

Pengendalian Secara Biointensif Infeksi *Begomovirus* Pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L) Berbasis Tanaman Barrier di Sulawesi Tenggara

Biointensive Control Of Begomovirus Infection In Large Red Chili Plants (*Capsicum Annuum* L) Based On Barrier Plants In Southeast Sulawesi

Catur Joko Widodo¹, dan Muhammad Taufik²

¹Fakultas Pertanian Universitas Lakidende, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara

²Fakultas Pertanian, Universitas Haluoleo Kendari, Sulawesi Tenggara

Corresponden Author: caturjokowidodo@gmail.com

Received: 22 Juli 2024; Accepted 19 September 2024; Published: 01 Oktober 2024

ABSTRACT

Biointensive Control of Begomovirus in Big Red Chili Plants (*Capsicum annuum* L) Based on Barrier Plants in Southeast Sulawesi. Begomovirus is a disease-causing agent from the plant virus group. This disease is one of the inhibiting factors for chili cultivation in various countries and regions in Indonesia. If chili plants are infected when they are still young, it can cause yield loss and crop failure. The spread of Begomovirus in the field is determined by whitefly insects. Controlling the population of vector insects is important to reduce infected plants. Barriers around chili plants can be used as vector barriers in the field. The purpose of this study was to evaluate the control of Begomovirus on large red chili peppers using the Biointensive barrier plant model. The method used was Randomized Block Design (RAK), analysis of variance and further BNT test with a confidence level of 95%. Observation variables included: symptoms, incidence and severity of Begomovirus disease, whitefly population and growth and production of chili. The results showed that the biotic barrier planting pattern of kenikir flowers affected the decrease in the whitefly insect population, incidence and severity (PepYLCIV) and increased red chili production. The lowest whitefly population was 0.45 individuals/plant compared to the control of 1.08 individuals/plant, the lowest incidence and severity (PepYLCIV) were 45% and 1.33% with the highest chili production (1.14 kg^{-plot}) compared to the control (0.31 kg^{-plot}).

Keywords: Barriers, chili, disease occurrence, PepYLCIV

ABSTRAK

Pengendalian Secara Biointensif *Begomovirus* pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L) Berbasis Tanaman Barrier di Sulawesi Tenggara. Begomovirus adalah penyebab penyakit dari golongan virus tanaman. Penyakit ini menjadi salah satu faktor penghambat budidaya cabai di berbagai negara maupun daerah di Indonesia. Jika tanaman cabai terinfeksi saat masih muda dapat menyebabkan kehilangan hasil dan gagal panen. Penyebaran Begomovirus di lapangan ditentukan oleh serangga kutukebul. Pengendalian populasi serangga vektor penting untuk mengurangi tanaman terinfeksi. Barrier di sekitar pertanaman cabai dapat digunakan sebagai penghalang vektor di lapangan. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengendalian Begomovirus pada cabai merah besar dengan model Biointensif tanaman barrier. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), analisis sidik ragam dan uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95%. Variabel pengamatan meliputi: gejala, kejadian dan

keparahan penyakit Begomovirus, populasi kutukebul serta pertumbuhan dan produksi cabai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola penanaman barrier biotik bunga kenikir berpengaruh terhadap penurunan populasi serangga kutukebul, kejadian dan tingkat keparahan (PepYLCIV) serta peningkatan produksi cabai merah. Populasi kutukebul terendah 0,45 ekor/tanaman dibanding kontrol 1,08 ekor/tanaman, kejadian dan tingkat keparahan (PepYLCIV) terendah 45% dan 1,33% dengan produksi cabai tertinggi (1,14 kg^{-petak}) dibanding dengan kontrol (0.31 kg^{-petak}).

Kata Kunci: *Barrier, cabai, kejadian penyakit, PepYLCIV*

Pendahuluan

Cabai sudah menjadi kebutuhan pokok sebagian besar masyarakat di Indonesia. Masyarakat pada umumnya, cabai digunakan untuk kebutuhan rumah tangga sebagai campuran bumbu masakan, sehingga tanaman cabai (*Capsicum* spp) hampir dapat ditemui di berbagai daerah di Indonesia, termasuk di Sulawesi Tenggara. Penambahan luas area tanam cabai terus dilakukan dalam upaya peningkatan produktivitas cabai, hal ini dipicu oleh nilai ekonomi cabai yang tinggi dan bertanam cabai juga sebagai salah satu sumber pendapatan petani. Petani yang semula lebih mengandalkan budidaya tanaman tahunan, kini mulai membudidayakan cabai. Animo peningkatan luas area tanam cabai tersebut terjadi di wilayah daratan Sulawesi Tenggara seperti di Konawe, Konawe Selatan, Kolaka, Kolaka Utara dan daerah lainnya, tetapi juga terjadi di wilayah kepulauan, seperti di pulau Buton dan Muna. Di pulau Buton dan Muna, data selama 4 tahun terakhir, menunjukkan peningkatan luas tanam cabai dari 401 ha meningkat menjadi 545 ha, namun demikian, produktivitas cabai di kedua pulau tersebut justru mengalami penurunan secara signifikan dari 855,7 kwintal tahun 2018 menjadi hanya 19,02 kwintal tahun 2021 (BPS Sultra. 2022). Hal ini menarik karena luas tanam meningkat namun produktivitas cabai terus menurun.

