

Pengaruh bentuk morfologi bunga tanaman refugia terhadap ketertarikan serangga polinator dan musuh alami Ordo Hymenoptera

The effect of flower morphology of refugia plants on the attraction of pollinator insects and natural enemies of the Order Hymenoptera

Ega Dwi Puteri Nurmala, Nanang Tri Haryadi *

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur, 68121

*Email: haryadi.nt@unej.ac.id

Diterima
30 Januari 2023

Disetujui
31 Desember 2023

INTISARI

Tanaman refugia merupakan jenis tumbuhan berbunga yang berfungsi menyediakan tempat berlindung dan sumber makanan bagi serangga musuh alami dan polinator. Jumlah serangga musuh alami dan polinator yang berkunjung ke tanaman adanya faktor perbedaan karakter morfologi, warna bunga, nektar, lama waktu berbunga dan aroma. Serangga menyukai bunga yang berukuran kecil, bentuk kelopak yang terbuka, letak polen di luar karena mudah di jangkau dan juga waktu berbunga yang lebih lama. Penelitian ini dilakukan di lahan Desa Kalisat dan di Laboratorium Agroteknologi Universitas Jember pada 1 Januari hingga 30 Desember 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan dan 8 perlakuan jenis bunga yaitu *Cosmos caudatus*, *Zinna elegans*, *Melampodium divaricatum*, *Tagetes erecta*, *Cucumis sativus*, *Bassica rapa*, *Solanum melongena*, *Lycopersicum esculentum*. Hasil penelitian menunjukkan bunga *M. divaricatum* dikunjungi serangga parasitoid dari famili Chalcididae sebesar 17% dan Braconidae 16%. Pada bunga *C. caudatus* sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid dari familia Braconidae 18%. Pada bunga *Z. elegans* kunjungan serangga parasitoid dari familia Pompilidae sebesar 19%. Bunga *T. erecta* yang berkunjung serangga polinator dari family Apidae 23%. Pada bunga *C. sativus* dikunjungi serangga predator family Ampulicidae sebesar 25%, sedangkan pada bunga *B. rapa* dikunjungi serangga dari famili Barconidae sebesar 39%. Pada bunga *S. melongena* banyak dikunjungi parasitoid dari famili Ichneumonidae dan Braconidae 33%. Bunga *L. esculentum* Dikunjungi serangga dari famili Ichneumonidae sebesar 38%. Perlakuan Terbaik pada bunga *M. divaricatum* dengan tipe jenis bunga terbuka, letak polen di luar, diameter mahkota 23,44 mm, diameter dasar 11,48 mm, panjang tabung bunga 5,22,mm lama waktu berbunga 24,25 hari.

Kata kunci: Morfologi, Karakter, Refugia, Serangga

ABSTRACT

The refugia plant is a flowering plant that functions as a shelter and food source for natural enemy insects and pollinator insects. The number of natural enemy insects and pollinators visiting plants is due to differences in morphological characters, flower color, nectar, flowering time, and aroma. insects like small flowers, open petals, easy-to-reach pollen locations, and also a longer flowering time. Randomized Block Design (RBD) with 4 replications and 8 treatments of flower types, namely *Cosmos caudatus*, *Zinna elegans*, *Melampodium divaricatum*, *Tagetes erecta*, *Cucumis sativus*, *Bassica rapa*, *Solanum melongena*, *Lycopersicum esculentum*. The results showed that the percentage of *Melampodium divaricatum* produced the percentage of parasitoid insects from the Chalcididae family is 17% and Braconidae 16%. In *Z. elegans* flowers, there was a 19% visitation rate by parasitoid insects from the Pompilidae family. *T. erecta* flowers were visited by 23% of pollinator insects from the Apidae family. In *C. sativus* flowers,

predator insects from the Ampulicidae family were found to visit at a rate of 25%, while *B. rapa* flowers were visited by insects from the Barconidae family at a rate of 39%. *S. melongena* flowers were frequently visited by parasitoid insects from the Ichneumonidae and Braconidae families, at a rate of 33%. *L. esculentum* flowers were visited by insects from the Ichneumonidae family at a rate of 38%. The best treatment was observed in *M. divaricatum* flowers with open flower types, pollen located outside, a corolla diameter of 23.44 mm, a base diameter of 11.48 mm, a flower tube length of 5.22 mm, and a flowering duration of 24.25 days.

