



## AGROMIX

Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan  
pISSN (Print): 2085-241X; eISSN (Online): 2599-3003  
Website: <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/agromix>

# Efektivitas tanaman barrier terhadap kelimpahan serangga penyerbuk dan pengaruhnya terhadap hasil cabai rawit

*The effectiveness of plant barriers on the abundance of insect pollinators and their effect on the yield of chili pepper*

Mihwan Sataral<sup>1\*</sup>, Muh Saifal Haq<sup>1</sup>, Zaedar A.Dg. Masese<sup>1</sup>, Siska Efendi<sup>2</sup>

1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tompotika Luwuk, Jl. Dewi Sartika, Luwuk, Indonesia

2 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Jln. Lintas Sumatera Km. 4 Sungai Kambut, Dharmasraya, Indonesia

\*Email korespondensi: mihwansataral87@gmail.com

### ABSTRACT

#### Article history

Received : January 9, 2022

Accepted : September 3, 2022

Published : September 30, 2022

#### Keyword

Chili pepper; habitat manipulation; insect pollinators

**Introduction:** The availability of food sources influences the abundance of insect pollinators. The interaction between plants and insect pollinators is a symbiotic mutualism. In addition, the use of a plant barrier could attract insect pollinators in foraging activities. The study aimed to determine the effect of plant barrier on the abundance of insect pollinators and the yield of chili pepper. This research was carried out on agricultural land in Lumpoknyo village, North Luwuk, Banggai Regency, in July - December 2020. **Methods:** The research was carried out using a randomized block design, and four treatments, namely chili plants without barriers and covered with nets ( $P_0$  or control), eggplant plant barriers ( $P_1$ ), plant barriers with *Zinnia* sp and *Cosmos caudatus* ( $P_2$ ), and tomato plant barrier ( $P_3$ ). Observations were made every day at the time of flowering for 14 days. Sample collection of insect pollinators is done by taking insects that visit chili flowers using a sweep net. **Results:** Three species of insect pollinators were collected, namely *Bembecinius* sp, *Ceratina* sp, and *Nomia* sp. 730 individuals were found on eggplant barriers, 660 individuals on *Zinnia* sp and *Cosmos caudatus* barriers and 592 on tomato barriers. The highest individual is *Ceratina* sp (810 individuals), followed by *Nomia* sp. (799 individuals), and *Bembecinius* sp (373 individuals). Chili pepper cultivation using eggplant barrier yielded 4,93 kg/plot, *Zinnia* sp and *Cosmos caudatus* barriers 3,96 kg/plot, tomato barrier 3,62 kg/plot, and the lowest yield was shown in chili pepper fields covered with insect nets. of 2,00 kg/plot. **Conclusion:** The barrier system using eggplant is considered effective for increasing the abundance of insect pollinators and the yield of chili pepper.

### ABSTRAK

#### Riwayat artikel

Dikirim : 9 Januari 2022

Disetujui : 3 September 2022

Diterbitkan : 30 September 2022

#### Kata Kunci

Cabai rawit; manipulasi habitat; serangga penyerbuk

**Pendahuluan:** Kelimpahan serangga penyerbuk dipengaruhi oleh ketersediaan sumber pakan. Interaksi antara tanaman dan serangga penyerbuk merupakan simbiosis mutualisme. Pemanfaatan tanaman lain selain tanaman utama bertujuan untuk menarik serangga penyerbuk dalam aktivitas mencari makan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh tanaman barrier terhadap kelimpahan serangga penyerbuk dan hasil cabai rawit. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian desa Lumpoknyo, Luwuk Utara, Kabupaten Banggai pada bulan Juli - Desember 2020. **Metode:** Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan empat perlakuan, yaitu: tanaman cabai tanpa barrier ( $P_0$  atau kontrol), dengan barrier tanaman terong ( $P_1$ ), barrier tanaman *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus* ( $P_2$ ), dan barrier tanaman tomat ( $P_3$ ). Pengamatan dilakukan setiap hari pada saat pembungaan selama 14 hari. Koleksi sampel serangga penyerbuk dilakukan dengan mengambil serangga yang mengunjungi bunga cabai menggunakan *sweep net*. **Hasil:** Terdapat 3 spesies serangga penyerbuk yang dikoleksi yaitu *Bembecinius* sp, *Ceratina* sp dan *Nomia* sp. Sebanyak 730 individu ditemukan pada pertanaman yang menggunakan barrier terong, 660 individu pada barrier *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus*, dan 592 individu pada barrier tomat. Individu tertinggi yaitu *Ceratina* sp (810 individu), kemudian diikuti *Nomia* sp. 799 individu, dan *Bembecinius* sp (373 individu). Pertanaman cabai rawit menggunakan barrier terong mendapatkan hasil 4,93 kg /petak, barrier *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus* 3,96 kg /petak, barrier tomat 3,62 kg/petak, dan hasil terendah diperlihatkan pada lahan cabai rawit yang ditutupi dengan jaring serangga sebesar 2,00 kg /petak. **Kesimpulan:** Sistem barrier menggunakan tanaman terong tergolong efektif untuk meningkatkan kelimpahan serangga penyerbuk dan hasil tanaman cabai rawit.

