

Journal of Comprehensive Science
p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 3 No. 3, Maret 2024

**REKAYASA BUDIDAYA BUNGA MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.) MELALUI
EFISIENSI PEMUPUKAN DALAM RANGKA PENYEDIAAN EDIBLE
FLOWER BERKUALITAS**

Hardiansyah, Sri Wahyuni, Iqbal Akmalludin, Wisnu Maulana
Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi
Email: nurarifahqa@unsil.ac.id

Abstrak

Marigold (*Tagetes erecta* L.) merupakan tanaman herba hias dari kelompok African marigold famili Asteraceae yang potensial untuk dikembangkan menjadi bunga untuk konsumsi (edible flower) dalam kelompok pangan fungsional karena kandungan antioksidannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi FMA dan kompos *Azolla pinnata* terhadap efisiensi pemupukan marigold dan untuk mengetahui kualitas edible flower yang dihasilkan tanaman marigold. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor yaitu dosis FMA dan dosis kompos *A. pinnata*, 2 ulangan dan 9 kombinasi perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dan jika berbeda nyata di uji lanjut menggunakan uji DMRT 5%. Terdapat interaksi antara dosis FMA dengan dosis kompos *A. pinnata* hanya pada jumlah bunga per petak. Dosis FMA dan dosis kompos *A. Pinnata* secara mandiri berpengaruh terhadap tinggi tanaman 56 HST, diameter batang 56 HST, diameter bunga, tebal bunga, jumlah bunga pertanaman dan jumlah bunga per petak, berat perbunga dan bobot bunga pertanaman. Kualitas kandungan Antioksidan terbaik terdapat pada perlakuan dosis FMA 10 g/tanaman dan dosis kompos *A. pinnata* 40 g/tanaman. Aplikasi dosis FMA 10 g/tanaman pada setiap dosis pupuk *Azolla* ataupun dosis pupuk *Azolla* 20 g/tanaman pada setiap dosis FMA merupakan kombinasi paling efisien dalam hal pemupukan.

Kata Kunci: fma; *azolla pinnata*; marigold; edible flower

Abstract

Marigold (Tagetes erecta L.) is an ornamental herbaceous plant from the African marigold group of the Asteraceae family has potential to be developed into edible flowers in the functional food group because of its antioxidant content. This research aims to determine the effect of FMA dose and compost Azolla pinnata on marigold fertilization efficiency and to determine the quality of edible flowers produced by marigold plants. The research method used factorial Randomized Block Design with 2 factors, namely the dose of FMA and the dose of A. pinnata compost, 2 replications and 9 treatment combinations. The data obtained were analyzed using analysis of diversity (ANOVA) and if they were significantly different, further tested using the DMRT 5% test. There was an interaction between the FMA dose and the A. pinnata compost dose only on the number of flowers per plot. The dose of FMA and the dose of A. pinnata compost independently

influenced plant height at 56 DAP, stem diameter at 56 DAP, flower diameter, flower thickness, number of flowers per plant and number of flowers per plot, weight of per flower and weight of flowers per plant. The best quality of antioxidant content was found in FMA dose of 10 g/plant and A. pinnata compost dose of 40 g/plant. Application of FMA dose of 10 g/plant for each dose of Azolla fertilizer or a dose of Azolla fertilizer of 20 g/plant for each dose of FMA is the most efficient combination in terms of fertilization.

Keywords: *fma; azolla pinnata; marigold; edible flower*

PENDAHULUAN

Marigold (*Tagetes erecta* L.) merupakan tanaman herba hias dari kelompok African marigold famili Asteraceae yang potensial untuk dikembangkan karena menghendaki karakteristik agroklimat yang sesuai dengan iklim di Indonesia. Bunga tersebut potensial dijadikan sebagai bunga untuk konsumsi (edible flower) dalam kelompok pangan fungsional karena kandungan antioksidannya. Edible flower marigold dapat disajikan dalam bentuk segar, sebagai hiasan pada hidangan, maupun pangan olahan dalam bentuk teh. Indonesia Eximbank (IEB) Institute melaporkan bahwa telah terjadi peningkatan nilai ekspor tanaman hias Indonesia sebesar 69,73% secara year-on-year (yoy) pada periode Januari hingga September 2021 dengan nilai mencapai USD 10,77 juta. Produk fresh flowers mendominasi penjualan di pasar global dengan kontribusi sebesar 26,92% (Windiarto, 2021).

