

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah Dengan Perlakuan Jarak Tanam dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Growth and Production of Shallot Plants With Planting Spacing Treatment and Mung Bean Sprout Extract

Fachirah Ulfa¹ Muhamad Arif Nasution², Musfira¹

¹Program Studi Agroteknologi, Departemen Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa, Makassar

*Email Penulis untuk korespondensi : arief.nasution@universitasbosowa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengaplikasian ekstrak kacang hijau dan jarak tanam terhadap pertumbuhan produksi tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari sampai Maret 2024 di Dusun Tuanglewo Desa Tawaroe Kecamatan Dua Bocoe, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terletak dengan koordinat 04°16'2''LS 120°16'37''BT pada ketinggian 9 m dpl. Penelitian ini dirancang menggunakan petak terpisah (RPT). Petak utama : jarak tanam terdiri dari 4 taraf yaitu 10 cm x 10 cm, 10 cm x 15 cm, 10 cm x 20 cm, dan 10 cm x 25 cm. Sedangkan anak petak: ekstrak kacang hijau terdiri dari 3 taraf yaitu control, 5 ml/l, dan 10 ml/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jarak tanam 10 cm x 25 cm dan ekstrak kecambah kacang hijau 10 ml/l pada tinggi tanaman umur 60 HST (35.33 cm), jumlah daun umur 60 HST (19.78 helai), klorofil a ($126.05 \mu\text{mol.m}^{-2}$), klorofil b ($100.44 \mu\text{mol.m}^{-2}$), dan klorofil total ($355.52 \mu\text{mol.m}^{-2}$). Pada perlakuan jarak tanam 10 cm x 15 cm dan ekstrak kecambah kacang hijau 10 ml/l memberikan hasil terbaik pada produksi umbi m^{-2} (0.34 kg) dan produksi umbi per hektar (0.143 ton/ha). Perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau 10 ml/l memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah umbi per petak (8.22 g), bobot umbi kering (8.88 g), dan diameter umbi kering (24.83 mm).

Kata Kunci: bawang merah, jarak tanam, ekstrak kacang hijau

ABSTRACT

This research aims to study the effect of the application of mung bean extract and planting distance on the growth of shallot plant production. This research was conducted from January to March 2024 in Tuanglewo Hamlet, Tawaroe Village, Dua Bocoe Subdistrict, Bone Regency, South Sulawesi Province. The research location is located with coordinates 04°16'2''LS 120°16'37''East at an altitude of 9 m above sea level. This research was designed using separate plots (RPT). The main plot: planting distance consisted of 4 levels, namely 10 cm x 10 cm, 10 cm x 15 cm, 10 cm x 20 cm,

and 10 cm x 25 cm. While the subplots: mung bean extract consists of 3 levels, namely control, 5 ml/l, and 10 ml/l. The results showed that there was an interaction between plant spacing 10 cm x 25 cm and mung bean sprout extract 10 ml/l on plant height at 60 HST (35.33 cm), number of leaves at 60 HST (19.78 leaves), chlorophyll a (126.05 $\mu\text{mol.m}^{-2}$), chlorophyll b (100.44 $\mu\text{mol.m}^{-2}$), and total chlorophyll (355.52 $\mu\text{mol.m}^{-2}$). In the treatment of plant spacing 10 cm x 15 cm and mung bean sprout extract 10 ml/l gave the best results on umbim-2 production (0.34 kg) and tuber production per hectare (0.143 tons/ha). The treatment of mung bean sprout extract 10 ml/l gave the best results on the parameters of the number of bulbs per plot (8.22 g), dry bulb weight (8.88 g), and dry bulb diameter (24.83 mm).

Keywords: shallots, planting distance, mung bean extract

Pendahuluan

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Bawang merah tidak hanya digunakan sebagai bahan dapur, tetapi juga sebagai bahan baku obat-obatan, yang mampu menyembuhkan berbagai penyakit seperti maag, demam, menurunkan kadar gula darah, dan kolesterol. Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi bawang merah yang tinggi, mencapai ribuan ton per tahun. Menurut data, konsumsi per kapita bawang merah terus meningkat dari tahun ke tahun, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan variasi masakan yang menggunakan bawang merah.