**Sitasi:** Sataral, M., Haq, M. S., Masese, Z. A., & Efendi, S. (2022). Efektivitas tanaman barrier terhadap kelimpahan serangga penyerbuk dan pengaruhnya terhadap hasil cabai rawit. *Agromix*, 13(2), 145-151. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i2.2860>

## PENDAHULUAN

Serangga penyerbuk memberikan jasa ekosistem yang bermanfaat bagi manusia (Aminatun dkk., 2019). Interaksi antara serangga penyerbuk dan tanaman merupakan asosiasi mutualisme, dimana tanaman menyediakan pakan bagi serangga dan tanaman mendapatkan keuntungan dalam proses penyerbukan (Sataral dkk., 2019). Ollerton dkk., (2011) melaporkan bahwa terdapat sekitar 352.000 spesies *angiospermae* yang proses penyerbukannya dibantu oleh serangga. Bahkan produksi dari 87 jenis tanaman sayuran dan buah-buahan bergantung pada serangga penyerbuk (Klein dkk., 2006). Lebih lanjut disampaikan Gallai dkk., (2009) bahwa tanpa penyerbukan oleh serangga, keberhasilan produksi tanaman tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumsi dunia. Tanaman yang mendapat bantuan penyerbuk dalam proses pembuahan, menghasilkan hasil panen yang lebih banyak (Meilin & Nasamsir, 2016).

Cabai rawit merupakan salah satu tumbuhan yang tingkat keberhasilan produksinya dibantu oleh serangga penyerbuk (Azmi dkk., 2016). Penyerbukan oleh serangga dapat meningkatkan kualitas buah pada tanaman cabai rawit (Putra dkk., 2016). Hanya saja penggunaan pestisida sintetik ditengarai menjadi salah satu penyebab rendahnya populasi serangga penyerbuk (Ndakidemi dkk., 2016). Tidak hanya itu, Alburaki dkk., (2017) melaporkan bahwa aplikasi pestisida akan mempengaruhi lama hidup, perilaku pencarian pakan, kemampuan navigasi dan kontaminasi serbuk sari. Selain itu berkurangnya keanekaragaman tumbuhan berbunga di sekitar agroekosistem akibat pola tanam monokultur juga mempengaruhi keberadaan serangga penyerbuk. Oleh sebab itu, agar hasil produksi cabai meningkat perlu diperhatikan pengelolaan serangga penyerbuk agar populasinya cukup ketika musim pembungaan. Pola pertanaman cabai selama ini banyak dilakukan secara monokultur perlu dimodifikasi melalui rekayasa ekosistem, menurut Siagian dkk., (2019) salah satu bentuk rekayasa tersebut adalah sistem tanaman barrier. Secara umum sistem barrier terdiri dari dua bentuk yakni barrier fisik dan biologis. Hal ini tentu menarik karena selama ini diketahui tanaman barrier sebagai salah satu bentuk pengendalian hama secara kultur teknis. Bahkan pengendalian sistem barrier tergolong efektif untuk mengendalikan *Bemisia tabaci* (Aji dkk., 2015 ; Zhang dkk., 2020)