Keywords: Morphology, Character, Refugia, Insect

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati dapat dilakukan salah satunya dengan cara manipulasi habitat. Manipulasi habitat merupakan salah satu bentuk teknik rekayasa ekologi untuk meningkatkan populasi serangga musuh alami ataupun serangga polinator dengan cara penanaman refugia (Ifanalia et al., 2021). Tanaman refugia merupakan salah satu tanaman berbunga yang berfungsi menyediakan tempat berlindung maupun sumber makanan bagi serangga musuh alami dan serangga polinator. Purwatiningsih (2014) mengatakan bahwa banyaknya serangga musuh alami dan polinator yang berkunjung ke suatu tanaman karena adanya perbedaan karakter morfologi, warna bunga, kandungan nektar, lama waktu berbunga dan aroma. Menurut Ifanalia et al. (2021) umumnya serangga menyukai bunga yang berukuran kecil, bentuk kelopak yang terbuka, letak polen di luar yang mudah di jangkau dan juga waktu berbunga yang lebih lama. Serangga lebih banyak mengunjungi bunga berwarna kuning dibandingkan merah dan putih yaitu sebesar 42% antara lain serangga dari Ordo Araneae, Ordo Coleoptera, Ordo Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, dan Thysanoptera (Shipman, 2011). Lesnida et al. (2021) menyatakan bahwa serangga ordo Hymenoptera lebih menyukai jenis tanaman refugia dengan letak polen di luar karena mudah terlihat dan warna kuning dapat memikat serangga polinator khususnya lebah dari genus *Apis*.

Penggunaan tanaman berbunga *Zinnia elegans* dan *Cosmos caudatus* sebagai tanaman refugia pada pertanaman padi dilaporkan oleh Erdiansyah & Putri (2018) total musuh alami 438 individu sedangkan tanpa perlakuan refugia sebanyak 305 individu. Kunjungan serangga pada bunga *Z. elegans* yaitu jenis serangga ordo *Hymenoptera* yang umumnya spesies dari Formicidae (Risaldi et al., 2021). Hasil penelitian Wahidah et al. (2015), menunjukkan penggunaan refugia *Tagetes erecta* dan *Zea mays* pada tanaman tomat memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap intensitas serangan *Helicoverpa armigera*. Rata-rata intensitas serangannya 0,95% dan lebih rendah dari pada perlakuan tomat monokultur 2,39%. Berdasarkan hasil penelitian Andrian et al. (2017), ketertarikan serangga terhadap tanaman berbunga karena adanya faktor karakter morfologi yaitu letak polen, tipe bunga dengan kelopak bunga terbuka dan tertutup berdasarkan tipe dasar bunga. Menurut Sumini & Bahri (2020), musuh alami berperan menguntungkan bagi tanaman utama karena dapat menekan serangan hama yang merusak lahan pertanian. Serangga musuh alami terdiri dari 2 jenis yaitu; predator dan parasitoid. Serangga predator berperan sebagai pemangsa serangga yang menjadi hama bagi pertanian, sedangkan serangga parasitoid berperan sebagai parasit bagi hama.

Menurut Nupi et al. (2018), serangga lebih menyukai tanaman tegak, selain itu serangga dengan tipe bunga terbuka dan letak polen di luar lebih cocok untuk serangga dengan jenis mulut yang pendek seperti *Crematogaster scutellaris*, sedangkan pada jenis bunga dengan letak polen di dalam lebih cocok bagi serangga tipe mulut panjang seperti *Eristalis tenax*. Menurut Pratama et al.

(2018), penentuan bunga terbuka dan tertutup diketahui berdasarkan bentuk perlekatan mahkota, jenis bunga yang tergolong bunga tertutup antara lain; labu siam, heliconia, dan alamanda. Bunga yang tergolong bunga terbuka antara lain; bunga iris, wedilia dan pagoda. Bunga pada tanaman Kenikir (*C. caudatus*) merupakan jenis bunga terbuka dengan letak polen di luar dan banyak tersusun pada ujung batang dan berwarna orange dan kuning (Dwi et al., 2017). Penelitian karakter morologi bunga terhadap ketertarikan serangga yang menguntungkan bagi pertanian masih belum banyak dilakukan, oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang hal ini. Setiap bunga memiliki corolla atau kelopak berbunga yang berbeda, dan ini sangat berpengaruh terhadap ketertarikan serangga karena letak polen dan benang sari yang terdapat di dalamnya mengikuti jenis dasar bunga. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah dan banyaknya jenis serangga polinator dan musuh alami dari ordo Hymenoptera pada tanaman refugia yang berbeda dari segi morfologi bunga dan letak polennya.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan sawah Dusun Plalangan, Kecamatan Kalisar dan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember pada 1 Agustus hingga 30 Desember 2022.

Bahan dan alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, ajir, cangkul, *yellow pan trap*, plastik bening, botol kecil, pipet, petridish, alkohol 70%, kertas label, kuas, jarum, tisu, kamera, mikroskop, dan penggaris. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag, benih tanaman *Cosmos caudatus*, *Zinnia elegans*, *Melampodium divaricatum*, *Tagetes erecta*, *Cucumis sativus*, *Brassicca rapa*, *Solanum melongena*, serta *Lycopersicum esculentum*.