Sentra produksi tanaman marigold di Indonesia saat ini berada di beberapa daerah seperti di Bali dan Semarang. Penggunaan bunga marigold untuk konsumsi sebagai pangan fungsional di Indonesia hingga kini masih jarang. Padahal, menurut Singh et al., (2020) marigold dalam sistem pengobatan “Ayurveda” sudah digunakan sejak 5.000 tahun yang lalu sebagai obat atau formulasi nabati dalam terapi penyembuhan demam, serangan epilepsi dan berbagai penyakit manusia termasuk kanker.

Bunga marigold (*Tagetes erecta* L.) menjadi salah satu kandidat edible flower yang patut dikembangkan di Indonesia dengan persyaratan tumbuh ideal yakni bertipe iklim tropis dengan penyinaran matahari sepanjang tahun (Kurniati, 2021 dan Sianipar, 2021). Di Indonesia terdapat beberapa jenis varietas yang banyak dibudidayakan oleh petani florikultura dengan beberapa pertimbangan dalam segi produksi misalnya jumlah bunga per hektar dan umur berbunga. Salah satu varietas unggul yang banyak digemari misalnya varietas Maharani dengan tinggi tanaman 60 – 80 cm pada musim kemarau dan mencapai lebih dari 100 cm saat musim hujan, mahkota bunga padat serta berukuran besar dan berwarna oranye, diameter bunga 6,3 – 6,8 cm dan umur mulai berbunga pada 45 – 48 HST (hari setelah tanam) (PT. East West Seed Indonesia, 2022).

Upaya penyediaan bunga marigold sebagai edible flower berkualitas perlu didukung dalam aspek rekayasa teknis budidaya melalui yang sesuai dengan Good Agricultural Practices (GAP). Salah satu aspek budidaya yang sangat penting yakni pemupukan. Implementasi inovasi paket teknologi pupuk hayati fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan *Azolla pinnata* menjadi alternatif solusi penyediaan hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Inokulasi mikoriza pada komoditas hortikultura telah banyak ditelusuri pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Penggunaan mikoriza dosis 5 g/tanaman di tanah ultisol pada komoditas hortikultura lainnya seperti kacang panjang telah diteliti dapat menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan generatif lebih baik dibanding kontrol (Nainggolan et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas, melakukan penelitian mengenai Rekayasa Budidaya Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) melalui Efisiensi Pemupukan dalam

Rangka Penyediaan Edible Flower Berkualitas dalam rangka penyediaan edible flower berkualitas yang dapat mendorong diversifikasi pangan fungsional.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya Kampus Mugarsari dengan kondisi elevasi tempat berada pada 350 m di atas permukaan laut pada bulan Agustus - Oktober 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan pada penelitian ini terdiri dari cangkul, sabit, tray semai, selang elastis, gembor, hand sprayer, bambu, mistar/meteran, jangka sorong, timbangan analitik, termohigrometer, gunting, terpal, paper bowl, alat pencacah, gelas ukur, sekop, handphone atau kamera, plat nama petak, ATK, dan alat penunjang lainnya. Bahan yang diperlukan pada penelitian ini terdiri dari benih marigold varietas Maharani F1, fungi mikoriza arbuskular (FMA) komersil, Azolla pinnata, gula merah, dedak, sekam padi, M-Bio, dolomit (CaCO_3), pupuk kandang kambing, pupuk NPK, pestisida, tanah, dan air bersih.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3×3 dengan replikasi sebanyak dua kali.

1. Faktor pertama merupakan dosis FMA (M) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu: m_0 = tanpa FMA (kontrol) $m_1 = 10$ g/tanaman $m_2 = 20$ g/tanaman.
2. Faktor kedua merupakan dosis kompos A. pinnata (A) terdiri atas 3 taraf, yaitu a_0 = tanpa kompos (kontrol) $a_1 = 20$ g/tanaman $a_2 = 40$ g/tanaman

Setiap perlakuan direplikasi 2 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 20 tanaman, jadi total populasi marigold yang ditanam sebanyak 360 tanaman. Sampel yang digunakan pada pengamatan sebanyak 30% dari total populasi.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan lahan