Tanaman barrier bersifat multifungsi, dilaporkan (Shahabuddin dkk., 2015) bahwa sistem tanam barrier dapat menarik, mengusir, menahan serangga hama dan juga berfungsi untuk menarik serangga penyerbuk. Selain itu, tanaman barrier berfungsi sebagai inang alternatif bagi hama, dan berfungsi menarik serangga musuh alami dan polinator untuk datang. Keberhasilan sistem tanam barrier untuk mengendalikan hama dan mengkonservasi musuh alami serta serangga penyerbuk ditentukan penentuan jenis tanaman yang digunakan sebagai barrier. Menurut (Widhiono & Sudiana, 2015) populasi serangga penyerbuk sangat bergantung pada kualitas suatu habitat yaitu jumlah dan jenis-jenis sumber pakan berupa tumbuhan yang menyediakan bunga sepanjang tahun. Secara umum ada beberapa kriteria tanaman yang dapat digunakan sebagai barrier, mulai dari tidak menjadi inang hama, pertumbuhan cepat tetapi tidak menjadi kompetitor tanaman pokok, menghasilkan bunga berwarna cerah dan menghasilkan bunga berulang kali. Menurut Kurniawati & Martono, (2015) serangga menyukai warna-warna yang kontras. Sampai saat ini informasi penggunaan tanaman budidaya sebagai barrier yang terbatas maka menarik untuk dikaji efektivitas penggunaan tanaman tersebut sebagai barrier dan pengaruhnya terhadap serangga penyerbuk. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh tanaman barrier terhadap kelimpahan serangga penyerbuk dan hasil cabai rawit

## METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Desember 2020. Lokasi penelitian di Desa Lumpoknyo, Kecamatan Luwuk, Kabupaten Banggai. Pada lokasi tersebut dilaksanakan percobaan lapangan yang terdiri dari beberapa tahap mulai dari pembersihan lahan, penanaman, pengamatan, dan pengambilan serangga contoh. Sampel serangga diidentifikasi di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tompotika Luwuk.

### Alat dan bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah plastik tebal, papan triplek, botol serangga, parang, gunting, gelas plastik, nampan kuning, alat tulis menulis, tali rafia, mistar, papan label, ember plastik, pinset, spidol permanen, jarring control, cangkul, botol aqua, jaring serangga, kamera, dan mikroskop. Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah benih cabai rawit varietas hibrida, cat minyak kuning, lem perangkap serangga merk glumon, air sabun, alkohol 96%, jaring, benih tanaman cabai, terong, tomat, bunga *Zinnia sp* dan *Cosmos caudatus*.

### Rancangan penelitian

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan adalah jenis tanaman barrier, masing-masing perlakuan sebagai berikut kontrol (tanpa tanaman barrier) ( $P_0$ ), tanaman menggunakan barrier terong ( $P_1$ ), tanaman barrier bunga kertas *Zinnia sp* dan *Cosmos caudatus* dan ( $P_2$ ), dan tanaman yang barrier tomat ( $P_3$ ). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Satuan percobaan adalah petak lahan dengan ukuran 3 x 1,5 m.

### Penanaman cabai rawit dan barrier

Setelah cabai rawit disemaikan  $\pm$  30 hari, cabai dipindah dan ditanam di lahan dengan petakan contoh berukuran 3 x 1,5 m, jarak tanam 42 x 70 cm dan total keseluruhan terdapat 12 petak. Jarak antar petak  $\pm$  1 m dan dari total 12 petak contoh, dibagi dalam tiga variasi tanaman barrier yakni, tanaman *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus* (3 petak), tanaman tomat (3 petak), tanaman terung (3 petak) dan tanaman cabai rawit tanpa tanaman barrier (3 petak).

### Koleksi serangga penyerbuk

Koleksi dilakukan pada fase pertumbuhan generatif cabai yang ditandai dengan munculnya bunga. Serangga penyerbuk dikoleksi secara langsung menggunakan jaring serangga. Serangga yang tertangkap kemudian disimpan dalam botol koleksi yang sebelumnya sudah diisi dengan alkohol 96%. Serangga contoh yang sudah dikoleksi diidentifikasi sampai tingkat genus.

### Pengamatan aktivitas kunjungan serangga penyerbuk

Aktivitas kunjungan serangga penyerbuk diamati selama pembungaan berlangsung, yaitu pada pertanaman terbuka dan pertanaman yang dikurung menggunakan jaring penghalang serangga dengan metode *focal sampling* (Martin & Bateson, 2007) yang dilakukan mulai pada pagi hari (pukul 08.00-10.00), siang hari (pukul 12.00-14.00) dan sore hari (pukul 15.00-17.00). Pengamatan dilakukan setiap hari pada saat pembungaan selama 14 hari. Aktivitas kunjungan yang diamati meliputi jumlah bunga yang dikunjungi (*foraging rate*) per menit dan lama kunjungan per bunga (*handling time*).

