

PENGELOLAAN AGROEKOSISTEM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS MENTIMUN (*Cucumis sativus*) MELALUI TANAMAN REFUGIA DAN MANIPULASI PEMBUNGAAN

AGROECOSYSTEM MANAGEMENT TO INCREASE CUCUMBER (*Cucumis sativus*) PRODUCTIVITY THROUGH REFUGIA PLANTS AND FLOWERING MANIPULATION

Siti Muslikah¹, Mahayu Woro Lestari^{1*}, Zainal Abidin²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Raden Rahmat, Malang, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: mwlestari@unisma.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 30 March 2024

Peer Review: 10 April 2024

Accepted: 02 June 2025

KATA KUNCI:

Mentimun, penjarangan bunga, refugia, zinnia

KEYWORDS:

Cucumber, lower thinning, refugia, zinnia

ABSTRAK

Mentimun memiliki potensi menghasilkan bunga dan buah cukup banyak, akibatnya banyak bunga dan buah yang gugur. Untuk membantu penyerbukan perlu ditanam refugia dari jenis Zinnia di sekitar tanaman mentimun. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi Zinnia sebagai tanaman yang dapat menarik serangga yang dikombinasikan dengan pengurangan bunga betina sebagai upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan kontrol. Sebagai petak utama adalah tanaman Zinnia dan pengurangan bunga sebagai anak petak. Petak percobaan diulang 3 kali, setiap kombinasi perlakuan terdapat 3 tanaman sampel. Petak utama terdiri dari 2 level yaitu tanpa penanaman Zinnia (R_0) dan dengan penanaman Zinnia (R_1). Anak petak adalah pengurangan bunga betina mentimun terdiri dari 5 taraf yaitu: B_0 = Kontrol (tanpa pengurangan bunga); B_1 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 5, 6 dan 7; B_2 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 6, 7 dan 8; B_3 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 7, 8 dan 9; B_4 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 8, 9 dan 10; dan B_5 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 9, 10 dan 11. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman bunga Zinnia yang dikombinasikan dengan pengurangan bunga betina dengan mempertahankan bunga betina pada ruas ke 5 – 9 mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil mentimun yang ditunjukkan pada parameter berat segar/buah mentimun dari 220,67 g menjadi 355,11 g (160,92%), serta hasil berat segar buah/tanaman dari 516,78 g menjadi 1.021,44 g (197,66%). Hasil ini bermanfaat untuk pengelolaan tanaman dan agroekosistem secara ramah lingkungan.

ABSTRACT

Cucumber has the potential to produce quite a lot of flowers and fruit, as a result many flowers and fruit fall during development due to lack of nutrition due to competition among other fruits. Therefore the existence of this interest needs to be reduced. To help pollinate the remaining flowers, it is necessary to plant refugia plants of the Zinnia type around the cucumber plants. This study aims to evaluate the potential of refugia as a plant that can attract insects combined with thinning of female flowers as an effort to increase growth and production of cucumbers. The research design uses a split plot design with controls. The main plot is refugia plants and the sub-plot is flower thinning. The experimental plots were repeated 3 times and for each treatment combination there were 3 sample plants. The main plot consisted of 2 levels, namely without Zinnia planting (R_0) and Zinnia planting (R_1). Sub-plots are flower thinning consisting of 5 levels, namely: B_0 = Control (without interest thinning); B_1 = flower spacing other than sections 5,6 and 7; B_2 = Spacing of flowers other than sections 6,7 and 8; B_3 = Spacing of flowers other than sections 7, 8 and 9; B_4 = Spacing of flowers other than sections 8,9 and 10; and B_5 = thinning of flowers other than on sections 9, 10 and 11. The results showed that planting Zinnia flowers combined with thinning of flowers by maintaining flowers on internodes 5 – 9 was able to increase the growth and yield of cucumbers, as shown in the parameter of fresh weight per cucumber fruit from 220.67 g to 355.11 g (160.92%), and the fresh weight yield per plant from 516.78 g to 1,021.44 g (197.66%). These results are useful for environmentally friendly plant and agroecosystem management.

1. PENDAHULUAN

Intensifikasi pertanian dan konservasi keanekaragaman hayati merupakan tantangan utama yang dihadapi sektor pertanian saat ini. Diversifikasi sistem tanam berpotensi memberikan kontribusi pada intensifikasi berkelanjutan yang dapat melestarikan keanekaragaman hayati (Meynard *et al.*, 2018; Rosa-Schleich *et al.*, 2019). Menggunakan tanaman yang dapat menarik serangga, atau refugia, adalah salah satu kegiatan yang dapat mendukung keanekaragaman hayati. Refugia adalah segala tumbuhan yang dapat mengundang musuh alami seperti predator dan parasitoid sehingga dapat mengendalikan organisme pengganggu tanaman secara alami.

