriting (Capsicum annum L.) di Kelurahan Kakaskasen II Kecamatan Utara*. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/15699>. Diakses pada 17 Juli 2019.
- Gomez, K.A. dan A. A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh: E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI Press. Jakarta.

- Gunadi, N. dan I. Sulastrini. 2013. Penggunaan *Netting House* dan Mulsa Plastik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (The Use of Netting House and Plastic Mulch to Increase the Growth and Yield of Hot Peppers). *J. Hort.* 23(1): 36–46.
- Gunawan, O. S. 2005. Uji Efektivitas Biopestisida sebagai Pengendali Biologi terhadap Penyakit Antraknos pada Cabai Merah. *J. Hort.* 15(4): 297–302.
- Hidayah, N. dan Djajadi. 2009. Sifat-Sifat Tanah yang mempengaruhi Patogen Tular Tanah pada Tanaman Tembakau. Balai Penelitian Tanaman Temakau dan Serat. *Perspektif.* 8(2): 78–83.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta. Rieneka Cipta.
- Magurran, E. A. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. USA. 215 hlm.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1982. *Principles of Plant Nutrition*. International Potash Institute. 3rd ed. Bern. Switzerland.
- Nasukha, F. N. 2018. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Aplikasi Pupuk Hayati (*Bio Max Grow*) pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Ningsih, S. R. 2019. *Ini Penyebab Harga Cabai Kian Pedas*. <https://www.radarcirebon.com/ini-penyebab-harga-cabai-kian-pedas.html>. Diakses pada 23 Juli 2019.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Patang. 2010. Keanekaragaman takson serangga dalam tanah pada areal hutan bekas tambang batubara PT. Mahakam sumber jaya Desa Separi Kutai Kartanegara Kalimantan timur. *Bioprospek.* 7(1): 80–89.
- Prabowo, B. 2011. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah Semusim Indonesia*. Jakarta. Indonesia.
- Prajnanta. 2003. *Mengatasi Permasalahan Pertanaman Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prayoga, E. S. 2016. Respons Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Majemuk NPK dengan Berbagai Dosis. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Price, A. 1997. *Insect Ecology, Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Putra, R. N. R. 2019. Analisis Peningkatan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) dengan Perlakuan Mulsa dan Pupuk Cair Mikroba Terdampak Hama dan Patogen. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Raminda, A. D. 2018. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Alkalis terhadap Respirasi Tanah pada Pertanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Ketinggian 500 Mdpl Kabupaten Tanggamus. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rukmana, H. R. 2002. *Usaha Tani Cabai Rawit*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Santosa, Y., E. P. Ramadhan, dan D. A. Rahman. 2008. Studi Keanekaragaman Mamalia pada Beberapa Tipe Habitat di Stasiun Penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konservasi.* 13(3): 1–7.
- Setiawan, O. W. 2020. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Pelengkap Alkalis terhadap Keanekaragaman Arthropoda dan Intensitas Penyakit Penting Pertanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Steel, P. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Geometrik*. Terjemahan B. Sumantri. PT Gramedia. Jakarta.
- Subahar, T. 2004. Keanekaragaman Serangga pada Bentang Alam yang Berbeda di Kawasan Gunung Tangkuban Perahu. Konferensi Nasional Konservasi Serangga, Bogor 2007. Bogor.
- Sudarsono, H. dan C. Ginting. 2003. *Teknik Pengamatan dan Pemantauan Hama dan Penyakit Tanaman*. Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian. Bandar Lampung. 199 hlm.
- Sudiono. 2013. Penyebaran Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai di Kabupaten Tanggamus dan Lampung Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 13(1): 1–7.

- Sufardi. 2012. *Pengantar Nutrisi Tanaman*. Bina Nanggroe. Banda Aceh.
- Suryadikarta, D. A. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Ziladi, A. R., K. Hendarto, Y. C. Ginting, dan A. Karyanto. 2021. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill) di Desa Sukabanjar Kecamatan Gedong Tataan. *J. Agrotek Tropika*. 9(1): 145-151.