### Identifikasi spesimen serangga penyerbuk

Serangga yang dikoleksi dari lapangan kemudian diidentifikasi hingga tingkat genus. Identifikasi dilakukan merujuk pada (CSIRO, 1991), (Goulet, 1993), dan (Michener, 2007).

### Pengamatan parameter produksi cabai rawit

Untuk pengamatan produksi, diambil tanaman dari masing-masing perlakuan (terbuka dan tertutup) dan ditimbang berat buah per petak.

### Analisis data

Untuk melihat perbandingan rata-rata berat buah pada masing-masing tanaman barrier dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji Tukey menggunakan software Minitab 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelimpahan serangga penyerbuk pada beberapa sistem barrier

Total serangga penyerbuk yang dikoleksi pada tiga sistem barrier sebanyak 1982 individu. Kelimpahan serangga penyerbuk tertinggi terdapat pada system barrier terong dan barrier *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus* berturut-turut yakni 730 individu dan 660 individu. Pada sistem barrier tomat jumlah serangga penyerbuk yang dikoreksi sebanyak 592 individu, jumlah tersebut terendah dibandingkan dua system barrier yang lain (Tabel 1). Kelimpahan setiap jenis serangga dibatasi oleh faktor-faktor yang menentukan berapa banyak serangga tersebut (Sanjaya & Dibiyantoro, 2012). Artinya tanaman terong mampu menyediakan sumberdaya yang dapat meningkatkan kelimpahan serangga penyerbuk. Menurut Widhiono & Sudiana, (2015) kelimpahan serangga penyerbuk pada dasarnya membutuhkan dua komponen utama yaitu tempat untuk bersarang dan ketersediaan sumber pakan. Tanaman terong menyediakan pakan untuk serangga penyerbuk berupa serbuk sari dan nektar. Selain itu tanaman terong menghasilkan bunga pada umur yang relatif cepat dibandingkan *Zinnia* sp dan *Cosmos caudatus* dan tomat. Ketersedian pakan lebih awal akan mengundang serangga penyerbuk untuk datang lebih cepat ke sistem pertanaman cabai dengan barrier terong. Tanaman terung juga mampu menyediakan pakan untuk periode yang lebih lama karena proses pembungaan terjadi berulang kali. Selain itu jumlah dan ukuran daun terong yang lebar dapat menjadi habitat alternatif dan tempat berlindung bagi serangga penyerbuk dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan dan musuh alami.

Tabel 1. Total kelimpahan serangga penyerbuk pada pertanaman cabai rawit

Spesies	Barrier terong	Barrier <i>Zinnia</i> sp dan <i>Cosmos caudatus</i>	Barrier tomat	Total
<i>Nomia</i> sp	320	244	235	799
<i>Ceratina</i> sp	292	274	244	810
<i>Bembecinius</i> sp	118	142	113	373
Total	730	660	592	1982

Serangga penyerbuk yang teridentifikasi pada penelitian ini sebanyak tiga spesies yakni *Nomia* sp, *Ceratina* sp, dan *Bembecinius* sp. Tiga spesies serangga penyerbuk tersebut ditemukan pada semua tipe sistem barrier. *Ceratina* sp adalah spesies serangga penyerbuk dengan kelimpahan tertinggi yakni 810 individu, dengan jumlah individu tertinggi terdapat pada sistem barrier terong yakni 292 individu. Bunga terong lebih besar dari bunga lain sehingga memungkinkan ketersediaan nektar lebih banyak dibandingkan bunga lain. Ketersediaan tepung sari dan nektar merupakan daya tarik yang sangat penting (Altieri & Toledo, 2011), karena pada dasarnya serangga mengunjungi bunga untuk mendapatkan sumber pakan (Faheem dkk., 2004; Solin dkk., 2019). Selain untuk mendapatkan sumber pakan, morfologi bunga serta faktor fisik habitat suatu ekosistem mempengaruhi kekayaan dan kelimpahan serangga penyerbuk (Hidayat dkk., 2016; Syahbanuari dkk., 2020).