Ketersediaan tanaman refugia yang ditanam di sekitar tanaman mentimun diharapkan memberikan manfaat yang besar bagi tanaman mentimun yaitu keberadaan serangga polinator yang mampu meningkatkan polinasi bunga mentimun dan secara tidak langsung akan meningkatkan hasil mentimun. Selain itu refugia juga dapat membantu keanekaragaman hayati dimana keberadaan tanaman refugia dapat dijadikan upaya untuk konservasi sebagai pilihan dalam menjaga agroekosistem pada lahan pertanian, (Calzadilla *et al.*, 2013; Aliffah *et al.*, 2020).

Tanaman yang tergolong refugia adalah tumbuhan berbunga seperti bunga kertas (*Zinnia elegans*), marigold (*Tagetes erecta*), dan kenikir (*Cosmos caudatus*) yang sengaja ditanam di sawah atau di sekitar tanaman untuk dibudidayakan. Tanaman refugia memiliki warna yang mencolok, umumnya didominasi warna merah dan kuning. Warna refugia yang mencolok mampu menarik hama dan jenis hewan lain untuk hinggap dan memakan sari bunga dan madu sekaligus akan membantu proses penyerbukan tanaman (Septiani dan Aminah, 2021; Yuantari *et al.*, 2015).

Mentimun menghasilkan bunga dan buah yang melebihi kemampuan tanaman untuk menyediakan asimilat sebagai hasil fotosintesis untuk pematangan buah. Akibatnya banyak bunga dan buah yang gugur selama perkembangan (Castro *et al.*, 2015; Celton *et al.*, 2014; Peifer *et al.*, 2018; Haouari *et al.*, 2013). Pada tanaman *C. oleifera*, pertumbuhan bunga dan buah secara bersamaan akan memperburuk persaingan antara buah dan bunga, membatasi potensi pertumbuhannya dan mengurangi jumlah bunga dan buah di tahun berikutnya karena nutrisi yang terbatas (Xie *et al.*, 2021). Hanya sekitar 10% kuncup bunga yang dapat berkembang menjadi buah matang untuk pohon *C. oleifera* (Zeng *et al.*, 2020). Penjarangan bunga terbukti mengurangi persaingan dan meningkatkan efisiensi fotosintesis dan kinerja tanaman melalui penggunaan faktor pertumbuhan yang lebih baik (Premalatha *et al.*, 2006; Shivaraj *et al.*, 2018; Ayala Tafuya *et al.*, 2019).

Banyak penelitian penggunaan refugia pada tanaman mentimun, namun lebih fokus pada identifikasi jenis-jenis hama polinator maupun hama pengganggu (Karenina *et al.*, 2020; Wulandari and Tamam, 2021; Nakada *et al.*, 2019), dan belum banyak informasi tentang manfaat refugia sebagai salah satu faktor untuk meningkatkan hasil mentimun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan refugia sebagai tanaman yang dapat menarik serangga yang dikombinasikan dengan penjarangan bunga betina sebagai upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun. Dimana pemangkasan bunga digunakan untuk menjaga keseimbangan *sink-source* pada tanaman mentimun.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan persawahan di daerah Tumpang, Malang, dengan ketinggian tempat ± 600 mdpl, curah hujan 2.500 mm/tahun, dan suhu 20-25°C, secara geografis pada koordinat sekitar 8°00'09" Lintang Selatan (LS) dan 112°45'34" Bujur Timur (BT). Desain penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi. Tanaman refugia berfungsi sebagai petak utama, dan penjarangan bunga berfungsi sebagai anak petak. Petak percobaan diulang tiga kali, dan tiga tanaman sampel digunakan untuk setiap kombinasi perlakuan.

Petak utama terdiri dari 2 level yaitu tanpa penanaman Zinnia (R_0) dan dengan penanaman Zinnia (R_1) di pertanaman mentimun. Antara petak yang ditanami refugia dan yang tidak ditanami berjarak 500 m. Hal ini dimaksudkan agar serangga yang datang pada pertanaman mentimun yang ditanami refugia tidak terbang ke pertanaman yang tidak ditanami refugia.