Lahan percobaan yang digunakan adalah seluas $10,2 \times 2$ dan sebelum pengolahan lahan disanitasi guna membersihkan gulma dan sisa-sisa perakaran yang tidak diinginkan. Langkah selanjutnya dilakukan pengolahan tanah I dengan cara membalikkan tanah pada lapisan top soil dan dilanjut pengolahan tanah II untuk penghalusan struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Pembuatan petakan dengan ukuran luas $5 \times 1,2$ m², jarak antar petak 60 cm, tinggi bedengan 20 cm, dan jarak antar ulangan 1 m. Petakan yang telah selesai dibuat dan telah diberi label perlakuan, di atasnya diberikan pupuk kandang yang sudah matang dengan dosis 20 t/ha sebagai pupuk dasar (pre-planting). Lahan kemudian didiamkan selama 2 sampai 3 minggu agar lebih siap untuk dilakukan kegiatan budidaya di atasnya.

Pengomposan Azolla

Pengomposan azolla dilakukan dengan mengambil azolla di kolam dan sawah, setelah itu azolla diproses untuk pengomposan selama 2 minggu pada kondisi anaerob.

Persemaian Benih Marigold

Pertama menyiapkan benih marigold varietas Maharani F1 yang akan disemai. Media persemaian berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 (b/b), dimasukkan ke dalam tray pot dan disiram hingga lembab. Benih marigold disemai pada tray pot satu benih per lubang dan taburi selapis tanah sebagai penutup. Tray pot persemaian diletakkan pada naungan persemaian. Pemeliharaan persemaian berupa penyiraman sampai bibit siap tanam umur 20 hari setelah semai (HSS).

Pindah Tanam dan Aplikasi FMA serta Kompos Azolla

Bibit yang sudah siap tanam berumur 16 hari dilakukan pindah tanam ke lahan sesuai dengan tata letak percobaan. Bibit ditanam satu tanaman per lubang dengan jarak tanam 60 x 50 cm. Setiap petak terdapat 20 tanaman dibuat dua baris sehingga pada setiap baris terdapat 10 tanaman. Setelah itu Fungi mikoriza arbuskular (FMA) diberikan saat awal tanam yaitu ditabur pada setiap lubang tanam hingga mengenai perakaran tanaman lalu diikuti dengan pengaplikasian kompos azolla dengan cara mencampurkannya dengan media tanah dan ditanamkan di sekitar tanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Kegiatan pemeliharaan tanaman antara lain, meliputi:

1. Penyiraman, dilakukan tergantung pada kelembaban tanah. Pada kondisi tanah kering, penyiraman rutin dilakukan setiap hari. Namun, apabila turun hujan penyiraman cukup dua hari sekali.
2. Penyiangan, dilakukan dengan cara mencabut gulma yang berada di lahan sekitar tanaman.
3. Pemupukan, yaitu pemberian pupuk susulan
4. Pengendalian hama dan penyakit, dilakukan secara manual dan kimiawi bila terdapat serangan.

Pengamatan Pengamatan Penunjang

1. Analisa status unsur hara
2. Analisa kompos azolla pinnata
3. Umur inisiasi bunga
4. Umur panen
5. Data klimatologi

Pengamatan Utama

Komponen Vegetatif

1. Tinggi tanaman

Dilakukan pada 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam (HST). Pengukuran dimulai dari permukaan tanah sampai ke titik tumbuh tertinggi pada tanaman menggunakan mistar dan meteran.

2. Diameter batang

Dilakukan pada 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam (HST) menggunakan jangka sorong.

3. Komponen Generative

a. Diameter bunga

Dilakukan saat bunga sudah dipanen menggunakan mistar.

b. Tebal bunga

Diukur dari dasar bunga sampai bagian mahkota bunga tertinggi menggunakan mistar.

c. Jumlah bunga

Penghitungan jumlah bunga dilakukan secara pertanaman dan per petak yakni saat panen atau pemetikan pertama hingga keempat dengan kriteria bungamekar 100%.

d. Hasil bunga

Pengukuran dilakukan pada bunga dalam keadaan segar terhadap bobot bunga per kuntum, bobot bunga per tanaman, dan bobot bunga per petak. Alat ukur yang digunakan adalah timbangan analitik.