Begomovirus adalah golongan dari virus tumbuhan. Penyakit ini dapat menginfeksi berbagai jenis tanaman budidaya maupun gulma, termasuk tanaman cabai. Penyakit ini hingga kini masih menjadi kendala dalam budidaya cabai diberbagai negara maupun diberberapa daerah di

Indonesia. Selain sulit dikendalikan, serangan Begomovirus dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman cabai dan bahkan dapat menyebabkan kehilangan hasil atau gagal panen, khususnya jika infeksi terjadi pada tanaman cabai muda. Gejala infeksi Begomovirus pada tanaman cabai menimbulkan ciri khas, yaitu daun menjadi kuning dan keriting serta ditemukannya populasi kutukebul (Hemiptera: Aleyrodidae) di sekitar area pertanaman cabai yang diindikasikan berperan dalam penyebaran Begomovirus di lapangan. Masyarakat Indonesia lebih mengenal dengan nama virus keriting-kuning/virus gemini dan istilah secara ilmiah yaitu *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus* (PepYLCIV). Untuk mengurangi tanaman terinfeksi, keberadaan populasi kutukebul disekitar pertanaman cabai juga perlu mendapat perhatian, karena kutukebul tersebut diindikasikan sebagai salah satu faktor penyebaran Begomovirus di lapangan. Penggunaan tanaman barrier di sekitar pertanaman cabai yang digunakan sebagai penghalang kutukebul di lapangan perlu dilakukan, hal ini untuk mengetahui pola penanaman dan jenis tanaman barrier yang efektif menekan serangan penyakit (PepYLCIV) pada tanaman cabai di lapangan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian strategi pengendalian secara Biointensif PHT berbasis tanaman barrier.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan tanaman cabai merah besar varietas Pilar F1 cap panah merah dengan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri 24 unit perlakuan dan dikelompokkan dalam 4 kelompok. Perlakuan dan jenis tanaman barrier sebagai berikut:

- R0 = Tanpa perlakuan (Kontrol)
- R1 = Tanpa *barier* biotik (Aplikasi insektisida sintetik)
- R2 = *Barier* biotik Serai (*Cosmos citratus*)
- R3 = *Barier* biotik Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*)
- R4 = *Barier* biotik Kemangi (*Ocimum basilicum*)
- R5 = *Barier* biotik Bawang Daun (*Allium ampeloprasum*)

Ukuran setiap unit petak perlakuan sama seperti pada tahap pertama, yaitu 6 m x 6 m dengan bedengan lebar 1 meter dan tinggi 30 cm serta jarak antar bedengan 50 cm. *Barier* biotik ditanam setelah pengolahan lahan mengelilingi tanaman utama (cabai). *Barier* biotik ditanam secara sik-sak dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm. Benih cabai ditanam dengan jarak tanam 60cm x 60 cm. Lahan diolah dengan cara tanah digemburkan sebagaimana mestinya dengan cangkul dan ditambahkan pupuk kandang/kompos dengan dosis 4 ton^{ha} atau setara (53,04 kg^{petak}). Pemeliharaan tanaman meliputi: penyulaman, penyiraman, pemupukan, pewiwilan dan penyemprotan dengan pestisida non-sintetik (*metil eugenol*). Pupuk yang digunakan adalah NPK Mutiara 16-16-16. Pemupukan tanaman cabai mengikuti rekomendasi Balai Penelitian Sayuran (Balitsa), Bogor 2009. Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali pada umur tanaman cabai 3, 5 dan 7 MST dengan dosis pupuk nitrogen (N) 151 kg/ha atau setara 0,5436 kg^{petak}, dosis pupuk fosfat (P) 69 kg/ha atau setara 0,2484 kg^{petak} dan dosis pupuk kalium (K) 120 kg/ha atau setara dengan 1,44 kg^{petak}. Pemupukan dilakukan dengan cara tugal mengelilingi tanaman cabai. Semua unit perlakuan diaplikasikan insektisida non-sintetik (*metil eugenol*), kecuali perlakuan tanpa *Barier* biotik diaplikasikan insektisida sintetik berbahan aktif *profenofos* 500EC. Dosis aplikasi penyemprotan 20 ml/liter. Penyemprotan dilakukan pagi hari setiap minggu sekali selama 11 minggu.