Anak petak adalah pengurangan bunga betina mentimun terdiri dari 5 taraf yaitu: B_0 = Kontrol (tanpa pengurangan bunga); B_1 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 5,6 dan 7; B_2 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 6,7 dan 8; B_3 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 7,8 dan 9; B_4 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 8,9 dan 10; dan B_5 = Pengurangan bunga betina selain pada ruas 9,10 dan 11. Refugia yang digunakan dalam penelitian adalah *Zinnia elegans*. Pembibitan mentimun dan Zinnia dilakukan sebelum pengolahan tanah. Tanah untuk penelitian diolah dan dibuat bedengan-bedengan dengan ukuran panjang 2,5 m, lebar 50 cm, tinggi 20 cm, dan jarak antar bedeng 50 cm. Sebelum tanam, tanah diberi pupuk kandang dengan dosis 2 kg/tanaman. Selanjutnya bibit mentimun dan Zinnia umur 2 minggu ditanam. Pada umur 2 minggu, tanaman mentimun diberi ajir.

Penjarangan bunga dilakukan dengan cara menghilangkan bunga betina yang tumbuh pada batang utama dengan menyisakan pada setiap ruas sesuai perlakuan setiap tanaman. Penjarangan dilakukan setiap kali bunga betina muncul dengan menyesuaikan perlakuan yang ditentukan pada setiap tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 (225 kg/ha) diberikan bertahap setengah dosis sebelum tanam dan setengah dosis pada saat tanaman berumur 30 hari.

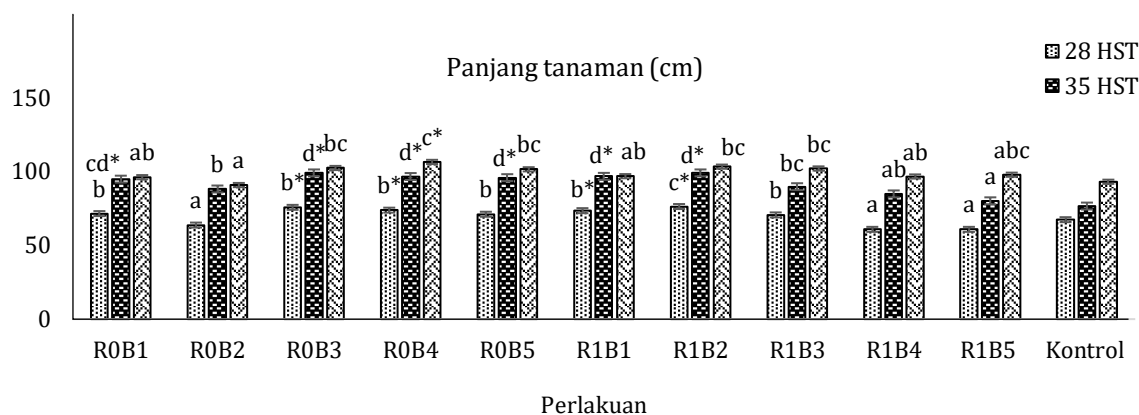
Mentimun dipanen secara berkala setiap tiga hari sekali jika buahnya cukup besar, panjangnya antara 10 dan 30 cm, dan dipotong dengan gunting atau pisau. Jumlah daun, jumlah bunga yang dihilangkan (bunga betina dan bunga jantan), berat segar buah/buah, jumlah buah/tanaman, panjang, lingkaran, diameter, dan tebal daging buah/buah dihitung untuk evaluasi pertumbuhan dan hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pertumbuhan Tanaman

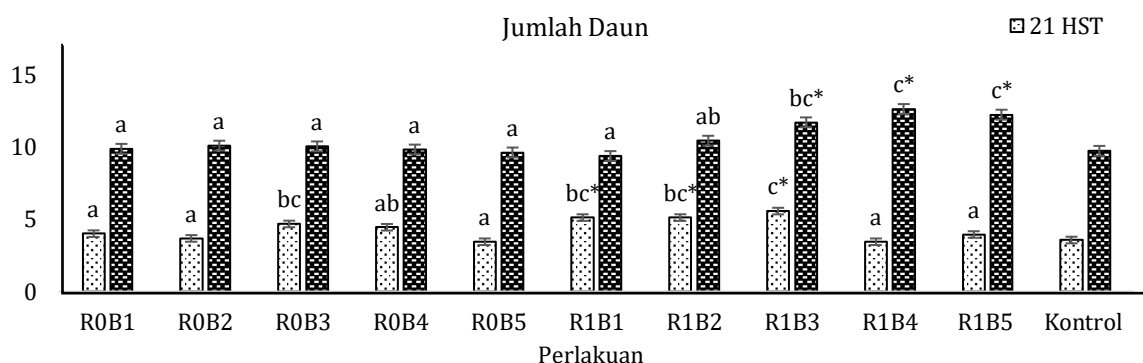
Secara umum tanaman mentimun mulai berbunga pada umur 21 HST. Pada saat ini bunga Zinnia sebagai refugia juga belum berbunga. Sehingga baik petak yang ditanami Zinnia maupun yang tanpa Zinnia tidak memberikan pengaruh terhadap panjang tanaman. Demikian pula dengan perlakuan pengurangan bunga yang baru dilakukan setelah umur 21 HST saat bunga mulai muncul. Sehingga perlakuan pengurangan bunga juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tanaman yang diamati. Namun pada umur 42 HST, perlakuan tanpa Zinnia dan mempertahankan bunga betina pada ruas 8,9 dan 10 (R_0B_4) memiliki panjang tanaman yang berbeda dengan kontrol dan memiliki panjang tanaman relatif lebih baik yaitu 106.44 cm (Gambar 1).