Produksi bawang merah di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2020, produksi mencapai 1,81 juta ton, meningkat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Meski demikian, luas lahan panen bawang merah cenderung berfluktuasi, dengan peningkatan kembali pada tahun 2020 mencapai 186.900 hektar. Peningkatan produksi ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan bawang merah, yang menjadi komponen penting dalam berbagai masakan (Statistik, 2021)

Namun, produksi bawang merah menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan teknik budidaya yang belum optimal. Salah satu masalah utama adalah jarak tanam yang tidak tepat, yang dapat mengakibatkan rendahnya produksi bawang merah. Jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan persaingan antar tanaman, sementara jarak yang terlalu renggang mendorong pertumbuhan gulma yang menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pengaturan jarak tanam yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Selain itu, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam budidaya bawang merah dapat merusak ekosistem dan lingkungan, mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan

produktivitas lahan (Wati, 2024). Penggunaan pupuk kimia juga menyebabkan residu yang mengikat tanah dan membuat tanah mengeras. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi budidaya yang lebih ramah lingkungan seperti penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau sebagai zat pengatur tumbuh alami mulai dikembangkan.

Ekstrak kecambah kacang hijau mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Zat-zat ini berperan dalam memperbaiki produksi tanaman bawang merah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi tertentu dapat memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah, termasuk jumlah umbi, bobot umbi kering, dan diameter umbi (Dolla, 2021).

Penggunaan teknologi budidaya yang dapat digunakan untuk mengurangi pupuk tidak ramah lingkungan adalah kecambah kacang hijau sebagai zat pengatur tumbuh alami. Ekstrak kecambah kacang hijau dalam pemanfaat sebagai zat pengatur tumbuh merupakan hal efektif dalam pertumbuhan tanaman. Ekstrak kecambah kacang hijau memiliki konsentrasi hormone pertumbuhan auksin 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm, dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh jarak tanam dan aplikasi ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan kombinasi jarak tanam dan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau yang paling efektif dalam meningkatkan hasil produksi bawang merah.

Metodologi

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan di lahan yang berada pada ketinggian 9 meter di atas permukaan laut dengan koordinat 04°16'2''LS dan 120°16'37''BT. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kondisi tanah dan iklim yang mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan meliputi hand tractor, cangkul, blender, tugal, dan perangkat pengukur seperti timbangan digital, jangka sorong, serta alat ukur klorofil (CCM-200 plus). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Tajuk, kacang hijau untuk membuat ekstrak kecambah, pupuk kandang, pupuk organik paten,

herbisida, dan aquades.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) terdiri dari dua faktor. Faktor I adalah jarak tanam (faktor utama), dengan empat taraf jarak tanam yaitu : 10 cm x 10 cm (j1), 10 cm x 15 cm (j2), 10 cm x 20 cm (j3) dan 10 cm x 25 cm (j4). Faktor II adalah ekstrak kecambah kacang hijau (anakpetak), dengan tiga taraf konsentrasi yaitu : kontrol (k0), 5 mL/L (k1) dan 10 mL/L (k2). Setiap kombinasi perlakuan (total 12 kombinasi) diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Setiap petak percobaan berukuran 1 m x 1,4 m dengan 25 tanaman per petak.

Pelaksanaan di Lapangan

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma dan membajak tanah sedalam 20-30 cm menggunakan traktor. Bedengan dibuat dengan jarak antar bedengan 40-50 cm dan ukuran 1 m x 1,4 m. Penanaman dilakukan dengan menugal lubang untuk setiap tanaman dengan satu umbi per lubang. Setelah penanaman, tanaman disiram secukupnya. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dua kali sehari (pagi dan sore), penyulaman (mengganti tanaman yang mati), pengendalian gulma secara manual, dan pemupukan dengan pupuk organik. Aplikasi ekstrak kecambah kacang hijau dilakukan dengan menyemprotkan cairan ke daun tanaman pada umur 12 hari setelah tanam (HST) dan diulang dua kali seminggu. Tahap panen dilakukan pada umur 60 HST saat daun mulai menguning dan umbi muncul di atas permukaan tanah.