Variabel Pengamatan

1. Jumlah populasi serangga vektor *kutu kebul* pada tanaman cabai
Sampel tanaman ditentukan setelah umur 1 MST dengan memilih 5 tanaman secara acak pada setiap unit perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap minggu dimulai minggu ke-1, 2, 3, 4, 5 dan seterusnya hingga minggu ke 17. Jumlah populasi serangga vektor *kutukebul* dihitung pada setiap sampel tanaman, seperti yang telah ditentukan pada pengamatan jumlah populasi serangga vektor *kutukebul* di lapangan, yaitu berupa imago, nimfa, dan telur. Perhitungan dilakukan secara cermat dan hati-hati menggunakan bantuan lup. Populasi yang diperoleh dihitung dengan rumus (Narendra *et al.* 2017):

$$KB = \frac{\text{jumlah serangga (kutukebul) yang ditemukan}}{\text{jumlah tanaman yang diamati}}$$

- Jumlah populasi serangga yang ditemukan dikelompokkan berdasarkan Sudiono dan Yasin (2006), yaitu : populasi tinggi jika rata-rata lebih dari 20 ekor/tanaman, sedang antara 10-20 ekor/tanaman, rendah antara 5-10 ekor/tanaman dan kurang 5 ekor/tanaman adalah sangat rendah..
2. Masa inkubasi virus atau awal muncul gejala *Begomovirus*
Pengamatan masa inkubasi virus atau awal munculnya gejala pada tanaman cabai di lapangan dilakukan pada tanaman sampel yang menunjukkan gejala infeksi *Begomovirus*. Pengamatan dilakukan setiap minggu sekali pada setiap unit perlakuan selama 5 MST.
3. Tingkat kejadian dan keparahan penyakit *Begomovirus*
Pengamatan tingkat kejadian dan keparahan penyakit dilakukan pada sampel tanaman yang telah ditentukan sebelumnya dengan melihat gejala awal yang muncul. Infeksi penyakit terjadi secara alamiah di lokasi penelitian. Setiap unit perlakuan dihitung tingkat insidensi penyakit (IP) dan keparahan penyakit (KP) *Begomovirus*. Tingkat insidensi penyakit (IP) dihitung dengan rumus:

$$IP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

IP : Kejadian penyakit *Begomovirus*

N : Jumlah tanaman cabai yang bergejala *Begomovirus*

N : Jumlah tanaman cabai yang diamati

Tingkat keparahan penyakit *Begomovirus*

Tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* dilakukan dengan menggunakan nilai skoring (*sedikit modifikasi*, Gaswanto *et al.* 2016), yaitu : (0) = tanaman tidak bergejala/ sehat; (1) : daun muda terlihat warna belang-belang hijau muda kekuningan, daun bagian bawah tetap hijau; (2) : warna daun muda belang- belang hijau muda kekuningan melebihi separuh dari tanaman; (3) : daun mosaik, hanya sebagian daun masih berwarna hijau, bentuk daun (*malformasi*) seperti berkerut atau asimetris, daun menggulung; (4) : daun kuning cerah, *vein clearing*, daun melengkung ke atas, tulang daun menebal; (5) =

seluruh daun kuning, kuning-pucat atau hijau-pucat, bentuk daun mengecil dan tanaman kerdil. Selanjutnya hasil skoring dianalisis menggunakan rumus (Khoiri *et el.* 2021).

$$KP = \frac{\sum (ni \times vi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

K : Keparahan penyakit *Begomovirus*

I : Nilai skor 0-5

Ni : Jumlah tanaman bergejala dengan kaegori tertentu

Vi : Skala setiap kategori gejala *Begomovirus*

Z : Nilai skala tertinggi

N : Jumlah total tanaman yang diamati

Selanjutnya nilai keparahan penyakit (KP) yang diperoleh, dikelompokan berdasarkan kategori kerusakan tanaman (Supartha *et al.* 2021), seperti pada (Tabel 1) berikut :

Tabel 1. Kategori kerusakan tanaman akibat infeksi penyakit *Begomovirus*

Nilai/ Skor	Keparahan penyakit		Kategori Kerusakan	Keterangan tingkat
0	0 %	- 5 %	<i>Sehat (Healty)</i>	-
1	> 5 %	- ≤ 10 %	<i>Sangat Rendah (Very Low)</i>	*
2	> 10 %	- ≤ 20 %	<i>Rendah (Low)</i>	**
3	> 20 %	- ≤ 40 %	<i>Sedang (Moderate)</i>	***
4	> 40 %	- ≤ 60 %	<i>Tinggi (High)</i>	****
5	> 60 %	- ≤ 100 %	<i>Sangat Tinggi (Very High)</i>	*****

4. Pertumbuhan dan produksi cabai

Pengamatan pertumbuhan dan produksi cabai dilakukan pada fase vegetatif dan fase generatif dengan mengamati 5 sampel tanaman setiap unit petak perlakuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pengamatan dilakukan setiap minggu sekali mulai minggu hingga minggu ke-17 setelah tanam. Variabel pengamatan terdiri sebagai berikut :

1) Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari ujung tanaman sampai kepangkal batang bawah. Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris, satuan pengukuran cm. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai minggu ke- 11.