Metode

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 ulangan dari 8 perlakuan bunga antara lain: *C. caudatus*, *Z. elegans*, *M. divaricatum*, *T. erecta*, *C. sativus*, *B rapa*, *S. melongena*, serta *L. esculentum*. Tahap awal penelitian ialah melakukan pembibitan tanaman refugia pada polybag selama 2 minggu. Bibit bunga refugia ditanam pada bagian tengah dan pinggir dalam satu petakan berukuran 1 x 1 meter berisi 9 tanaman per petakan. Perawatan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pemupukan. Pengamatan dilakukan selama 3 hari sekali saat bunga mekar dan dilakukan sebanyak 9 kali pengamatan, masing-masing pada waktu pagi jam 06.00- 08.00 WIB dan sore pada jam 15.00-16.00 WIB. Kegiatan selanjutnya yaitu melakukan pengamatan mengenai Identifikasi bunga di lakukan dengan mengukur diameter mahkota bunga, diameter dasar bunga dan diameter tabung bunga mulai dari benang sari dan putik sampai dasar. Menghitung lama waktu berbunga mulai dari bunga awal mekar sampai layu dan rontok. Pengamatan morfologi di lakukan dengan mengidentifikasi morfologi bunga mulai dari mahkota, kelopak, letak benang sari, kemudian menentukan bunga dengan sistem terbuka dan tertutup. Identifikasi tumbuhan dilakukan dengan menggunakan buku berjudul “Morfologi Tumbuhan“ dan mengamati tumbuhan langsung berdasarkan morfologi. Keberadaan serangga polinator dan musuh alami ordo Hymenoptera dengan mengamati jumlah serangga yang terperangkap pada *yellow pan trap* di setiap perlakuan. Metode analisis yang digunakan adalah

Analisa deskriptif dan perhitungan jumlah serangga yang terperangkap pada *yellow pan trap*.

HASIL

Jumlah serangga Hymenoptera ini diperoleh berdasarkan pengamatan dengan membandingkan banyaknya serangga dengan morfologi bunga berdasarkan diameter mahkota, diameter kelopak, panjang tabung dan lama waktu berbunga. Jumlah serangga Hymenoptera yang diperoleh pada pertanaman refugia antara lain dapat dilihat seperti Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran bunga dan umlah kunjungan serangga selama 9 kali pengamatan

Jenis Bunga	Diameter Mahkota (mm)	Diameter kelopak (mm)	Panjang tabung (mm)	Lama Waktu Berbunga (hari)	Jumlah Kunjungan Serangga (ekor)
<i>M. divaricatum</i>	23,44	11,48	5,22	24,25	92
<i>C. caudatus</i>	64,33	21,68	6,18	6,75	38
<i>Z. elegans</i>	57,27	22,48	10,55	16,43	33
<i>T. erecta</i>	36,71	10,69	17,20	14,67	44
<i>C. sativus</i>	23,67	4,69	13,90	1,69	48
<i>B. rapa</i>	8,49	1,86	5,40	4,14	56
<i>S. melongena</i>	32,91	5,35	7,46	3,37	12
<i>L. esculentum</i>	11,10	2,46	6,14	4,34	40

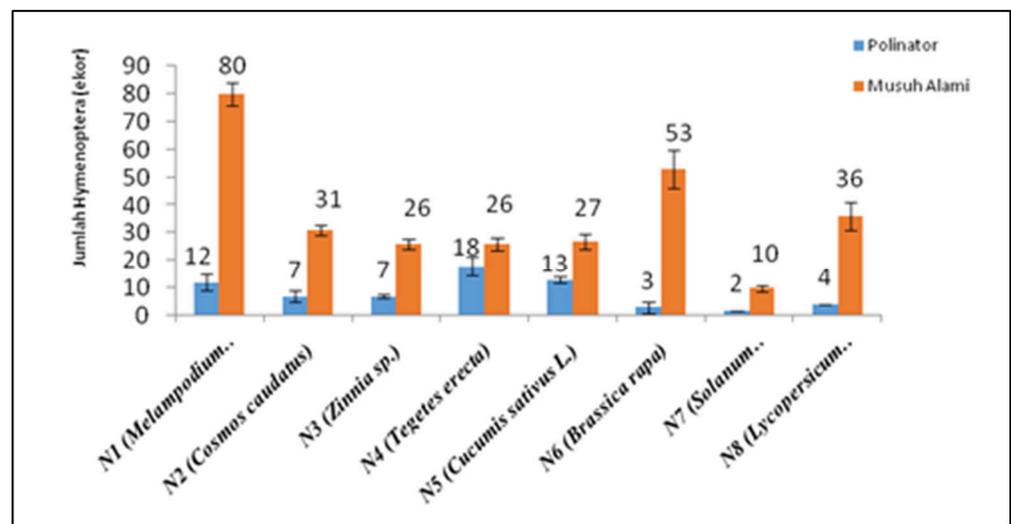
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat setiap perlakuan memiliki ukuran rata-rata diameter kelopak bunga bervariasi yang berpengaruh terhadap banyaknya serangga yang berkunjung di setiap bunga. Serangga yang berkunjung pada bunga terbanyak pada jenis bunga antara lain *M. divaricatum* terbanyak 92 ekor dengan warna bunga kuning dan rata-rata lama waktu berbunga yang paling lama yaitu 24,25 hari. Bunga ini memiliki diameter mahkota 23,44 mm, diameter kelopak 11,48 mm dan panjang tabung bunga sebesar 5,22 mm. Serangga yang berkunjung paling sedikit pada jenis bunga *Solanum melongena* L. dengan jumlah serangga sebanyak serangga 12 ekor hal ini disebabkan karena berwarna ungu dimana lama waktu berbunga 3,37 hari yang lebih pendek dengan diameter mahkota 32,91 mm, diameter dasar 5,35 mm, dan panjang tabung bunga 7,46 mm.