4. Analisa Kandungan Antioksidan Dan B-Karoten

Pengujian kandungan antioksidan yaitu dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Analisa kualitatif beta karoten menggunakan TLC dan untuk kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Penunjang

Hasil Analisa Status Unsur Hara

Berdasarkan hasil analisis tanah lahan untuk penelitian menunjukkan bahwa kandungan 3 jenis hara makro primer meliputi N tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 0,85%, kandungan P₂O₅ sebesar 6,55 tergolong rendah dan kandungan kalium (K₂O) 0,42 tergolong sedang. Kandungan C-organik sebesar 1,6% tergolong rendah dan pH 5,7 tergolong agak masam. Berdasarkan hal tersebut, tanah tempat penelitian memiliki kriteria kesuburan yang rendah sehingga diperlukan *enrichment* unsur hara dalam rekayasa budidaya marigold.

Hasil Analisa Kompos Azolla Pinnata

Berdasarkan analisis kompos A. pinnata menunjukkan bahwa kandungan hara makro esensial yaitu N, P, dan K sudah sesuai dengan hasil penelitian yang dirilis oleh Batan (2006) bahwa Azolla pinnata mengandung N sebesar 1,96%-5,30%; P sebesar 0,16%-1,59% dan K sebesar 0,31%-5,97%. Kriteria pH sudah sesuai standar mutu dalam persyaratan teknis minimal pupuk organik menurut SK Mentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yakni pada kisaran 4 sampai dengan 9 (Rochman dkk., 2017). C/N rasio nilainya 5, lebih rendah dibandingkan pada umumnya A. pinnata memiliki C/N rasio 6 (Putri dkk., 2013).

Umur Inisiasi Bunga

Petakan dengan umur inisiasi bunga tercepat terdapat pada perlakuan azolla 40 g/tanaman dan mikoriza 20 g/tanaman yaitu pada umur 17 HST. Tanaman marigold pada percobaan ini lebih cepat muncul inisiasi bunga karena intensitas cahaya yang tinggi dan kelembaban yang kurang pada musim kemarau dapat mempercepat pembungaan. Menurut Rezazadeh, A., dkk. (2018) intensitas cahaya dan suhu dapat berpengaruh terhadap pembungaan yang lebih cepat pada tanaman bunga Firespike.

Umur Panen

Dalam percobaan ini bunga marigold varietas Maharani F1 dipanen pada umur 38 HST, jauh lebih cepat dibandingkan umur panen pada deskripsi varietas yaitu 55-56 HST. Hal ini dikarenakan umur inisiasi bunga yang lebih cepat mengakibatkan umur panen juga lebih cepat.

Data Klimatologi

Berdasarkan suhu, kelembaban dan curah hujan selama percobaan dari BMKG LANUD Wiriadinata, Tasikmalaya diperoleh suhu rata rata harian 24,9°C, kelembaban rata rata harian 78,6%, dan tidak adanya curah hujan selama percobaan yang termasuk kedalam bulan kering (<100 mm). Meskipun demikian, marigold varietas Maharani F1 merupakan varietas unggul yang mampu tumbuh baik pada musim kemarau (PT East West Seed Indonesia, 2022).

Parameter utama

Komponen Vegetative Tinggi Tanaman Dan Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis FMA dan kompos A. pinnata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang marigold, tetapi 6 menunjukkan pengaruh mandiri pada umur 56 HST sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian dosis FMA dan kompos A. pinnata tidak berpengaruh terhadap komponen vegetatif pada umur 14, 28, dan 42 HST tetapi baru berpengaruh secara mandiri pada umur 56 HST. Tanaman yang diberi dosis FMA maupun kompos A. pinnata 10 g/tanaman lebih tinggi dan diameter batang lebih besar berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 20 g/tanaman.