Pengukuran Parameter

Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot umbi segar, bobot umbi kering, serta produksi umbi per hektar. Pengamatan juga dilakukan terhadap kandungan klorofil daun menggunakan CCM-200 plus untuk mengukur klorofil a. Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam, dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk parameter yang berpengaruh signifikan.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Ekstrak kecambah kacang hijau mengandung hormon pertumbuhan alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman, termasuk bawang merah. Pada penelitian ini, ekstrak kecambah kacang hijau dengan dosis 5 mL dan 10 mL meningkatkan tinggi tanaman 40 HST, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi kering, dan

produksi umbi ($t\ ha^{-1}$) secara signifikan dibandingkan dengan kontrol (tanpa ekstrak).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (40 HST), Rata-rata jumlah umbi per rumpun, rata-rata bobot umbi kering (g), dan Rata-rata Produksi Umbi ($t\ ha^{-1}$) pada perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau

Ekstrak Kacang Hijau(AP)	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 40 HST	Rata-rata Jumlah Umbi per rumpun	Rata-rata bobot umbi kering (g)	Rata-rata Produksi Umbi ($t\ ha^{-1}$)
k0 (Kontrol)	27,11 ^b	4,78 ^c	4,18 ^b	4440,500 ^b
k1 (5 mL)	30,08 ^a	6,00 ^b	5,19 ^b	5613,080 ^{ab}
k2 (10 mL)	30,92 ^a	7,47 ^a	6,68 ^a	6577,420 ^a
NP (k) BNT $\hat{I} \pm 0,05$	2,12	1,02	1,35	1387,62

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT $\alpha = 0,05$

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji lanjutan BNT $\alpha = 0,05$, pemberian ekstrak kecambah kacang hijau 5 mL dan 10 mL menghasilkan tinggi tanaman bawang merah yang lebih tinggi, masing-masing 30,08 cm dan 30,92 cm, dibandingkan kontrol 27,11 cm, menghasilkan rata-rata jumlah umbi per rumpun lebih tinggi yaitu masing-masing sebesar 6,00 per rumpun dan 7,47 per rumpun dibandingkan kontrol 4,78, dan menghasilkan rata-rata bobot umbi kering (g) sebesar 5,19, dan 6,68 dibandingkan kontrol sebesar 4,18 serta menghasilkan rata-rata Produksi Umbi ($t\ ha^{-1}$) sebesar masing-masing 5613,080 $t\ ha^{-1}$ dan 6577,420 $t\ ha^{-1}$ dibanding kontrol 4440,500 $t\ ha^{-1}$. Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan zat pengatur tumbuh yang merangsang pembelahan sel dan mempercepat proses fotosintesis, yang pada akhirnya mempercepat pertumbuhan vegetative. Penelitian oleh Kumar et al. (2019) dan Jones & Smith (2018) menyatakan bahwa respons tanaman terhadap nutrisi dan perlakuan jarak tanam lebih signifikan pada fase pertumbuhan vegetatif lanjutan. Fase awal pertumbuhan tanaman lebih menekankan pada pengembangan akar sebelum fotosintesis maksimal, seperti yang diungkapkan oleh Surya et al. (2020) dan Handoko (2018), yang menekankan pentingnya nutrisi organik untuk memicu pertumbuhan pada fase vegetatif lanjutan. Guenther (2010) dan Gulluoglu & Aroglu (2009) menegaskan bahwa peningkatan jarak tanam memberikan ruang yang lebih optimal bagi tanaman untuk menyerap nutrisi dan cahaya, yang pada gilirannya meningkatkan ukuran dan jumlah umbi. Selain itu, Kabir et al. (2004) juga mencatat bahwa perlakuan benih dengan metode tertentu, seperti ekstrak kecambah, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil umbi. Ditambahkan oleh Surya et al. (2016) dan Nugroho (2019) yang menemukan bahwa nutrisi organik dan jarak tanam yang tepat menghasilkan bobot umbi yang lebih tinggi. Sulistiono et al. (2015) dan Handoko (2018) menunjukkan