2) Hasil Panen Total (kg)

Parameter buah panen adalah buah cabai matang sempurna, jumlah dan bobot buah hasil

panen total dihitung dari panen awal sampai panen terakhir dengan cara dihitung dan ditimbang semua buah yang dipanen.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, bila terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dan uji BNT_{0,05} pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian terhadap pola penanaman tanaman barrier biotik pada tanaman cabai merah besar, secara umum menunjukkan pengaruh terhadap penurunan populasi kutukebul, tingkat kejadian dan keparahan penyakit *Begomovirus*, serta peningkatan produksi cabai merah besar.

1. Populasi Kutukebul pada Tanaman Cabai Merah Besar

Pengaruh perlakuan pola penanaman barrier biotik terhadap tinggi tanaman cabai besar dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata pengaruh pola penanaman barrier biotik terhadap populasi kutukebul yang dijumpai pada tanaman cabai besar (*C. annuum* L)

Perlakuan	Rerata populasi kutukebul (ekor/tanaman)			
	4 MST	6 MST	8 MST	12 MST
R0 : Tanpa perlakuan	0,75 ^b	0,39 ^b	1,08 ^b	2,08 ^b
R1 : Insektisida non-sintetik	0,00 ^a	0,36 ^{ab}	0,80 ^{ab}	1,30 ^a
R2 : Barrier biotik serai	0,00 ^a	0,10 ^{ab}	0,45 ^a	0,75 ^a
R3 : Barrier biotik kenikir	0,00 ^a	0,08 ^a	0,54 ^{ab}	0,69 ^a
R4 : Barrier biotik kemangi	0,00 ^a	0,08 ^a	0,55 ^{ab}	0,85 ^a
R5 : Barrier biotik bawang daun	0,00 ^a	0,08 ^a	0,55 ^{ab}	0,74 ^a
BNJ _{0,05}	0,17	0,13	0,55	0,68

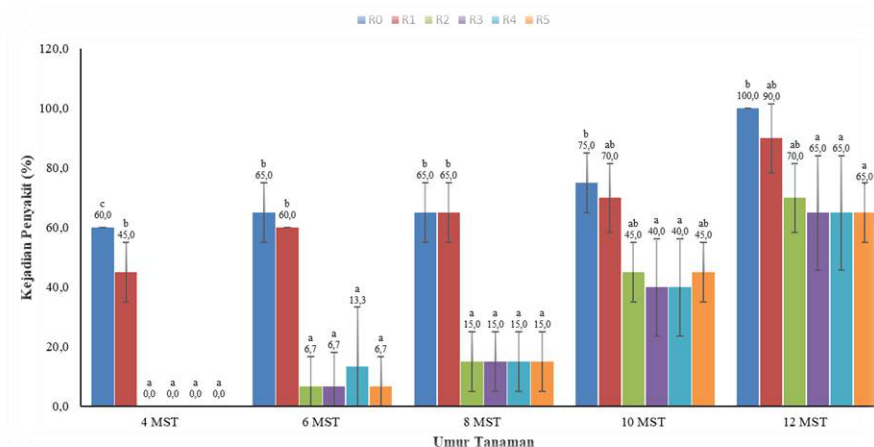
Kutukebul tidak ditemukan pada tanaman cabai dengan barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4), barrier biotik kenikir (R3), barrier biotik serai (R2) dan insektisida non-sintetik (R1) tetapi terdapat pada tanpa perlakuan (P0) dengan rata-rata populasi 0,75 ekor/tanaman. Populasi kutukebul terendah pada umur 6 MST dijumpai pada tanaman cabai dengan barrier biotik kenikir (R3), barrier biotik kemangi (R4) dan barrier biotik bawang daun (R5) yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik serai (R2) dan insektisida non-sintetik (R1) tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan dengan rata-rata populasi kutukebul secara berturut-turut adalah sebagai berikut 0,08, 0,08, 0,08, 0,10, 0,36 dan 0,39

ekor/tanaman. Tanaman cabai dengan barrier biotik serai (R2) terdapat kutukebul dengan populasi 0,45 ekor/tanaman yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik kenikir (R3), barrier biotik kemangi (R4), barrier biotik bawang daun (R5) dan insektisida non-sintetik (R1) tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata populasi kutukebul secara berturut-turut adalah sebagai berikut 0,45, 0,54, 0,55, 0,55, 0,80 dan 1,08 ekor/tanaman. Tanaman cabai dengan pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) terdapat kutukebul dengan populasi 0,69 ekor/tanaman yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4), barrier biotik serai (R2), dan

insektisida non-sintetik (R1) tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata populasi kutukebul secara berturut-turut adalah sebagai berikut 0,69, 0,74, 0,75, 0,85, 1,30 dan 2,08 ekor/tanaman.