Tabel 2. Kunjungan serangga Ordo Hymenoptera berdasarkan familia pada beberapa jenis bunga selama 9 kali pengamatan

Perlakuan	Familia	Jumlah Serangga yang Datang (Ekor)	Peran
N1 (<i>M. divaricatum</i>)	Meghacilidae	4	Polinator
	Aulacidae	7	Predator
	Braconidae	15	Parasitoid
	Formicidae	6	Parasitoid
	Apidae	8	Polinator
	Spechidae	8	Predator
	Chalcididae	16	Parasitoid
	Crabronidae	3	Predator

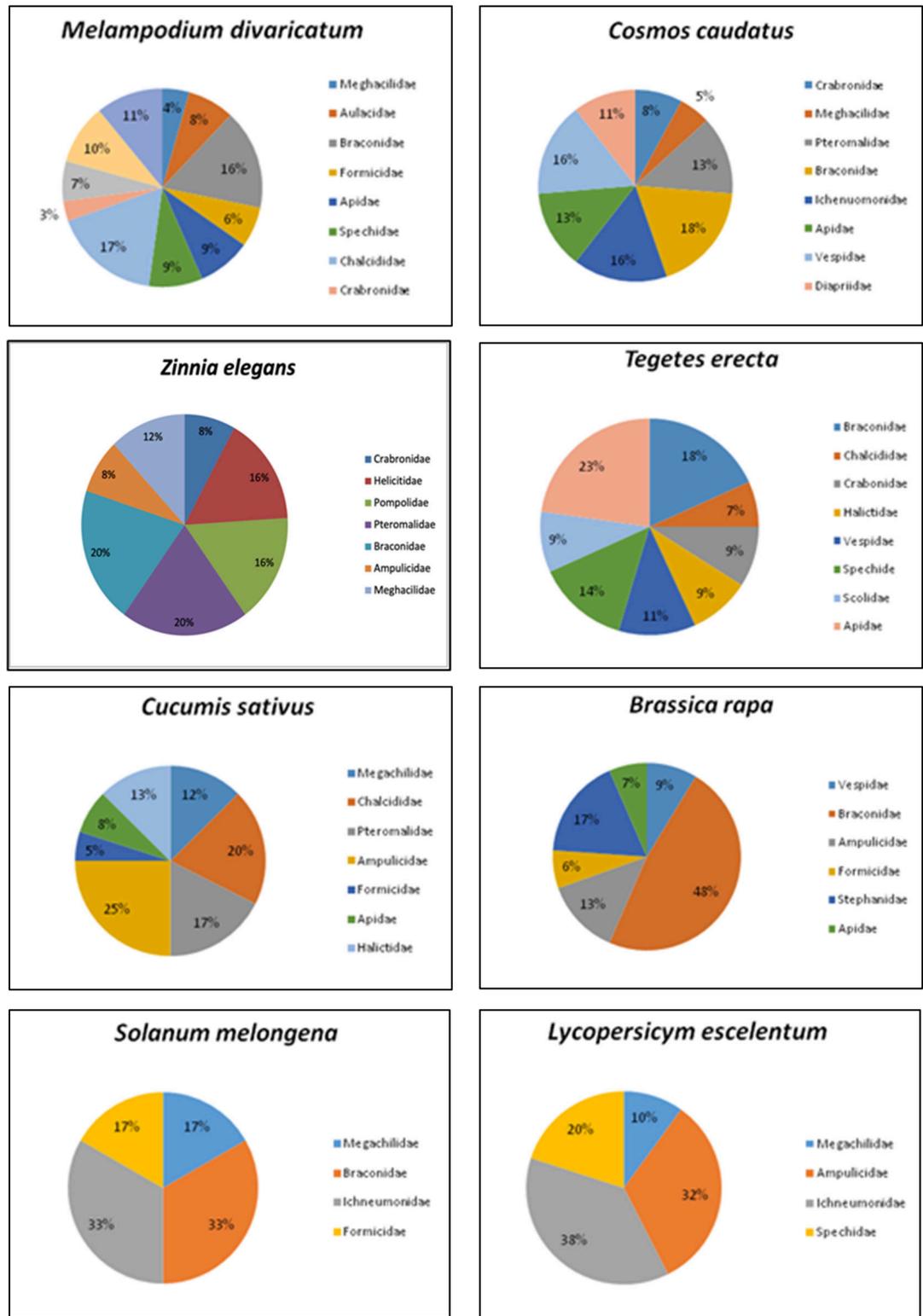
	Vespidae	6	Predator
	Pompilidae	9	Parasitoid
	Ichneuomonidae	10	Parasitoid
N2 (<i>C. caudatus</i>)	Crabronidae	3	Predator
	Meghacilidae	2	Polinator
	Pteromalidae	5	Parasitoid
	Braconidae	7	Parasitoid
	Ichneuomonidae	6	Parasitoid
	Apidae	5	Polinator
	Vespidae	6	Predator
	Diapriidae	4	Parasitoid
N3 (<i>Z. elegans</i>)	Crabronidae	2	Predator
	Helicitidae	4	Polinator
	Pompolidae	6	Parasitoid
	Formicidae	6	Parasitoid
	Pteromalidae	5	Parasitoid
	Braconidae	5	Parasitoid
	Ampulicidae	2	Predator
	Meghacilidae	3	Polinator
N4 (<i>T. erecta</i>)	Braconidae	8	Parasitoid
	Chalcididae	3	Parasitoid
	Crabonidae	4	Predator
	Halictidae	4	Polinator
	Vespidae	5	Predator
	Spechide	6	Predator
	Scolidae	4	Polinator
	Apidae	10	Polinator
N5 (<i>C. sativus</i>)	Megachilidae	5	polinator
	Chalcididae	8	parasitoid
	Pteromalidae	7	parasitoid
	Ampulicidae	10	predator
	Formicidae	2	parasitoid
	Apidae	3	polinator
	Halictidae	5	polinator
N6 (<i>B. rapa</i>)	Vespidae	4	predator
	Braconidae	22	parasitoid
	Ampulicidae	6	predator
	Repronidae	10	parasitoid
	Formicidae	3	predator
	Stephanidae	8	parasitoid
	Apidae	3	polinator
N7 (<i>S. melongena</i>)	Megachilidae	2	polinator
	Braconidae	4	parasitoid
	Ichneuomonidae	4	parasitoid
	Formicidae	2	predator
N8 (<i>L. escelentum</i>)	Megachilidae	4	polinator
	Ampulicidae	13	predator
	Ichneuomonidae	15	parasitoid
	Spechidae	8	predator