Pada umur 21 HST, perlakuan penanaman Zinnia dengan penjarangan bunga betina selain pada ruas 5–9 (R_1B_1 , R_1B_2 dan R_1B_3) memiliki jumlah daun yang berbeda dengan perlakuan dengan kontrol. Sedangkan pada umur 42 HST, perlakuan yang memiliki perbedaan dengan kontrol terdapat pada perlakuan penanaman Zinnia dengan pengurangan bunga selain pada ruas 7–11 (R_1B_3 , R_1B_4 dan R_1B_5). Ketiga perlakuan ini memiliki jumlah daun terbanyak berturut-turut 11,69; 12,61; dan 12,22 helai (Gambar 2). Jumlah daun umur 14 sampai 35 HST semua perlakuan sama dengan kontrol demikian pula tidak ada perbedaan yang signifikan diantara semua perlakuan. Tampak bahwa penanaman Zinnia lebih berpengaruh terhadap jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan pengurangan bunga. Pada variabel pertumbuhan yang meliputi panjang tanaman, jumlah daun, waktu muncul bunga dan jumlah bunga jantan dan betina yang dihilangkan memiliki kecenderungan perlakuan terbaik yaitu R_1B_3 (penanaman tanaman Zinnia dan pengurangan bunga selain ruas 7, 8 dan 9).



Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%. *= Nyata pada uji Dunnet 5%. R0B1: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R0B2: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R0B3: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R0B4: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R0B5: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11; R1B1: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R1B2: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R1B3: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R1B4: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R1B5: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11.

Gambar 1. Rata-rata panjang tanaman pada berbagai umur pengamatan.

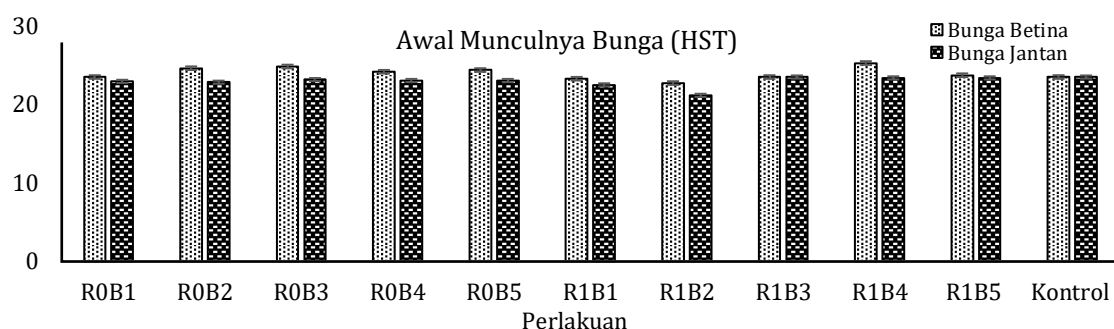


Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%. *= Nyata pada uji Dunnet 5%. R0B1: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R0B2: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R0B3: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R0B4: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R0B5: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11; R1B1: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R1B2: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R1B3: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R1B4: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R1B5: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11.

Gambar 2. Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan.