2. Tingkat kejadian dan keparahan *Begomovirus* pada tanaman cabai besar (*C. annuum* L)

Pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap tingkat kejadian penyakit *Begomovirus* pada tanaman cabai besar dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh pola penanaman barrier biotik terhadap tingkat kejadian penyakit *Begomovirus* pada cabai merah besar pada uji lanjut BNT_{0,05} taraf kepercayaan 95%

Gambar 1. Pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tingkat kejadian penyakit *Begomovirus* tanaman cabai terendah yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik serai (R2), barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4), tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) pada umur 4, 6 dan 8 MST dengan rata-rata tingkat kejadian penyakit secara berturut-turut adalah sebagai berikut 0,00, 0,00, 0,00, 0,00, 45,00, 60,00, 6,67,6,67, 6,67, 13,33, 60,00, 65,00, 15, 00, 15,00, 15,00, 15,00, 65,00 dan 65,00%. Pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tingkat kejadian penyakit *Begomovirus* tanaman cabai terendah yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik kemangi (R4), barrier biotik bawang daun (R5) dan barrier biotik serai (R2) tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan

tanpa perlakuan (R0) pada umur 10 dan 12 MST dengan rata-rata tingkat kejadian penyakit secara berturut-turut adalah sebagai berikut 40,00, 40,00, 45,00, 45,00, 70,00, 75,00, 65,00, 65,00, 70,00, 90,00 dan 100,00%.

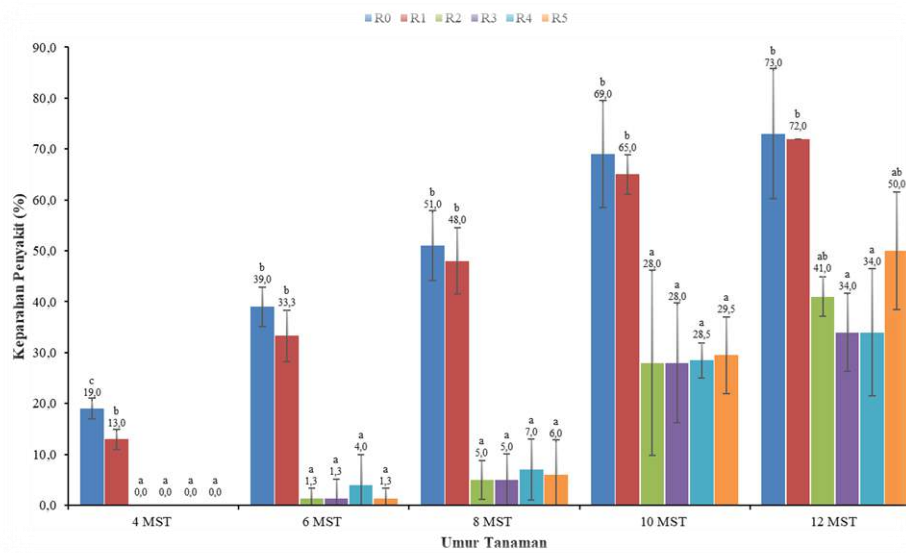
Tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* pada tanaman cabai merah besar

Pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* pada tanaman cabai besar dapat dilihat pada (Gambar 2).

Gambar 2. menunjukkan bahwa pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* tanaman cabai terendah yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik serai (R2), barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4), tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan

(R0) pada umur 4, 6 dan 8 MST dengan rata-rata tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* secara berturut-turut adalah sebagai berikut 0,00, 0,00,

0,00, 0,00, 13,00, 19,00, 1,33, 1,33, 1,33, 4,00, 33,33, 39,00, 5,00, 5,00, 6,00, 7,00, 48,00 dan 51,00%.



Gambar 2. Pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* pada cabai merah besar pada uji lanjut BNT_{0,05} taraf kepercayaan 95%

Pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* tanaman cabai merah besar terendah yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik serai (R2), barrier biotik kemangi (R4) dan barrier biotik bawang daun (R5), tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) pada umur 10 MST dengan rata-rata keparahan penyakit secara berturut-turut adalah sebagai berikut 28,00, 28,00, 28,50, 29,50 65,00 dan 69,00%. Pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tingkat keparahan penyakit *Begomovirus* tanaman cabai terendah yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik serai (R2), barrier biotik kemangi (R4) dan barrier biotik bawang daun (R5), tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) pada umur 12 MST dengan rata-rata

keparahan penyakit secara berturut-turut adalah sebagai berikut 34,00, 34,00, 41,00, 50,00, 72,00 dan 73,00%.

3. Pengaruh infeksi *Begomovirus* terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah besar (*C. annuum L*)

1) Tinggi tanaman cabai merah besar

Pengaruh perlakuan pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap tinggi tanaman cabai merah besar dapat dilihat pada (Tabel 3).