Berdasarkan Tabel 2 familia serangga yang tergolong sebagai polinator berasal dari familia Meghacilidae, Apidae, Helictidae, dan Scolidae. Serangga yang termasuk predator berasal dari familia Aulacidae, Formicidae, Spechidae, Vespidae, Crabonidae. Serangga parasitoid berasal dari familia yang paling besar Braconidae dan Ichneumonidae. Jumlah kunjungan familia terbanyak pada bunga *M. divaricatum* adalah 12 familia serangga dimana sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid. Pada bunga *C. caudatus* memperoleh kunjungan 8 familia serangga dimana sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid dan predator. Pada bunga *Z. elegans* menghasilkan 8 familia serangga dimana sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid. Kunjungan serangga pada bunga *T. erecta* adalah 9 familia serangga dimana sebagian besar yang berkunjung serangga polinator. Tanaman *C. sativus* di kunjungi serangga sebanyak 7 familli dimana jumlah terbesar yaitu serangga predator. Pada tanaman *B. rapa* dan *L. esculentum* familia serangga terbesar yang berkunjung berasal dari serangga parasitoid Braconidae.



Gambar 1. Jumlah serangga polinator dan musuh alami pada tiap perlakuan jenis bunga selama 9 kali pengamatan

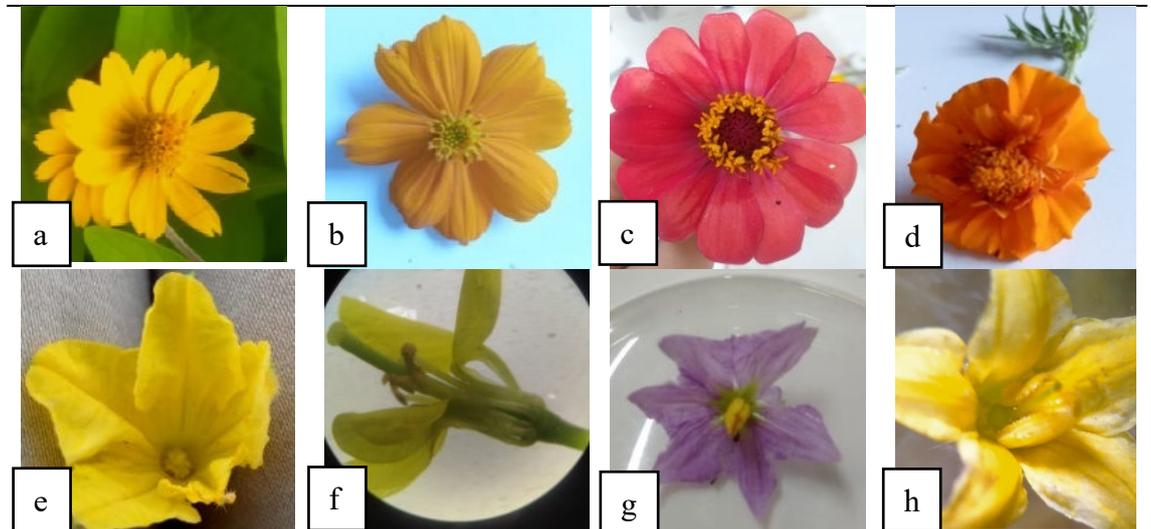
Berdasarkan Gambar 1 dapat di ketahui jumlah musuh alami pada tiap perlakuan kunjungan serangga musuh alami lebih banyak di bandingkan jumlah kunjungan polinator. Bunga yang paling banyak di kunjungi musuh alami adalah bunga *M. divaricatum* dengan jumlah serangga sebanyak 80 ekor dan paling sedikit terdapat bunga *S. melongena*, sedangkan polinator paling banyak berkunjung pada bunga *T. erecta* sebanyak 18 ekor dan yang paling sedikit terdapat pada bunga *S. melongena*.