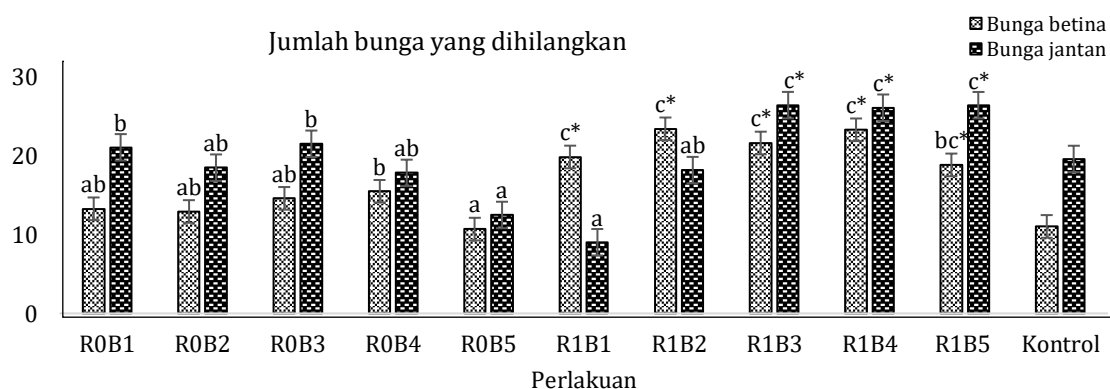
Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengurangan bunga betina menghasilkan bunga betina dengan bakal buah yang lebih besar dan lebih seragam. Hal ini dikarenakan banyaknya bunga akan menentukan distribusi asimilat. Semakin banyak bunga jantan dan bunga betina pada tanaman mentimun, maka karbohidrat yang dibutuhkan lebih banyak agar tidak terjadi persaingan antara bunga satu dengan bunga lainnya. Tanaman yang telah dikurangi bunganya menghasilkan lebih banyak fotosintat untuk pembentukan dan pertumbuhan, sehingga memungkinkan tanaman untuk berkembang dengan cepat (Ismandari, 2021). Dalam penelitian lain, Eifediyi dan Remison (2009) menyatakan bahwa penjarangan buah meningkatkan hasil yang dapat dipasarkan dalam hal ukuran dan berat buah.

Awal munculnya bunga betina dan jantan, tidak menunjukkan perbedaan pada semua perlakuan baik bila dibandingkan dengan kontrol maupun diantara perlakuan. Artinya bahwa petak yang ditanami Zinnia maupun yang tidak ditanami Zinnia di sekitar tanaman mentimun, dilakukan pengurangan bunga maupun tidak, awal munculnya bunga betina dan jantan sama yaitu sekitar 21-25 HST. Rata-rata awal munculnya bunga betina dan jantan disajikan pada Gambar 3. Bunga yang dihilangkan meliputi bunga betina dan bunga jantan dan menyisakan pada ruas-ruas sebagaimana pada perlakuan. Jumlah bunga yang dihilangkan hingga akhir pengamatan sebagaimana pada Gambar 4. Perlakuan penanaman Zinnia di sekitar tanaman mentimun menghasilkan jumlah bunga betina dan jantan lebih banyak daripada perlakuan tanpa penanaman Zinnia dan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini diduga karena adanya tanaman Zinnia menyebabkan banyak musuh alami yang tertarik pada bunga Zinnia sehingga dapat menekan populasi hama yang dapat merusak kuncup bunga, selama masa pertumbuhan sampai panen. Hasil penelitian Azizah *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa penggunaan tanaman refugia bunga telekan mampu memberikan pertumbuhan dan hasil panen tertinggi dibandingkan dengan kontrol.



Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%. * = Nyata pada uji Dunnet 5%. ROB1: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; ROB2: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; ROB3: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; ROB4: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; ROB5: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11; R1B1: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R1B2: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R1B3: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R1B4: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R1B5: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11.

Gambar 3. Awal munculnya bunga.



Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%. * = Nyata pada uji Dunnet 5%. ROB1: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; ROB2: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; ROB3: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; ROB4: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; ROB5: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11; R1B1: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R1B2: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R1B3: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R1B4: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R1B5: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11.

Gambar 4. Jumlah bunga betina dan jantan yang dihilangkan per tanaman.

3.2 Hasil Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penanaman Zinnia di sekitar tanaman mentimun dengan penjarangan bunga selain ruas ke 5 sampai 9 ($R_1B_1 - R_1B_3$) menghasilkan bobot segar buah terbaik serta jumlah buah/tanaman relatif lebih banyak. Panjang buah, lingkaran buah, diameter buah dan tebal daging buah mentimun hampir sama diantara semua perlakuan sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk meningkatkan kualitas dan produksi tanaman mentimun, pengurangan bunga di bawah ruas 7, 8, dan 9 atau mempertahankan bunga pada ruas 7, 8, dan 9 adalah yang terbaik. Jika bunga dikurangi di bawah ruas 7, buah akan menggantung terlalu rendah untuk menyentuh tanah, yang membuat buah mudah membusuk. Kelembapan yang tinggi di udara akan mendorong pembentukan spora dan meningkatkan infeksi, infeksi hanya dapat terjadi jika ada air di permukaan buah, sehingga buah menjadi busuk dengan cepat. Selain itu, mempertahankan bunga di atas ruas ke-9 memburuk karena fase generatif tanaman telah berakhir di sana, dan ruas yang baru dibentuk masih muda sehingga tidak ada fotosintat.

Hasil pengurangan bunga dapat berupa pengurangan distribusi fotosintat yang dihasilkan dan akan lebih difokuskan pada peningkatan pembentukan buah pada tanaman mentimun. Sutton *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pengurangan bunga akan mengurangi persaingan untuk mendapatkan nutrisi, sehingga menghasilkan buah yang lebih seragam. Dengan sendirinya, pengurangan bunga akan menghasilkan buah dengan kualitas tinggi, ukuran seragam, menjamin kontinuitas produksi, dan mengurangi kemungkinan resiko kerusakan atau kematian tanaman.