#### Aktivitas serangga penyerbuk pada pertanaman cabai rawit

Tiga spesies serangga penyerbuk memiliki aktivitas kunjungan yang berbeda pada tanaman cabai rawit. *Ceratina* sp memiliki waktu kunjungan yang lebih lama pada tanaman cabai dengan sistem barrier *Zinnia* sp dan *C. caudatus* yakni 28,82 detik/bunga. Berbeda dengan *Nomia* sp. dan *Bembecinius* sp yang lebih lama mengunjungi tanaman cabai rawit dengan sistem barrier terong. Menurut Mensah & Kudom, (2011) aktivitas kunjungan dan kesesuaian karakter tubuh serangga penyerbuk dengan bunga berpengaruh terhadap waktu kunjungan. Berdasarkan hasil pengamatan lama waktu kunjungan serangga penyerbuk terlihat bervariasi pada tiap-tiap perlakuan yang menggunakan barrier yang berbeda-beda. Menurut Indraswari dkk., (2016) aktivitas kunjungan serangga penyerbuk bervariasi pada berbagai spesies tanaman. Pada umumnya serangga penyerbuk mendatangi satu jenis tanaman yang sedang berbunga lebat berulang kali secara bersama-sama. Indraswari dkk., (2016) menyatakan waktu kunjungan serangga penyerbuk pada bunga dipengaruhi oleh perilaku mengambil polen. Serangga penyerbuk juga berpindah dari satu bunga ke bunga lainnya sambil mengangkut serbuk sari, jumlah bunga dan durasi kunjungan serangga penyerbuk berkaitan dengan ketersediaan nektar (Sari dkk., 2020; Prabowo dkk., 2020).

Tabel 2 Aktivitas rata-rata waktu kunjungan serangga penyerbuk pada bunga cabai rawit

Spesies	Perlakuan	Lama kunjungan per bunga (detik)
<i>Ceratina</i> sp	Barrier tomat	27,02
	Barrier terong	27,90
	Barrier <i>Zinnia</i> sp & <i>Cosmos caudatus</i>	28,82
<i>Nomia</i> sp.	Barrier tomat	24,89
	Barrier terong	27,90
	Barrier <i>Zinnia</i> sp & <i>Cosmos caudatus</i>	23,63
<i>Bembecinius</i> sp	Barrier tomat	24,66
	Barrier terong	25,19
	Barrier <i>Zinnia</i> sp & <i>Cosmos caudatus</i>	23,45

Frekuensi dan durasi pada lokasi penelitian ditemukan Aktivitas serangga penyerbuk tidak berbeda jauh pada tiap-tiap perlakuan. Hal ini diduga ketersediaan sumber pakan yang terdapat pada jenis tanaman pada ekosistem mempengaruhi waktu kunjungan serangga penyerbuk. Menurut Faheem dkk., (2004) waktu kunjungan serangga tergantung pada faktor lingkungan dan sumber makanan dan akan berpengaruh terhadap perilaku kunjungan.. Semakin lama waktu kunjungan serangga penyerbuk maka semakin banyak transfer serbuk sari pada tiap-tiap tanaman (Wulandari dkk., 2017).

Berdasarkan pengamatan Aktivitas kunjungan pada bunga cabai rawit terlihat bahwa serangga jenis *Ceratina* sp dan *Nomia* sp hampir mendominasi jumlah waktu kunjungan, hal ini diduga ukuran tubuh *Ceratina* sp sesuai dengan morfologi bunga, karena ukuran tubuhnya cenderung lebih kecil dibandingkan dengan dua jenis serangga lainnya. Berbeda dengan jenis serangga *Bembecinius* sp yang memiliki bentuk tubuh yang besar sehingga menyebabkan kesulitan dalam pengambilan nektar karena ukuran tubuhnya besar dan bunga cabai rawit kecil. Menurut Hasan & Atmowidi, (2017) bentuk bunga, warna dan ukuran menentukan perilaku serangga penyerbuk yang berbeda-beda dalam pengambilan nektar ataupun polen. Hal ini juga didukung oleh penelitian Chittka & Menzel, (1992) efektivitas serangga penyerbuk dipengaruhi faktor-faktor yang terdiri dari morfologi tubuh, kesesuaian dengan fenologi bunga, frekuensi, dan durasi kunjungan. Vázquez dkk., (2005) juga menyatakan tingkat kunjungan merupakan komponen penting yang mempengaruhi keberhasilan penyerbuk dan menentukan kontribusi spesies tertentu terhadap layanan penyerbukan.