Tabel 1 Tinggi Dan Diameter Tanaman

Tinggi Tanaman (cm)					Diameter Batang (mm)						
umur tanaman	dosis FMA (g/tanaman)	dosis kompos azolla (g/tanaman)			rata-rata	umur tanaman	dosis FMA (g/tanaman)	dosis kompos azolla (g/tanaman)			rata-rata
		0	20	40				0	20	40	
14 HST	0	18,13	19,85	19,65	19,21 a	14 HST	0	3,01	3,18	3,39	3,19 a
	10	19,14	19,11	19,53	19,26 a		10	3,28	3,53	3,53	3,44 a
	20	18,24	19,45	20,04	19,24 a		20	3,39	19,45	20,04	14,29 a
	rata-rata	18,51	19,47	19,74	A		rata-rata	3,23	3,29	3,35	A
		A	A	A				A	A	A	
28 HST	0	40,78	42,18	41,39	41,45 a	28 HST	0	8,66	8,40	8,95	8,67 a
	10	41,43	44,58	42,91	42,97 a		10	8,63	9,41	9,35	9,13 a
	20	41,71	43,46	44,07	43,08 a		20	8,36	9,51	8,95	8,94 a
	rata-rata	41,31	43,41	42,79	A		rata-rata	8,55	9,11	9,08	A
		A	A	A				A	A	A	
42 HST	0	55,83	57,75	56,38	56,65 a	42 HST	0	12,15	13,53	12,19	12,62 a
	10	41,43	44,58	42,91	42,97 a		10	13,00	13,19	13,44	13,21 a
	20	58,50	59,33	59,58	59,14 a		20	12,80	13,38	13,81	13,33 a
	rata-rata	51,92	53,89	52,96	A		rata-rata	12,65	13,36	13,14	A
		A	A	A				A	A	A	
56 HST	0	61,67	64,67	66,47	64,27 a	56 HST	0	12,98	14,87	15,63	14,49 a
	10	65,68	67,43	68,84	67,32 b		10	15,50	15,98	16,39	15,96 b
	20	65,26	67,08	66,72	66,35 b		20	15,40	16,12	15,53	15,68 b
	rata-rata	64,20	66,39	67,34	A		rata-rata	14,63	15,65	15,85	B
		A	B	B				A	B	B	

Sejalan dengan pernyataan Jaenudin dan Nosa (2018) bahwa salah satu ciri pupuk organik adalah kandungan unsur haranya yang rendah, sehingga pada umumnya diberikan dalam dosis yang tinggi. Pupuk Azolla mengandung hara nitrogen (N) yang berperan besar dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, unsur N juga terkandung dalam hormon sitokinin dan auksin (Poerwanto dan Anas, 2014) yang berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman berkaitan dengan aktivitas pembelahan sel pada meristem di ujung titik tumbuh. Pemberian FMA dapat meningkatkan serapan hara pada tanaman dimana FMA membentuk simbiosis mutualisme dengan tanaman inangnya sehingga

dengan bantuan hifa dapat menyerap unsur hara yang tidak bisa diserap lewat perakaran tanaman (Ramadhan, dkk 2015).

Komponen Generatif Diameter Bunga

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis FMA dan kompos *A. pinnata* terhadap diameter bunga marigold, tetapi terjadi pengaruh mandiri sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa secara mandiri, pemberian dosis FMA 30g/tanaman berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan dosis kompos *A. pinnata* 40 g/tanaman berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 20 g/tanaman terhadap diameter bunga.

Tabel 2 Diameter Bunga

dosis FMA (g/tanaman)	Diameter Bunga (cm)			rata-rata
	dosis kompos azolla (g/tanaman)			
	0	20	40	
0	7,52	7,69	7,9	7,70 a
10	7,69	7,95	8,01	7,88 b
20	7,82	8,19	8,05	8,02 c
	7,68	7,94	7,99	
rata-rata	A	B	B	

Hasil penelitian Jaenudin dan Nosa (2018) juga menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza arbuskular dosis 10 g/tanaman menghasilkan diameter crud terbaik pada tanaman kubis bunga sebesar 10,44 cm. Hal tersebut dijelaskan bahwa terdapat proses mekanis oleh hifa eksternal FMA dalam mensekresikan senyawa glikoprotein glomalin dan asam-asam organik yang mengikat butir-butir tanah menjadi agregat mikro, selanjutnya akan dibentuk menjadi agregat makro yang lebih mudah ditembus perakaran dan hara lebih mudah diserap oleh tanaman.

Dosis pupuk Azolla berpengaruh terhadap diameter bunga marigold, tanaman yang diberi dosis pupuk Azolla memiliki diameter bunga lebih besar dan berbeda nyata dengan diameter bunga yang dihasilkan dari tanaman tanpa pemupukan Azolla. Namun, pemupukan Azolla dosis 20 g/tanaman dan 30 g/tanaman tidak berbeda nyata dengan kisaran diameter bunga yaitu 7,94 cm sampai dengan 9,92 cm. Angka tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan deskripsi marigold varietas Maharani F1 yang memiliki diameter bunga sebesar 6,6 cm sampai 6,8 cm. Biomassa Azolla memiliki kandungan hara makro terdiri atas N, P, dan K, selain itu dilengkapi oleh Daniarti dkk. (2017) bahwa *A. pinnata* juga mengandung hara mikro antara lain Si, Ca, Fe, Mg, Zn, dan Mn. Hal tersebut mendukung hasil pada percobaan ini bahwa penggunaan pupuk Azolla tidak hanya mendukung pertumbuhan organ vegetatif saja, melainkan juga pembentukan organ generatif. Fosfor bagi tanaman berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi dan respirasi, mempercepat pembungaan, serta pemasakan biji dan buah. Kalium juga berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur serta tahan terhadap cekaman penyakit dan kekeringan (Aulia dkk., 2016).