Gambar 2. Jumlah kunjungan familia dari Ordo Hymenoptera pada berbagai bunga tanaman refugia

Berdasarkan Gambar 2 presentase kunjungan serangga pada bunga *M. divaricatum* menghasilkan persentase serangga dimana sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid dari familiaa Chalcidade sebesar 17% dan Braconidae 16%. Pada kunjungan serangga pada bunga *C. caudatus* sebagian besar yang berkunjung serangga predator dari familia Crabronidae 18%. Presentase kunjungan serangga pada bunga *Z. elegans* sebagian besar yang berkunjung serangga predator dari familia Formicidae 25 %. Presentase

kunjungan serangga pada bunga *T. erecta* sebagian besar yang berkunjung serangga polinator dari familia Apidae sebesar 23%. Pada jenis bunga hortikultura yaitu *C. sativus* terbesar pada serangga predator familia Ampulicidae 25%, sedangkan pada bunga *B. rapa* familia Barconidae 48%, *S. melongena*. adalah familia Ichenumonidae dan Braconidae 33%, *L. esculentum* yaitu Icneumonidae sebesar 38%, serangga pada familia tersebut tergolong sebagai serangga parasitoid.



Gambar 3. Morfologi Bunga (a) *M. divaricatum*, (b) *C. caudatus*, (c) *Z. elegans*, (d) *T. erecta*, (e) *C. sativus*, (f) *B. rapa*, (g) *S. melongena*, (h) *L. esculentum*

Berdasarkan Gambar 3, mengacu pada Tjitrosoepomo (2006), pengamatan morfologi bunga dilakukan dengan melalui pengamatan secara langsung antar perlakuan bagian bunga. Jenis bunga terbagi menjadi bunga tunggal dan majemuk. Bagian bunga antara lain; kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Bunga majemuk merupakan bunga yang memiliki beberapa mahkota pada tiap perlekatan. Penentuan bunga terbuka dan tertutup di ketahui dengan mengamati tipe perlekatan mahkota bunga dengan dasar bunga. Bunga terbuka memiliki bentuk mekar mirip dengan cawan dengan mahkota saling lepas dan letak serbuk sari di luar, sedangkan bunga tertutup memiliki mahkota saling berkaitan dengan membentuk seperti mangkuk dan letak benang sari di dalam

PEMBAHASAN

Bunga yang tergolong ke dalam jenis dengan tipe mahkota terbuka yaitu jenis tanaman *M. divaricatum*, *T. erecta*, *Z. elegans*, *B.rapa*, dan *S. melongena*. Jenis bunga yang tergolong ke dalam bunga dengan tipe mahkota tertutup yaitu jenis bunga dari tanaman *T. erecta*, *C. sativus* dan *L. esculentum*. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah keseluruhan Hymenoptera yang didapatkan sebanyak 353 ekor. Jumlah tersebut seperti pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa total Hymenoptera yang didapatkan pada bunga yang memiliki mahkota tertutup sebesar 132 ekor. Jumlah Hymenoptera pada pertanaman refugia yang memiliki mahkota terbuka memiliki jumlah yang lebih tinggi dengan total Hymenoptera pada bunga tertutup sebanyak 211 ekor. Hal tersebut diduga tipe bunga pada perlakuan bunga dengan mahkota terbuka mampu meningkatkan kedatangan serangga musuh alami dan memudahkan Hymenoptera menemukan nectar dan polen. Menurut Vicens et al. (2000), bunga yang mekar setiap hari dikunjungi

serangga untuk proses penyerbukan karena menyimpan serbuk sari dan polen yang sangat banyak di setiap stigma. Serangga lebih tertarik untuk mengunjungi karena sumber pakan yang melimpah dan dibutuhkan oleh Hymenoptera. Hal tersebut juga disampaikan oleh Wackers (2004) bahwa serangga lebih aktif mengambil polen dan nectar saat bunga mekar dan terbuka di pagi hari karena ketersediaan nectar pada saat ini melimpah.