#### Berat buah cabai rawit pada masing-masing perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa sistem barrier berpengaruh nyata terhadap bobot buah cabai rawit ( $P=0.007$ ). Buah cabai dengan bobot tertinggi terdapat pada sistem barrier terong (4,93 kg) tidak berbeda nyata dengan berat cabai rawit pada sistem barrier *Zinnia* sp & *C. caudatus* (3,96 kg). Buah cabai dengan berat terendah

terdapat pada sistem barrier tomat yakni 3,62 kg. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada lokasi penelitian hasil produksi dari tanaman yang menggunakan barrier lebih banyak dibandingkan yang tanpa barrier. Parameter pengamatan hasil produksi tanaman cabai dengan sistem tanaman barrier dapat meningkatkan rata-rata berat buah pada tiap-tiap perlakuan. Aktivitas kunjungan serangga penyerbuk sangat mempengaruhi keberhasilan penyerbukan pada tanaman (Indraswari dkk., 2016).

Tabel 3. Rata-rata berat buah per petak (kg)

Perlakuan	Rerata	<i>p-value</i>
Tanpa barrier	2,00 b	0,007
Barrier terong	4,93 a	
Barrier <i>Zinnia</i> sp & <i>C. caudatus</i>	3,96 a	
Barrier tomat	3,62 ab	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata berdasarkan uji tukey ( $p\text{-value} < \alpha 0,01$ ).

Sistem pertanian yang menggunakan beberapa jenis barrier dapat mengundang serangga penyerbuk melakukan aktivitas mencari makan sehingga, terjadi penyerbukan silang pada suatu ekosistem guna meningkatkan hasil produksi. Menurut Rahayu dkk., (2018) Jenis tanaman barrier berbunga yang lebih beragam akan memikat serangga penyerbuk sehingga dapat meningkatkan kunjungan pada bunga dalam komunitas tumbuhan pada ekosistem tersebut. Pada penelitian Nicholls & Altieri, (2013) juga menyatakan keberadaan tanaman barrier berbunga di sekitar area pertanian cabai rawit dapat menyediakan nektar dan polen guna mendukung kehidupan serangga penyerbuk.

Pada lokasi penelitian terlihat perlakuan yang menggunakan barrier memiliki hasil produksi yang lebih banyak dibandingkan kontrol hal ini disebabkan terjadi Aktivitas serangga penyerbuk pada tiap-tiap perlakuan yang menggunakan barrier. Menurut Widhiono dkk., (2012) penyerbukan oleh serangga penyerbuk dapat meningkatkan hasil dan buah pada suatu tanaman. Terlihat adanya Aktivitas serangga penyerbuk menyebabkan perkawinan silang yang sehingga terjadinya peningkatan kualitas dan berat buah pada tanaman cabai rawit. Menurut Neto dkk., (2013). Selain peningkatan ukuran buah, penyerbukan oleh lebah juga menghasilkan buah yang lebih padat. Penggunaan barrier terong pada pertanian cabai rawit adalah alternatif yang dapat dilakukan sebagai upaya dalam meningkatkan hasil produksi pada tanaman cabai rawit. Tumbuhan berbunga harus memperhitungkan struktur dan komposisinya yang disesuaikan dengan kondisi lahan setempat (Magagula, 2011). Periode berbunga dari masing-masing tumbuhan juga diperhatikan sehingga mampu menjaga populasi musuh alami tetap tinggi di sepanjang musim tanam.

## KESIMPULAN

Sistem barrier *crop* menggunakan tanaman terong tergolong efektif untuk mengkonservasi serangga penyerbuk. Hal tersebut ditandai dengan tingginya kelimpahan dan Aktivitas serangga penyerbuk pada petak cabai rawit dengan sistem barrier terong. Bahkan pada petak cabai rawit dengan sistem barrier terong memiliki kelimpahan tertinggi untuk tiga spesies serangga pengunjung yakni *Bembecinius* sp, *Ceratina*. sp dan *Nomia* sp. Tingginya kelimpahan dan aktivitas kunjungan pada petak cabai rawit dengan sistem barrier terong mampu meningkatkan daya hasil dengan rata-rata berat buah/petak yakni 4,93 kg.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Asmawati SE, M.Ak yang telah mengizinkan penggunaan lahan dan fasilitas lainnya selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, T. M., Hartono, S., & Sulandari, S. (2015). Pengelolaan kutu kebul (*Bemisia tabaci* Gen.) dengan sistem barrier pada tanaman tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19(1), 6–11. <https://doi.org/10.22146/JPTI.16014>
- Alburaki, M., Steckel, S. J., Williams, M. T., Skinner, J. A., Tarpay, D. R., Meikle, W. G., Adamczyk, J., & Stewart, S. D. (2017). Agricultural landscape and pesticide effects on honey bee (Hymenoptera: Apidae) biological traits. *Journal of Economic Entomology*, 110(3), 835–847. <https://doi.org/10.1093/JEE/TOX111>
- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- Aminatun, T., Budiwati, Sugiyarto, L., Setyawan, S. A., & Desiliani, A. (2019). The effect of pollinator insect visitation on flower development and productivity of chilli plant. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 012002.