Tebal Bunga

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis FMA dan kompos *A. pinnata* terhadap tebal bunga marigold sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Bunga marigold pada penelitian ini tidak menunjukkan tebal

bunga yang berbeda secara nyata dari masing-masing perlakuan baik dengan pemberian dosis FMA 0, 10, dan 20 g/tanaman dan dosis kompos azolla 0, 20, dan 40 g/tanaman.

Tabel 3 Tebal Bunga

dosis FMA (g/tanaman)	Tebal Bunga (cm)			
	dosis kompos azolla (g/tanaman)			
	0	20	40	rata-rata
0	4,18	4,24	4,27	4,23 a
10	4,35	4,4	4,39	4,38 ab
20	4,13	4,33	4,49	4,32 a
	4,22	4,32	4,38	
rata-rata	A	A	AB	

Hal ini dikarenakan pada musim kemarau tingkat kelembaban tanahnya berkurang sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap tebal bunga. Menurut Sudjana (2014) bahwa tingkat keberhasilan pemupukan Azolla salah satunya ditentukan oleh ketersediaan fosfor (P). Infektivitas, kompatibilitas dan tingkat kolonisasi FMA dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis atau varietas tanaman inang, cahaya, suhu, kesuburan tanah, pH tanah, tipe perakaran, serta interaksi antara FMA dengan senyawa-senyawa yang disekresikan oleh tanaman inang (Anggiani dkk., 2021 dan Sastrahidayat, 2011).

Jumlah Bunga

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi kedua faktor terhadap jumlah bunga seperti tertera pada Tabel 4. Pada jumlah bunga pertanaman dosis FMA 20g/tanaman memberikan pengaruh terbaik dibanding dosis 10 g/tanaman, dosis 10g/tanaman berbeda tidak nyata dengan kontrol. Sedangkan untuk dosis pupuk azolla dosis 20 dan 40 g/tanaman tidak berbeda nyata dan berbeda nyata dengan kontrol. Pada jumlah bunga per petak, dosis FMA 10 g/tanaman, 20 g/tanaman dan control berbeda nyata. Sedangkan untuk dosis pupuk azolla 20 dan 40 g/tanaman juga berbeda tidak nyata namun berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 4 Jumlah Bunga

Jumlah Bunga Per Petak (Kuntum)					
Jumlah bunga	dosis FMA (g/tanaman)	dosis kompos azolla (g/tanaman)			rata-rata
		0	20	40	
Per tanaman	0	18,08	20,62	20,61	19,77 a
	10	19,30	21,06	20,75	20,37 ab
	20	18,97	19,42	19,33	19,24 b
	rata-rata	18,78	20,37	20,23	
		A	B	B	
Per petak	0	238	247	283	255,83 a
	10	265	391	310	321,83 b
	20	296	306	290	297,17 b
		265,83	314,67	294,33	
Rata-rata		A	B	B	

Aplikasi dosis FMA 10 g/tanaman diduga sudah cukup berasosiasi dengan perakaran tanaman untuk membentuk struktur hifa eksternal dan arbuskular. Arbuskular merupakan struktur yang berperan sebagai jalur transportasi hara (Talanca, 2010). Hal berbeda ditunjukkan oleh tanaman paprika yang menghasilkan jumlah buah terbanyak yaitu 10,67 buah pada aplikasi dosis mikoriza 15g/tanaman (Nagata dkk., 2022). Marigold tidak membentuk buah, sehingga diduga membutuhkan nutrisi yang cenderung lebih sedikit. Lain hal pada perlakuan pupuk Azolla, semakin tinggi dosis yang diberikan semakin banyak pula bunga marigold yang terbentuk.