Pola penanaman tanaman barrier biotik bawang daun (R5) menunjukkan tinggi tanaman cabai merah besar tertinggi pada umur 2 MST yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik kenikir (R3) dan barrier biotik kemangi (R4) tetapi berbeda nyata dengan barrier biotik serai (R2), insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata tinggi tanaman secara berturut-turut adalah sebagai berikut

21,60, 20,20, 19,30, 18,15, 15,60 dan 14,90 cm. Pada umur 4 MST, pola penanaman tanaman barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik bawang daun (R5) dan barrier biotik serai (R2) tetapi berbeda nyata dengan barrier biotik kemangi (R4) insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata tinggi tanaman secara berturut-turut adalah sebagai berikut 42,50, 41,70, 41,25, 38,30, 29,10 dan 27,10 cm. Barrier biotik serai (R2) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 6 MST yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik kenikir (R3) dan barrier biotik bawang daun (R5) tetapi berbeda nyata dengan

barrier biotik kemangi (R4) insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata tinggi tanaman secara berturut-turut adalah sebagai berikut 64,84, 63,15, 62,75, 58,15, 41,00 dan 39,65 cm.

Tabel 3. Rerata pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik tunggal terhadap tinggi tanaman (cm) cabai merah besar (*C. annuum* L)

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
R0 : Tanpa perlakuan	14,90 ^c	27,10 ^c	39,65 ^c
R1 : Insektisida non-sintetik	15,60 ^c	29,10 ^c	41,00 ^c
R2 : Barrier biotik serai	18,15 ^b	41,25 ^a	64,84 ^a
R3 : Barrier biotik kenikir	20,20 ^{ab}	42,50 ^a	63,15 ^a
R4 : Barrier biotik kemangi	19,30 ^{abc}	38,30 ^b	58,15 ^b
R5 : Barrier biotik bawang daun	21,60 ^a	41,70 ^a	62,75 ^{ab}
BNJ _{0,05}	2,76	5,75	4,91

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan antara perlakuan pada uji BNJ taraf kepercayaan 95 %.

2) Jumlah buah cabai merah besar (*C. annuum* L)

Pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap jumlah buah tanaman cabai merah besar dapat dilihat pada (Tabel 4).

Pola penanaman tanaman barrier biotik bawang daun (R5) menunjukkan jumlah buah cabai merah besar terbanyak pada umur umur 7 dan 9 MST yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik tunggal kenikir (R3), barrier biotik tunggal kemangi (R4) dan barrier biotik tunggal

serai (R2) tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) tanpa perlakuan (R0). Pada umur 11 MST barrier biotik tunggal kenikir (R3) menunjukkan jumlah buah cabai terbanyak yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik tunggal bawang daun (R5), barrier biotik tunggal serai (R2) dan barrier biotik tunggal kemangi (R4) tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) tanpa perlakuan (R0) dengan jumlah buah secara berturut-turut adalah sebagai berikut 55,88,

55,65, 47,95, 46,70, 26,76 dan 21,85 buah/tanaman.

3) Bobot buah dan produksi cabai merah besar

Pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap bobot buah dan produksi cabai merah besar dapat dilihat pada (Tabel 5.).

Tabel 4. Rerata pengaruh pola penanaman tanaman barrier biotik terhadap jumlah buah tanaman (buah) cabai merah besar (*C. annuum* L) (buah)

Perlakuan	Rerata jumlah buah (buah)		
	7 MST	9 MST	11 MST
R0 : Tanpa perlakuan	5,30 ^b	14,10 ^b	21,85 ^b
R1 : Insektisida non-sintetik	3,75 ^b	16,00 ^b	26,76 ^b
R2 : Barrier biotik serai	13,15 ^a	35,65 ^a	47,95 ^a
R3 : Barrier biotik kenikir	14,25 ^a	33,95 ^a	55,88 ^a
R4 : Barrier biotik kemangi	13,25 ^a	30,30 ^{ab}	46,70 ^a
R5 : Barrier biotik bawang daun	14,75 ^a	40,85 ^a	55,65 ^a
BNJ _{0,05}	6,98	17,14	13,12

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan antara perlakuan pada uji BNJ taraf kepercayaan 95 %.

Tabel 5. Rerata pengaruh pola penanaman tanaman barrier barrier biotik terhadap bobot buah dan produksi cabai merah besar (*Capsicum annuum* L) (kg)

Perlakuan	Rerata bobot buah	Rerata produksi
	(kg)	(kg)
R0 : Tanpa perlakuan	14,15 ^b	0,31 ^b
R1 : Insektisida non-sintetik	16,18 ^{ab}	0,43 ^b
R2 : Barrier biotik serai	19,71 ^a	0,94 ^a
R3 : Barrier biotik kenikir	20,53 ^a	1,14 ^a
R4 : Barrier biotik kemangi	20,29 ^a	0,98 ^a
R5 : Barrier biotik bawang daun	19,49 ^a	1,08 ^a
BNJ _{0,05}	4,08	0,38

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan antara perlakuan pada uji BNJ taraf kepercayaan 95 %.