Penjarangan atau pengurangan bunga adalah rutinitas manajemen yang banyak digunakan untuk mencapai pertumbuhan optimal bunga dan buah yang dipertahankan, sehingga meningkatkan kualitas dan hasil buah (Beya *et al.*, 2017; Smith dan Samach, 2013). Pengurangan juga sangat mempengaruhi akumulasi metabolit primer atau sekunder, seperti padatan terlarut dan keasaman yang dapat dititrisasi pada buah anggur (Wang *et al.*, 2022; Piernas *et al.*, 2022) dan prunus (Li *et al.*, 2017).

Tabel 1. Rata-Rata Bobot Segar per Buah, Bobot Segar per Tanaman, Jumlah Buah per Tanaman, Panjang Buah, Lingkar Buah, Diameter Buah dan Tebal Daging Buah.

Perlakuan	Rerata Hasil Panen Tanaman Mentimun						
	BS/Buah	BS buah/tan	JB/Tan	PB (cm)	LB (cm)	DB (cm)	TDB (cm)
R0B1	197.33 ab	597.78 a*	4.00 a	20.67	14.22 ab	40.26 ab	1.21 ab
R0B2	210.44 b	613.89 ab*	4.33 a	21.56	13.67 ab	39.18 ab	1.30 abc
R0B3	242.56 cd	849.44 b*	5.00 a	23.44	14.44 ab	41.52 ab	1.17 ab
R0B4	260.22 d	809.22 abc*	5.00 a	22.22	13.22 ab	37.57 a	1.34 bc
R0B5	218.78 bc	795.00 abc*	4.33 a	21.56	13.78	40.00 ab	1.22 abc
R1B1	355.11 f*	795.00 abc*	10.00 b*	21.00	14.56 b	43.32 b	1.14 a
R1B2	346.33 f	742.44 abc*	6.33 ab	22.22	14.44 ab	43.78 b	1.11 a
R1B3	276.67 e	1021.44 d*	5.67 ab	22.44	13.00 a	39.50 ab	1.41 c*
R1B4	242.78 cd	675.00 abc*	4.33 a	21.22	14.56 b*	41.04 ab	1.34 bc*
R1B5	173.22 a	881.23 c*	4.00 a	21.67	14.11 ab	36.51 a	1.11 a
Kontrol	220.67	516.78	3.67	20.78	13.44	39.69	1.12
BNJ 5 %	29.96	242.72	4.22	TN	1.56	5.52	0.18
Dunnet 5%	98.89	201.56	3.60	TN	1.10	4.58	0.15

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%. *= Nyata pada uji Dunnet 5%. BS =berat segar, JB = jumlah buah, LB = lingkaran buah, DB = diameter buah, TDB = tebal daging buah. R0B1: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R0B2: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R0B3: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R0B4: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R0B5: tanpa Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11; R1B1: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 5,6,7; R1B2: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 6,7,8; R1B3: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 7,8,9; R1B4: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 8,9,10; R1B5: dengan Zinnia, pengurangan bunga betina selain buku 9,10, 11.

Pengurangan bunga sejak awal, terutama sebelum selesainya pembelahan sel, diperlukan untuk memastikan buah berkualitas tinggi dan untuk menghasilkan hasil yang tinggi, karena buah berperan sebagai penyerap yang dominan dan memerlukan investasi karbohidrat pohon yang tinggi (Lakso, 2011; Lakso and Goffinet, 2013) dan sumber nutrisi mineral (Meszaros *et al.*, 2021) selama fase awal perkembangan buah. Dengan demikian, kualitas tinggi dan hasil tinggi dapat dicapai dengan meminimalkan pemborosan dan memaksimalkan suplai karbohidrat dan nutrisi mineral ke buah yang sedang berkembang (Lakso and Goffinet, 2013 and Meszaros *et al.*, 2021).

Dalam penelitian ini, pengurangan bunga selain ruas ke 5-9 menghasilkan buah yang lebih tinggi. Posisi buah yang terlalu dekat dengan tanah (dibawah ruas ke 5) menghasilkan buah yang kurang baik karena terlalu dekat dengan tanah. Sedang posisi buah di atas ruas ke 9 menghasilkan buah dengan ukuran lebih kecil dan lebih sedikit karena batang yang masih muda. Ruas batang ke 5-9 mempunyai lingkaran batang yang sudah besar, jumlah daun dan luas daun cukup untuk mendukung buah mentimun tumbuh, dan memungkinkan terjadinya pembentukan buah normal dan berkembang dengan sempurna. Pengurangan bunga dan buah mengurangi hilangnya air dan unsur hara serta meningkatkan pengangkutan unsur hara ke bunga atau buah yang tersisa. Dengan demikian, pengurangan bunga memastikan suplai nutrisi yang baik dan secara efektif meningkatkan kualitas buah (Meszaros *et al.*, 2021; Fernandez *et al.*, 2018).