Hasil Bunga

Berdasarkan hasil analisis statistik yang tertera pada Tabel 5, pada bobot perbunga, dosis FMA memberikan pengaruh nyata secara mandiri dengan perlakuan terbaik pada dosis 20 g/tanaman. Sedangkan dosis pupuk azolla tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot per bunga. Pada bobot bunga pertanaman dosis FMA memberikan pengaruh yang nyata dengan perlakuan terbaiknya yaitu 20 g/tanaman. Sedangkan dosis pupuk azolla berpengaruh signifikan dengan dosis terbaik yaitu 40g/tanaman.

Table 5 Hasil Bunga

Bobot bunga	Bobot Bunga				rata-rata
	dosis FMA (g/tanaman)	dosis kompos azolla (g/tanaman)			
		0	20	40	
Per bunga	0	17,85	17,57	17,83	17,75 a
	10	18,21	18,56	18,74	18,50 b
	20	18,53	19,06	19,19	18,93 c
	rata-rata	18,2 A	18,4 A	18,59 AB	
Per tanaman	0	240,65	269,35	279,17	263,06 a
	10	269,39	278,62	287,71	278,57 b
	20	280	291,84	302,89	291,57 c
	rata-rata	263,35 A	279,94 B	289,92 C	
Per petak	0	4,29 a A	4,40 a A	4,94 a B	4,54 a
	10	4,39 a A	4,80 b B	5,13 a B	4,77 b
	20	4,67 a A	5,18 c AB	4,91 a A	4,92 b
	rata-rata	4,45 A	4,79 B	4,99 C	

Bobot bunga per kuntum yang dihasilkan dalam percobaan ini jauh lebih besar dibandingkan pada deskripsi marigold varietas Maharani F1 yakni berkisar 16,5 g sampai 17,2 g. Sesuai dengan Nurhayati (2012) menyatakan bahwa penggunaan mikoriza tidak hanya meningkatkan serapan air dan hara makro seperti P, tetapi juga hara mikro seperti Cu dan Zn, serta meningkatkan produksi fitohormon seperti auksin, sitokinin, giberelin dan vitamin pada tanaman inang. Hormon giberelin bermanfaat dalam perkembangan kuncup dan mendorong pembungaan, sehingga tanaman marigold yang diberi aplikasi dosis FMA dapat menghasilkan bunga dengan bobot yang maksimum.

Bobot bunga per tanaman terbaik juga ditunjukkan oleh pemupukan Azolla dosis 40 g/tanaman yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Hasil penelitian Amir dkk. (2012) juga membuktikan bahwa pemberian pupuk Azolla dengan konsentrasi tertinggi 247,5 g/m² menghasilkan berat kering terbaik pada tanaman bayam.

Terdapat interaksi antara dosis FMA dan dosis pupuk Azolla terhadap bobot bunga per petak. Dosis FMA 20 g/tanaman dan dosis kompos azolla 20g/tanaman merupakan kombinasi terbaik. Dosis optimum FMA berbeda untuk setiap jenis tanaman, seperti halnya tanaman cabai merah baru memberikan respon pertumbuhan terbaik dan peningkatan hasil sebesar 22,2% pada aplikasi dosis mikoriza 20 g/tanaman serta mampu mengurangi dosis pupuk sintetik urea, ZA, SP27 dan KCl hingga 25% dari dosis rekomendasi. Penggunaan pupuk dosis optimum menjadi sangat penting karena pemupukan pada dosis rendah menjadi kurang bermakna, sedangkan dosis terlalu tinggi menjadi tidak efisien (Rokhminarsi dkk., 2019).

Kandungan Antioksidan dan β -Karoten

Setelah di uji statistik diambil 3 perlakuan terbaik untuk di uji kandungan antioksidan dan β -karotennya. Berdasarkan hasil uji tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

Table 6 Kandungan Antioksidan Dan B-Karoten

perlakuan	Antioksidan (%)	β -karoten (mg/100g)
M2A2	44,74	11.783,6
M2A1	43,29	12.016,7
M1A2	48,25	12.568,1

Kandungan antioksidan dan β -karoten tertinggi terdapat pada perlakuan dosis FMA 10 g/tanaman dan dosis kompos A. pinnata 40 g/tanaman. Lebih tinggi dibanding dosis FMA 20 g/tanaman dan kompos A. pinnata 20 g/tanaman. Aktivitas antioksidan dan β -karoten tertinggi dipengaruhi oleh kadar pupuk organik Azolla pinnata, tetapi pupuk hayati FMA tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan dan β -karoten. Sejalan dengan (Salehi dkk, 2019) bahwa peningkatan aktivitas antioksidan dapat disebabkan oleh peningkatan pupuk organik dalam memasok unsur hara makro dan mikro yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara dosis FMA dan kompos A. pinnata hanya pada bobot bunga per petak. Secara mandiri dosis FMA dan kompos A. pinnata berpengaruh terhadap tinggi tanaman 56 HST, diameter Batang 56 HST, diameter bunga, jumlah bunga pertanaman, jumlah bunga per petak, bobot per bunga dan bobot bunga pertanaman.