Hasil bobot buah cabai merah besar terberat terdapat pada perlakuan barrier biotik kenikir (R3) yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik kemangi (R4), barrier biotik serai (R2), barrier biotik bawang daun (R5), insektisida non-sintetik (R1) tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata bobot buah secara berturut-turut adalah sebagai berikut 20,53, 20,29, 19,71, 19,49, 16,18 dan 14,15 gram. Barrier biotik kenikir (R3) menunjukkan produksi tanaman tertinggi yang berbeda tidak nyata dengan barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4) dan barrier serai (R2) tetapi berbeda nyata dengan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata produksi secara berturut-turut adalah sebagai berikut 1,14, 1,08, 0,98, 0,94, 0,43 dan 0,31 kg^{-petak}.

Pengendalian penyakit Begomovirus secara Biointesif PHT dengan pola penanaman tanaman barrier biotik bunga kenikir (R3) berpengaruh terhadap penurunan populasi serangga kutukebul, tingkat kejadian dan keparahan penyakit PepYLCIV serta peningkatan produksi cabai merah besar. Pada pola penanaman barrier biotik bunga kenikir (R3) jumlah populasi serangga kutukebul terendah 0,69 ekor/tanaman yang berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (R0) dengan rata-rata populasi kutukebul adalah 1,30 dan 2,08 ekor/tanaman (Tabel 2). Barrier biotik kenikir (R3) juga berpengaruh terhadap penurunan tingkat kejadian dan keparahan *Begomovirus* (Gambar 1 dan Gambar 2) serta peningkatan produksi pada cabai merah besar (Tabel 5). Namun demikian, penurunan populasi serangga kutukebul, tingkat kejadian dan keparahan PepYLCIV serta peningkatan produksi cabai merah besar pada penggunaan barrier biotik bunga kenikir (R3) tidak berbeda nyata dengan barrier biotik bawang daun (R5), barrier biotik kemangi (R4) dan barrier biotik serai (R2), namun berbeda nyata dengan perlakuan insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan (R0). Hal tersebut dapat disebabkan adanya pengaruh zat yang terkandung pada bunga kenikir tersebut. Warna-warni bunga

kenikir dan kandungan zat antraktan dapat menyebabkan serangga tertarik untuk bergerak mendekati. Yi *et al.* (2012), menjelaskan bahwa warna mencolok (merah, kuning dan putih), cahaya atau senyawa kimia dapat digunakan sebagai perangkap karena dapat menyebabkan serangga tertarik dan mendekat. Namun demikian pada bunga-kenikir juga terdapat kandungan zat fitokimia yang bersifat toksik, yang diduga dapat mempengaruhi aktifitas serangga kutukebul. Lebih lanjut, Kharismanda *et al.* (2021), menjelaskan bahwa kandungan dan fungsi zat fitokimia yang terdapat pada bunga kenikir seperti senyawa *flavonoid* dapat berfungsi mengganggu sistem pernapasan yang mengakibatkan sistem syaraf menjadi lemah dan layu, *tanin* dapat mengganggu sistem pencernaan makanan, senyawa *terpenoid* yang berfungsi menghambat selera makan, senyawa *alkaloid* berperan dalam mendegradasi membran sel yang dapat menyebabkan aktifitas serangga menjadi lambat dan senyawa *saponin* yang berfungsi meracuni perut serangga (Ayu *et al.* 2017). Hal tersebut menyebabkan serangga kutukebul kehilangan kemampuan dan akhirnya mati, sehingga mengakibatkan penurunan kelimpahan populasi serangga kutukebul di lapangan. Kandungan zat fitokimia juga terdapat pada tanaman seperti serai, daun kemangi dan bawang daun, sehingga tanaman tersebut dapat juga digunakan sebagai barrier tanaman untuk menekan populasi serangga vektor kutukebul yang merupakan agen penyebaran penyakit Begomovirus di lapangan. Penggunaan barrier bunga kenikir pada tanaman cabai juga dapat menarik serangga predator arthropoda dan parasitoid, seperti *Cryptochetum iceryae*, *Blondelia nigripes* dan *Sarcophagidae* sp (Herlinda *et al.* 2019).

Tingginya jumlah populasi serangga kutukebul, tingkat kejadian dan keparahan Begomovirus di lapangan pada perlakuan tanpa

barier biotik atau aplikasi insektisida non-sintetik (R1) dan tanpa perlakuan atau kontrol (R0), dibandingkan dengan perlakuan barier biotik yang lain, dapat disebabkan formula aplikasi insektisida non-sintetik (minyak cengkeh/metil eugenol) belum sesuai dalam menekan jumlah populasi serangga kutukebul di lapangan. Sarjan *et al.* (2020) menjelaskan bahwa aplikasi insektisida non sintetik masih di bawah kemampuan insektisida sintetik, tetapi formula yang tepat dapat berpotensi menekan populasi hama pada tanaman. Namun demikian, Adawiyah *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan insektisida sintetik yang tidak tepat akan berdampak negatif terhadap perkembangan ekosistem dan lingkungan, membunuh serangga non-target dan musuh alami. Bunga kenikir berfungsi sebagai tempat tinggal serangga dan musuh alami yang bersifat sementara (Pradikta, 2017). Fereres, (2000), menambahkan bahwa efektivitas penggunaan tanaman barier tergantung pada beberapa faktor seperti jenis virus, pola menyebar (monosiklik atau polisiklik), ketinggian tanaman barier pada saat risiko maksimum infeksi dan tingkat persaingan antara tanaman barier dan tanaman yang dilindungi.