Bunga *M. divaricatum* memiliki jumlah kunjungan yang lebih banyak terdiri dari 11 familia Hymenoptera jika di dibandingkan dengan jenis tanaman *C. caudatus*, *Z. elegans*, *S. melongena*, dan *B. rapa*. Kelopak kuning dari bunga *M. divaricatum* menjadi faktor penting dari banyaknya Kunjungan Hymenoptera. Selain periode berbunga juga dapat berpengaruh terhadap keberadaan Hymenoptera. Pada hasil penelitian serangga Hymenoptera lebih menyukai bunga Melampodium dengan durasi mekar terpanjang (23,67 hari) dibandingkan dengan tanaman refugia dan sayuran lainnya. Hal tersebut karena adanya durasi yang dibutuhkan oleh predator untuk memburu mangsanya lebih lama dari yang dibutuhkan oleh parasitoid, misalnya periode predator laba-laba mulai dari jam 5 pagi sampai jam 10 malam, namun parasitoid umumnya mengunjungi tanaman pada pagi hari dan hal ini berkaitan dengan periode mekarnya bunga (Karenina, et al., 2020). Anggraeni et al. (2021), juga menjelaskan bahwa proporsi bunga kuning yang tinggi menyediakan nektar yang dapat diakses, yang cocok untuk menarik dan melestarikan keragaman predator umum serta parasitoid.

Berdasarkan hasil penelitian di peroleh bahwa serangga yang banyak mengunjungi bunga berdasarkan morfologi yaitu bunga dengan tipe terbuka, diameter mahkota 23,44 dengan panjang tabung bunga yang paling kecil yaitu sebesar 5,22 mm menghasilkan serangga sebanyak 92 ekor. Hal tersebut karena adanya faktor ketertarikan serangga karena bunganya yang kecil dan letak nektar yang mudah di jangkau menjadi daya tarik bagi Hymenoptera. Menurut Tuell et al. (2008), jumlah kunjungan hymenoptera berdasarkan lebar mahkota dan panjang tabung bunga di peroleh bahwa familia Apidae lebih menyukai bunga dengan diameter mahkota yang kecil terbuka dengan kedalaman tabung yang pendek yaitu 0,44 mm. Umumnya serangga dengan rata-rata mandibula yang lebih besar juga cenderung memiliki kekayaan taksa lebah liar yang lebih tinggi sehingga dapat mengunjungi bunga dengan letak nektar di dalam.

Berdasarkan grafik Gambar 5 dapat di ketahui bahwa dari 8 jenis bunga di peroleh kunjungan Hymenoptera musuh alami lebih banyak jika di dibandingkan dengan jumlah polinator. Hal tersebut di duga selain morfologi bunga adanya perbedaan panjang mulut serangga dan lebar kepala. Dapat di ketahui bahwa umumnya serangga polinator memiliki kepala yang lebar dengan mulut yang panjang, untuk serangga musuh alami yang tergolong sebagai predator rata-rata memiliki mandibula pendek dengan panjang kepala yang lebar. Umumnya serangga yang tergolong pada bunga terbuka yaitu berasal dari familia Braconidae dan Ichneumonidae. Serangga parasitoid ini memiliki bentuk tubih yang mikroskopis dengan kepala yang kecil dan panjang mulut yang pendek. Hal tersebut dapat memudahkan serangga untuk memperoleh nektar pada tiap jenis bunga dengan kedalaman berbeda. Bagian alat mulut pendek dari sebagian besar parasitoid hymenoptera membatasi makan mereka pada nektar yang terbuka (Wackers, 2004)

Bagian mulut Hymenoptera tidak cukup dicirikan sebagai penggigit/pengunyah. Serangga polinator memiliki mulut yang berukuran lebih panjang dibandingkan dengan serangga predator. Serangga yang memiliki mulut panjang seperti familia Meghacilidae dan Apidae bisa mengambil nektar pada tabung bunga yang dalam pada bunga *M. divaricatum*, *T. erecta*, maupun *Z.*

elegans dengan panjang tabung bunga lebih dari 5 mm. Mulut serangga yang pendek pada umumnya serangga Hymenoptera khususnya predator dan parasitoid. Hal ini memungkinkan konsumsi makanan cair dari lebih dari satu jenis sumber seperti cairan inang, embun madu dan/atau nektar dari bunga dengan nektar terbuka, misalnya *umbel Apiaceae* (Karren et al., 2005).

SIMPULAN

Melampodium divaricatum memperoleh persentase kunjungan serangga parasitoid dari familia Chalcididae sebesar 17% dan Braconidae 16%. Pada bunga *C. caudatus* sebagian besar yang berkunjung serangga parasitoid dari familia Braconidae 18%. Pada bunga *Z. elegans* kunjungan serangga parasitoid dari familia Pompilidae 19%. Bunga *T. erecta* sebagian besar yang berkunjung serangga polinator dari familia Apidae 23%. Pada jenis bunga hortikultura yaitu *C. sativus* terbesar pada serangga predator familia Ampulicidae 25%, sedangkan pada bunga *B. rapa* familia Barconidae 39%, *S. melongena* Ichenumonidae dan Braconidae 33%, *L. esculentum* Icneumonidae sebesar 38%. Serangga pada familia tersebut tergolong sebagai serangga parasitoid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ditujukan kepada kepala laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember dan semua pihak membantu memberikan saran dan masukan pada penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