4. KESIMPULAN

Aspek agronomi produksi tanaman yang berkaitan dengan manipulasi pola pertumbuhan untuk meningkatkan kinerja tanaman secara kualitatif dan kuantitatif sering kali diabaikan oleh petani. Pengurangan bunga sedini mungkin merupakan salah satu aspek untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman, demikian pula dengan memanfaatkan tanaman *Zinnia* sebagai penarik serangga untuk membantu proses penyerbukan. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penanaman refugia bunga *Zinnia* yang dikombinasikan dengan pengurangan bunga dengan mempertahankan bunga pada ruas ke 5 – 9 mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil mentimun yang ditunjukkan pada parameter berat segar/buah mentimun dari 220,67 g menjadi 355,11 g (160,92%), serta hasil berat segar buah/tanaman dari 516,78 g menjadi 1.021,44 g (197,66%).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Ragil Fatul Mardilina, mahasiswa Program Studi Agroteknologi UNISMA diucapkan terima kasih atas bantuannya dalam mendapatkan data dan analisisnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aliffah, A. N., Natsir, N. A., Rijal, M., & Saputri, S. (2020). Pengaruh faktor lingkungan terhadap pola distribusi spasial dan temporal musuh alami di lahan pertanian. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(2), 111–121. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i2.1139>
- Ayala-Tafoya, F., López-Orona, C. A., Yáñez-Juárez, M. G., Díaz-Valdez, T., Velázquez-Alcaraz, T. de J., & Parra Delgado, J. M. (2019). Plant density and stem pruning in greenhouse cucumber production. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(1), 79–90. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i1.1211>
- Azizah, N., Ahadiyat, Y. R., Farid, N., & Herliana, O. (2022). Pengaruh refugia bunga telekan (*Tagetes erecta*) dan bunga kertas (*Zinnia elegans*) pada populasi artropoda dan hasil tanaman padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 54–61. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.54>

- Beyá-Marshall, V., & Fichet, T. (2017). Crop load regulates the next season's crop potential and fruit components in Frantoio olive trees (*Olea europaea* L.). *Scientia Horticulturae*, 215, 149–156. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.051>
- Calzadilla, A., Rehman, K., Betts, R., Falloon, P., Wiltshire, A., & Tol, R. S. J. (2013). Climate change impacts on global agriculture. *Climatic Change*, 120, 357–374. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0822-4>
- Castro, D. C., Álvarez, N., Gabriel, P., Micheloud, N., Buyatti, M., & Gariglio, N. (2015). Crop loading studies on 'Caricia' and 'Eva' apples grown in a mild winter area. *Scientia Agricola*, 72(3), 237–244. <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0267>
- Celton, J.-M., Kelner, J.-J., Martinez, S., Bechti, A., Khelifi Touhami, A., James, M. J., Durel, C.-E., Laurens, F., & Costes, E. (2014). Fruit self-thinning: A trait to consider for genetic improvement of apple tree. *PLoS ONE*, 9(3), e91016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091016>
- Eifediyi, E. K., & Remison, S. U. (2009). Effect of time of planting on the growth and yield of five varieties of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Report and Opinion*, 1(5), 81–90.
- Haouari, A., Van Labeke, M.-C., Steppe, K., Ben Mariem, F., Braham, M., & Chaieb, M. (2013). Fruit thinning affects photosynthetic activity, carbohydrate levels, and shoot and fruit development of olive trees grown under semiarid conditions. *Functional Plant Biology*, 40(11), 1179–1186. <https://doi.org/10.1071/FP13094>
- Ismandari, T. (Ed.). (2021). *Sink source relationship dalam tanaman*. Syiah Kuala University Press.
- 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. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v0i0.2283>
- Lakso, A. N. (2011). Early fruit growth and drop: The role of carbon balance in the apple tree. In T. L. Robinson (Ed.), *IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems* (Vol. 903, pp. 733–742). International Society for Horticultural Science. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.903.102>
- Lakso, A. N., & Goffinet, M. C. (2013). Apple fruit growth. *New York Fruit Quarterly*, 21(1), 11–14.
- Li, T. S., Du, G. G., Diao, S. F., Han, W. J., Fu, J. M., Yang, S. B., & Li, F. D. (2017). Crop load influences the components of sugar, acid and flavor in *Prunus domestica* × *Armeniaca* 'Weidi'. *Journal of China Agricultural University*, 22(5), 39–48. <https://doi.org/10.11841/j.issn.1007-4333.2017.05.05>
- Mészáros, M., Hnátková, H., Čonka, P., & Náměstek, J. (2021). Linking mineral nutrition and fruit quality to growth intensity and crop load in apple. *Agronomy*, 11(3), 506. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030506>
- Meynard, J. M., Charrier, F., Fares, M., Le Bail, M., Magrini, M. B., Charlier, A., & Messéan, A. (2018). Socio-technical lock-in hinders crop diversification in France. *Agronomy for Sustainable Development*, 38, Article 54. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0535-1>
- Nakada, P. G., Claudio, M. T. R., Tavares, A. E. B., Bardivieso, E. M., Cardoso, A. I. I., Nascimento, W. M., Silva, P. P., & Rosseto, M. (2019). Apical pruning on cucumber seed yield and quality. In *VI International Symposium on Seed, Transplant and Stand Establishment of Horticultural Crops* (Vol. 1249, pp. 221–225). International Society for Horticultural Science. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1249.42>
- Peifer, L., Ottnad, S., Kunz, A., Damerow, L., & Blanke, M. (2018). Effect of non-chemical crop load regulation on apple fruit quality, assessed by the DA-meter. *Scientia Horticulturae*, 233, 526–531. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.11.011>