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012002>

- Azmi, W. A., Seng, C. T., & Solihin, N. S. (2016). Pollination efficiency of the stingless bee, *Heterotrigona itama* (Hymenoptera: Apidae) on chili (*Capsicum annum*) in greenhouse. *Journal of Tropical Plant Physiology*, 8(2016), 1–11.
- Chittka, L., & Menzel, R. (1992). The evolutionary adaptation of flower colors and the insect pollinators' color vision. *Journal of Comparative Physiology A* 1992 171:2, 171(2), 171–181. <https://doi.org/10.1007/BF00188925>
- CSIRO. (1991). *Insects of Australia, Volume 2: A Textbook for Students and Research Workers*. Melbourne University Publishing.
- Faheem, M., Aslam, M., & Razaq, M. (2004). Pollination ecology with special reference to insects a review. *Journal of Research (Science)*, 15(4), 395–409.
- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810–821. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2008.06.014>
- Goulet, H. (1993). *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Center for Land and Biological Resources Research.
- Hasan, P. A., & Atmowidi, T. (2017). Hubungan Jenis serangga penyerbuk dengan morfologi bunga pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dan sawi (*Brassica juncea* Linn.). *Saintifik*, 3(1), 77–82. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v3i1.113>
- Hidayat, P. A., Pratiknyo, H., & Basuki, E. (2016). Keragaman serangga polinator pada tumbuhan Edelweiss Jawa (*Anaphalis javanica*) di Gunung Slamet Jawa Tengah. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 2557–533.
- Indraswari, A. G. M., Atmowidi, T., & Kahono, S. (2016). Keanekaragaman, aktivitas kunjungan, dan keefektifan lebah penyerbuk pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L: Solanaceae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1), 21–21. <https://doi.org/10.5994/JEI.13.1.21>
- Klein, A.-M., Vaissire, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2006). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(2007), 303–313. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2006.3721>
- Kurniawati, N., & Martono, E. (2015). Peran tumbuhan berbunga sebagai media konservasi arthropoda musuh alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19(2), 53–59. <https://doi.org/10.22146/JPTI.16615>
- Magagula, C. N. (2011). Distribution and abundance of the herringbone leaf-miner, *Ophiomyia camarae* (Diptera: Agromyzidae) on *Lantana camara* (Verbenaceae) in selected areas of Swaziland. *Biocontrol Science and Technology*, 21(7), 829–837. <https://doi.org/10.1080/09583157.2011.586023>
- Martin, P., & Bateson, P. (2007). An introductory guide to measuring behavior 3rd ed. In *Cambridge University Press, Cambridge* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Meilin, A., & Nasamsir. (2016). Serangga dan peranannya dalam bidang pertanian dan kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 18–28. <https://doi.org/10.33087/jagro.v1i1.12>
- Mensah, B., & Kudom, A. (2011). Foraging dynamics and pollination efficiency of *Apis mellifera* and *Xylocopa olivacea* on *Luffa aegyptiaca* Mill (Cucurbitaceae) in southern Ghana. *Journal of Pollination Ecology*, 4(5), 34–38. [https://doi.org/10.26786/1920-7603\(2011\)6](https://doi.org/10.26786/1920-7603(2011)6)
- Michener, C. D. (2007). The Bees of the World. In *The Johns Hopkins University Press* (2nd ed.). The Johns Hopkins University Press. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90057-3](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90057-3)
- Ndakidemi, B., Mtei, K., Ndakidemi, P. A., Ndakidemi, B., Mtei, K., & Ndakidemi, P. A. (2016). Impacts of synthetic and botanical pesticides on beneficial insects. *Agricultural Sciences*, 7(6), 364–372. <https://doi.org/10.4236/AS.2016.76038>
- Neto, C. M. S., Lima, F. G., Bastos Goncalves, B., Bergamini, L. L., Bergamini, B. A. R., Antonio, M., Elias, S., & Franceschinelli, E. V. (2013). Native bees pollinate tomato flowers and increase fruit production. *Journal of Pollination Ecology*, 11(6), 41–45. [https://doi.org/10.26786/1920-7603\(2013\)4](https://doi.org/10.26786/1920-7603(2013)4)
- Nicholls, C., & Altieri, M. (2013). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(2), 257–274. <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0092-yi>
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120(3), 321–326. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0706.2010.18644.X>
- Prabowo, S., Yaherwandi, & Efendi, S. (2020). Keragaman serangga pengunjung bunga kelapa sawit. *Jurnal Bioconchetta*, 6(1), 27–40. <https://doi.org/10.22202/bc.2020.v6i2.3931>
- Putra, D. P., Dahelmi, Salmah, S., & Swasti, E. (2016). Pollination in chili pepper (*Capsicum annum* L.) by *Trigona laeviceps* and *T. minangkabau*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(4), 191–194.
- Rahayu, S. K., Supriyadi, Supriyono, Wijayanti, R., & Putri, R. B. A. (2018). Keanekaragaman serangga pengunjung bunga pada tanaman tumpang sari kedelai dengan tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea*). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(1), 23–30. <https://doi.org/10.5994/jei.15.1.23>
- Sanjaya, Y., & Dibiyantoro, A. L. H. (2012). Keragaman serangga pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) yang diberi pestisida sintesis versus biopestisida racun laba-laba (*Nephila* sp.). *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*,