Kesimpulan

Pada pola penanaman tanaman barier biotik bunga kenikir dapat menekan tingkat kejadian dan keparahan penyakit PepYLCIV pada tanaman cabai merah besar, yaitu 42,075% dan 38% dibanding dengan tanpa perlakuan, yaitu sebesar 76,25% dan 58%. Saran dari penelitiannya ini adalah perlu adanya sosialisasi kepada petani di Sulawesi Tenggara bahwa penanaman tanaman barier seperti kenikir, serai, daun kemangi dan bawang daun telah efektif dapat menekan penyakit Begomovirus (*Pepper yellow leaf curl Indonesia virus / PepYLCIV*) di lapangan.

Daftar Pustaka

Adawiyah R, Aphrodyanti L and Aidawati N. 2020. Effect of refugia flower color on insect diversity in tomato (*Solanum lycopersicum*)

plantations. *Journal of Tropical Plant Protection*. 3(2): 53-62. ISSN : 2685-8193

Ayu G, Tandi J, dan Nobertson R, 2017. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia Diabetes. *Farmakologika: Jurnal Farmasi*, 14 (2), 112-118. doi Prefix : 10.56730

BPS Sultra. 2022. Provinsi Sulawesi Tenggara dalam Angka 2022. Volume ke-7. Kendari: 2022.

Fereres, A. 2000. Barrier Crops as a Cultural Control Measure of Non-persistently Transmitted Aphidborne Viruses. *Virus Research* 71: 221–231.

Gaswanto R, Syukur M, Hidayat SH and Gunaeni N. 2016. Symptom and Host Range Identification of Six Chilli Begomovirus Isolate in Indonesia. *J Hortik*. 26 (2). doi:10.21082/jhort.v26n2.2016.p223-234.

Herlinda S, Karenina T, Irsan C and Pujiastuti Y. 2019. Arthropods inhabiting flowering non-crop plants and adaptive vegetables planted around paddy fields of freshwater swamps of South Sumatra, Indonesia. *Journal Biodiversitas*, Volume 20, (11); 3328-3339. doi: 10.13057/biodiv/d201128

Kharismanda K dan Yuliani. 2021. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun, Batang, dan Bunga Tanaman Kenikir (*Cosmos sulphureus*) terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella*. 10.2. 146-152. doi.org/10.26740/lenterabio.v10n2.

Khoiri S, Muhlisa K, Amzeri A and Megasari D. 2021. The Incidence and Severity of Downy Mildew Disease on Local Madurese Maize Crops in Sumenep district, East Java, Indonesia. *Agrologia*. 10(1):17–24. doi: http://dx.doi.org/10.30598/ajibt.v10i1.1295

Narendra AAGA, Phabiola TA and Tuliadhi KA. 2017. The Relationship Between Population of Whiteflies (*Bemisia tabaci*) (Genemadius) (Hemiptera : Aleyrodidae) with Incident of Yellow Disease on Tomato Plant (*Solanum lycopersicum* Mill.) in Dusun Marga Tengah, Kerta Village, Payangan District, Bali. *E-Jurnal*

- Agroekoteknologi Trop.* 6(3):339–348. <https://ojs.unud.ac.id/index.pht/JAT>.
- Pradikta and Alfa A, 2017. *Refugia sebagai Alternatif Pengendalian Alami Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. (Online). Diakses melalui <https://bbppketindan.bppsdp.pertanian.go.id/blog/refugia-sebagai-alternatif-pengendalian-alami-organisme-penggangu-tumbuhan-opt> pada tanggal 26 November 2022
- Sarjan M, Fauzi T, Stella R and Mery W, 2020. introduction of vegetable pesticides from virginia tobacco stem waste to control whitefly pests (*Bemisia tabaci*) on potato plants. *Journal of Devotion Masters in Science Education*
- Sudiono S and Yasin N. 2006. Characterization of whitefly (*Bemisia tabaci*) as geminivirus vector based on RAPD-PCR. *J Entomol and Fitopatol Trop.* 6(2):113–119. doi:10.23960/j.hptt.26113-119.
- Supartha IW, Susila IW, Sunari AS, Mahaputra IGF, Yudha IKW, Wiradana PA. 2021. Damage characteristics and distribution patterns of invasive pest, spodoptera frugiperda (*J.e smith*) (lepidoptera: Noctuidae) on maize crop in Bali, Indonesia. *Biodiversitas.* 22 (6) :3378–3389. doi:10.13057/BIODIV/D220645.
- Yi Z, Jinchao F, Dayuan X, Weiguo S and Axmacher JC. 2012. A comparison of terrestrial arthropod sampling methods. *J. Resour. Ecol.* 3:174-182