- Piernas, J., Giménez, M. J., Noguera-Artiaga, L., García-Pastor, M. E., García-Martínez, S., & Zapata, P. J. (2022). Influence of bunch compactness and berry thinning methods on wine grape quality and sensory attributes of wine in *Vitis vinifera* L. cv. 'Monastrell'. *Agronomy*, 12(3), 680. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030680>
- Premalatha, M. G. S., Wahundeniya, K. B., Weerakkody, W. A. P., & Wickramathunga, C. K. (2006). Plant training and spatial arrangement for yield improvements in greenhouse cucumber (*Cucumis sativus* L.) varieties. *Tropical Agricultural Research*, 18, 1–9.
- Rosa-Schleich, J., Loos, J., Mußhoff, O., & Tschardtke, T. (2019). Ecological-economic trade-offs of diversified farming systems: A review. *Ecological Economics*, 160, 251–263. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.03.002>
- Septiani, T., & Aminah, S. (2021). The effectiveness of refugia to the diversity of insect and natural enemies in rice planting in Enrekeng Village, Kecamatan Ganra, Soppeng District. *Journal of Sustainable Agriculture*, 9(1), 34–40.
- Shivaraj, D., Lakshminarayana, D., Prasanth, P., & Ramesh, T. (2018). Studies on the effect of pruning on cucumber cv. Malini grown under protected conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(3), 2019–2023. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.237>
- Smith, H. M., & Samach, A. (2013). Constraints to obtaining consistent annual yields in perennial tree crops. I: Heavy fruit load dominates over vegetative growth. *Plant Science*, 207, 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2013.02.014>
- Sutton, M., Doyle, J., Chavez, D., & Malladi, A. (2020). Optimizing fruit-thinning strategies in peach (*Prunus persica*) production. *Horticulturae*, 6(3), 41. <https://doi.org/10.3390/horticulturae6030041>
- Wang, W., Liang, Y., Quan, G., Wang, X., & Xi, Z. (2022). Thinning of cluster improves berry composition and sugar accumulation in *Syrah* grapes. *Scientia Horticulturae*, 297, 110966. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.110966>
- Wulandari, A., & Tamam, M. B. (2021). Arthropod daily visits to *Zinnia elegans* and *Ruellia tuberosa* in Megaluh district. *AGRICUS: Advances Agriculture Science & Farming*, 1(1), 14–21.
- Xie, Y., Yu, K. Q., Yin, B. Q., Wang, Z. H., Li, L. H., & Cun, M. (2021). Comparative analysis of main mineral elements in branches and leaves of “on and off-year” *Camellia oleifera*. *Forest Inventory and Planning*, 46, 17–20.
- Yuantari, M. G. C., van Gestel, C. A. M., van Straalen, N. M., Widianarko, B., Sunoko, H. R., & Shobib, M. N. (2015). Knowledge, attitude, and practice of Indonesian farmers regarding the use of personal protective equipment against pesticide exposure. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187, Article 142. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4371-3>
- Zeng, W., Xie, S., Huang, H., Jiang, Z., & Wang, D. (2020). Fruit dropping regularity of Cenruan-3 *Camellia oleifera* and dynamic change of nutrient element contents in leaves. *Guangxi Forestry Science*, 49, 42–48.