Dosis FMA yang memberikan pengaruh terbaik dan efisien yaitu pada dosis 20 g/tanaman, dan dosis kompos A. pinnata pada dosis 20 g/tanaman. Kombinasi 2 dosis tersebut dapat mengefisiensikan pupuk NPK sebesar 50 %. Kualitas edible flower dan β -karoten terbaik terdapat pada perlakuan FMA 10 g/tanaman dan dosis A. pinnata 40 g/tanaman.

BIBLIOGRAFI

- Amir, L., A.P. Sari, S.F. Hiola, dan O. Jumadi. 2012. Ketersediaan nitrogen tanah dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang diperlakukan dengan pemberian pupuk kompos Azolla. *Jurnal Sainsmart*.1(2):167-180.
- Anggiani, A.A.Y., M.W. Proborini, I.K. Muksin, dan I. Narayani. 2021. Aplikasi Fungi mikoriza arbuskular *Glomus* sp. dan *Trichoderma* sp. Sebagai pupuk hayati dan biostimulator pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Biologi Udayana*. 25(2): 111-121.
- Aulia, F., H. Susanti, dan E.N. Fikri. 2016. Pengaruh pemberian pupuk hayati dan mikoriza terhadap intensitas serangan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), pertumbuhan, dan hasil tanaman tomat. *Ziraa'ah*. 41(2):250-260.
- Daniarti, H., M. Nurmilawati, dan Sulistiono. 2017. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi Azolla pinnata terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L. Merr.). *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*.4(1): 19-25.

- Jaenudin, A., dan N. Sugesa. 2018. Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan, serapan, dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agros Wagati*. 6(1): 667-677.
- Kurniati, Fitri. 2021. Potensi Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) Sebagai salah satu komponen pendukung pengembangan pertanian. *Media Pertanian*. 6 (1): 22-29.
- Nainggolan, E.V., Y.H. Bertham dan S. Sudjatmiko. 2020. Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) di ultisol. *JIPI*. 22 (1): 58-63.
- Nurhayati. 2012. Infektivitas mikoriza pada berbagai jenis tanaman inang dan beberapa jenis sumber inokulum. *Jurnal Floratek*. 7(1): 25-31.
- PT. East West Seed Indonesia. 2022. Deskripsi marigold varietas maharani F1. <https://www.panahmerah.id/product/maharani-f1>. Diakses tanggal: 12 Oktober 2023.
- Poerwanto, R., dan A.D. Susila. 2014. *Teknologi hortikultura*. PT. Penerbit IPB Press, Bogor.
- Ramadhan, M, Fajar. C. Hidayat, S. Hasani. 2015. Pengaruh Aplikasi Ragam Bahan Organik Dan FMA Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) Varietas Landung Pada Tanah Pasca Galian C. *Jurnal Agro Vol. 2*, No 2.
- Rezazadeh, Amir., Richard L.H., Telmah T. 2018. Pengaruh intensitas cahaya dan suhu terhadap pembungaan dan morfologi Firespike merah dalam pot. *Jurnal Horticulturae*. 4 (4), 36.
- Rokhminarsi, E., D.S. Utami, dan Begananda. 2019. Aplikasi pupuk mikotricho (Mikoriza-Trichoderma) dan pupuk sintetik pada budidaya cabai merah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 10(3): 154-160.
- Salehi, A. et al., 2019. Effect of Organic Fertilizers on Antioxidant Activity and Bioactive Compounds of Fenugreek Seed in Intercropped System with Buchwheat. *Agronomy*, 9,367.
- Singh, Y., A. Gupta, and P. Kannoja. 2020. *Tagetes erecta* (Marigold) –A Review on its phytochemical and medicinal properties. *Journal Current Medical and Drug Research Global SciTech Ocean Publishing*. 4 (1): 1-8.
- Sudjana, Briljan. 2014. Penggunaan azolla untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Solusi*. 1(2): 72-81..



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.