- Andrian RF, Gres M. 2017. Keanekaragaman Serangga Polinator Pada Bunga Tanaman Tomat (*Solanum lycopersium*) di Kecamatan Gising Kabupaten Tanggamus. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi* **8(1)**: 105-113.
- Erdiansyah I, Ningrum DRK, Damanhuri. 2018. Pemanfaatan Tanaman Bunga Marigold dan Kacang Hias terhadap Populasi Athropoda pada Tanaman Padi Sawah. *Applied Agricultural Sciences* **2(2)**: 117-125.
- Karenina T, Herlinda S, Irsan C, Pujiastuti Y. 2020. Arboreal Entomophagous Arthropods of Rice Insect Pests Inhabiting Adaptive Vegetables and Refugia in Freshwater Swamps of South Sumatra. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* **42(2)**: 214-228
- Lusiani MS, Yuningsih A. 2018. Inventarisasi keanekaragaman lumut di kawasan lereng timur Gunung Lawu Magetan Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Sabuk Gunung Lawu* **1(1)**:19-23.
- Mandl NA, Kessler M, Gradstein SR. 2009. Effects of environmental heterogeneity on species diversity and composition of terrestrial bryophyte assemblages in tropical montane forests of southern Ecuador. *Plant Ecology & Diversity* **2(3)**: 313-321.
- Massimo N, Donato A, Grasso, Mancuso S. 2018. Nectar in Plant Insect Mutualistic Relationship : From Food Reward to Partner Manipulation. *Frontiers In Plant Science* **9(1063)**: 1-14.
- Musbihatun I, Wiwik SH, Windriyanti W. 2021. Keberadaan Serangga Musuh Alami dan Penyerbuk Pada Pertanaman Jeruk Pamelon (*Citrus maxima* (Burm) Merr.) Manipulasi Habitat Dengan Tanaman Refugia. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi*. 68-73.
- Pollawatn R. 2008. Systematic treatment of Sematophyllaceae (Musci) in Thailand. *Doctoral dissertation, Bonn, Univ., Diss.*
- Pratama IPNE, Watiniasih NL, Ginantra IK. 2018. Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Jenis Polen Yang Dikoleksi oleh Lebah Trigona. *Jurnal Biologi Udayana* **22(1)**: 44-48.
- Proctor MCF. 2000. The bryophyte paradox: tolerance of desiccation, evasion and drought. *Plant Ecology*, **151**: 41-49.
- Purwatingsih, Budi. 2014. *Serangga Polinator*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Rahayu KP, Seyo R. 2006. *Laporan Penelitian Profil Keanekaragaman Flora Fauna, Peta Penutupan Vegetasi, Kerusakan Lingkungan, dan Konsep Pengembangan Ekowisata di Gunung Lawu*. LPPM UNS. Surakarta.
- Risaldi S, Soedijo, Salamiah. 2021. Keanekaragaman Arthropoda dan Kelimpahan Musuh Alami pada Empat Jenis Tanaman Refugia. *Proteksi Tanaman Tropika* **4(2)**: 320-329.

- Sari DP, Karyanto P, Muzayyinah. 2015. Studi Avifauna Gunung Lawu berdasarkan Distribusi Altitudinal. *Biogenesis* **3(2)**: 81-86.
- Setyawan AD, Sugiyarto. 2001. Keanekaragaman Flora Hutan Jobolarangan Gunung Lawu: 1. Cryptogamae. *Biodiversitas* **2(1)**: 115-122.
- Steenis CGGJ. 2010. *Flora Pegunungan Jawa*. LIPI Press: Bogor.
- Sujadmiko H, Vitara PE. 2021. Tumbuhan Lumut di Kampus UGM. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suleiman M, Masundang DP, Akiyama H. 2017. The mosses of crocker range park, Malaysian Borneo. *PhytoKeys*, **(88)**: 71-107.
- Sumini, Bahri S. 2020. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami di ditanaman Padi Berdasarkan Jarak Dengan Tanaman Refugia. *Jurnal Agrotek Tropika* **8(1)**: 177-184.
- Sun SQ, Wu YH, Wang GX, Zhou J, Yu D, Bing HJ, Luo J. 2013. Bryophytes species richness and composition along an altitudinal gradient in Gongga Mountain, China. *PloS one*, **8(3)**: 1-10.
- Tjitrosoepomo G. 2016. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tuell J, Anna K, Fiedler K, Isaacs R. 2008. Visitation by Wild and Managed Bees (Hymenoptera: Apoidea) to Eastern U.S. Native Plants for Use in Conservation Programs. *Environmental Entomology* **37(3)**: 707-718.
- Vicens N, Boschi J. 2000. Pollinating Efficacy of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae, Apidae) on 'Red Delicious' Apple. *Environmental Entomology* **29(2)**: 235-240.
- Wahidah FF, Mudjiono G, Karindah S. 2015. Pengaruh *Zea mays* L. dan *Tagetes erecta* L. sebagai Tanaman Perangkap Terhadap Populasi *Helicoverpa armigera* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tomat Organik. *HPT* **3(3)**: 72-78.
- Weackers FL. 2004. Assessing the Suitability of Flowering Herbs as Parasitoid Food Sources: Flower Attractiveness and Nectar Accessibility. *Biological Control* **29**: 307-314.