- 12(2), 192–199. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.212192-199>
- Sari, W. R., Widhiono, I., & Darsono. (2020). Efektivitas penyerbukan lebah madu (*Apis mellifera*) pada tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* var Duch.) di Desa Serang, Purbalingga. *BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(1), 86–90. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1917>
- Sataral, M., Rustiawati, Y., Giyanto, Fitrahlihan, & Fahri. (2019). Diversity of insect pollinators on *Citrullus lanatus* thunb. *Journal of Physics: Conference Series*, 1242(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1242/1/012043>
- Shahabuddin, Yunus, M., Hasriyanty, & Tambing, Y. (2015). The role of trap crops for conserving of natural enemies of leafminer on onion in Central Sulawesi, Indonesia. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 2(5), 366–370.
- Siagian, L., Wilyus, & Nurdiansyah, F. (2019). Penerapan pola tanam tumpangsari dalam pengelolaan hama tanaman kacang hijau. *Jurnal Agroecotenia*, 2(2), 32–42.
- Solin, D. Y., Maira, L., & Efendi, S. (2019). Kelimpahan populasi dan frekuensi kunjungan serta efektivitas *Elaeidobius kamerunicus* Faust pada beberapa varietas kelapa sawit. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, 4(2), 172. <https://doi.org/10.20956/BIOMA.V4I2.8532>
- Syahbanuari, Yusniwati, & Efendi, S. (2020). Keanekaragaman serangga pengunjung bunga pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) aksesori Angola. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, 5(1), 47–59. <https://doi.org/10.20956/BIOMA.V5I1.8670>
- Vázquez, D. P., Morris, W. F., & Jordano, P. (2005). Interaction frequency as a surrogate for the total effect of animal mutualists on plants. *Ecology Letters*, 8(10), 1088–1094. <https://doi.org/10.1111/J.1461-0248.2005.00810.X>
- Widhiono, I., & Sudiana, E. (2015). Keragaman serangga penyerbuk dan hubungannya dengan warna bunga pada tanaman pertanian di Lereng Utara Gunung Slamet, Jawa Tengah. *Biospecies*, 8(2), 43–50.
- Widhiono, I., Sudiana, E., & Suciarto, E. T. (2012). Potensi lebah lokal dalam peningkatan produksi buah strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Jurnal Inovasi*, 6(2), 163–168.
- Wulandari, A. P., Atmowidi, T., & Kahono, S. (2017). Peranan lebah *Trigona laeviceps* (Hymenoptera: Apidae) dalam produksi biji kailan (*Brassica oleracea* var. alboglabra). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(2), 196–203. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.13236>
- Zhang, X. M., Lövei, G. L., Ferrante, M., Yang, N. W., & Wan, F. H. (2020). The potential of trap and barrier cropping to decrease densities of the whitefly *Bemisia tabaci* MED on cotton in China. *Pest Management Science*, 76(1), 366–374. <https://doi.org/10.1002/PS.5524>