bahwa penggunaan nutrisi organik atau ekstrak tumbuhan pada benih meningkatkan produktivitas tanaman per hektar. Hal ini diduga pemberian ekstrak kecambah kacang hijau sebanyak 10 ml memberikan hasil yang baik untuk semua parameter. Pada ekstrak kecambah kacang hijau mengandung asam amino antara lain 1,34%, treonin 4,50%, fenilalalin 7,07%, metionin 0,84%, lisin 7,94%, leusin 12,90%, isoleusin 6,95%, valin 6,25% (Rauzana dkk, 2017). Menurut Rupina dkk (2015), menyatakan bahwa taugé mengandung zat pengatur tumbuh auksin yang berfungsi sebagai stimulan dalam memperlancar proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pengaruh Jarak Tanam

Jarak tanam memainkan peran penting dalam pertumbuhan bawang merah, Jarak tanam yang lebih lebar, seperti 10 x 25 cm, memungkinkan tanaman untuk tumbuh tanpa persaingan yang berlebihan terhadap cahaya, air, dan nutrisi, Pada penelitian ini, jarak tanam yang lebih lebar meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter umbi secara signifikan, Selain itu, jarak tanam yang lebih luas memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi lebih efisien, yang berkontribusi pada peningkatan produksi dan produktivitas tanaman bawang merah, Jarak tanam yang sempit, di sisi lain, dapat menyebabkan kompetisi antar tanaman yang berdampak pada rendahnya hasil produksi. Hal ini dikonfirmasi oleh penelitian yang menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih lebar mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter umbi, yang berkontribusi pada peningkatan produksi dan produktivitas tanaman (Nourbakhsh, 2022) dan (Arunachalam, 2024).

Tabel 2 menunjukkan jarak tanam 10 x 20 cm (J3) dan 10 x 25 cm (J4) menghasilkan tinggi tanaman 60 HST yang signifikan lebih tinggi, masing-masing 33,81 cm dan 32,56 cm, dibandingkan dengan jarak tanam 10 x 10 cm (J1) dan 10 x 15 cm (J2) yang masing-masing hanya 30,85 cm dan 28,23 cm. Berdasarkan uji BNT, angka-angka dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata. J1 dan J2 memiliki tinggi tanaman yang berbeda nyata dengan J3 dan J4, tetapi J3 dan J4 tidak berbeda nyata satu sama lain. Terhadap jumlah daun terbanyak diamati pada jarak tanam 10 x 25 cm (J4) yaitu 14,56 helai, sedangkan jumlah daun paling sedikit diamati pada jarak tanam 10 x 15 cm (J2) yaitu 10,45 helai. Data ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih luas (J3 dan J4) cenderung memberikan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan jarak tanam yang lebih rapat (J1 dan J2). Menurut Xu et al., (2023), jarak tanam memiliki pengaruh signifikan pada pertumbuhan tanaman, termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih lebar

(misalnya 10 x 25 cm) memungkinkan tanaman untuk mendapatkan lebih banyak sumber daya seperti cahaya dan nutrisi, yang berujung pada peningkatan tinggi dan produktivitas tanaman. Jarak tanam yang sempit cenderung meningkatkan kompetisi antar tanaman, mengurangi akses terhadap sumber daya dan mengakibatkan pertumbuhan yang lebih lambat dan produktivitas yang lebih rendah.

Rata-rata bobot umbi segar tertinggi diamati pada J3 (10 x 20 cm) dan J4 (10 x 25 cm), dengan masing-masing 8,37 g dan 8,52 g. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih lebar dapat menghasilkan bobot umbi yang lebih besar, karena memberikan ruang yang lebih luas untuk pertumbuhan akar dan pengambilan nutrisi. Terhadap rata-rata kandungan klorofil a tertinggi ditemukan pada jarak tanam J3 (10 x 20 cm) diikuti oleh J4 (10 x 25 cm). Nilai klorofil a tertinggi dicapai pada J3 sebesar 95,80 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan jarak tanam lainnya. Jarak tanam yang lebih lebar (10 x 20 cm dan 10 x 25 cm) secara konsisten memberikan hasil yang lebih baik, baik dalam hal tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi segar, dan kandungan klorofil sedangkan jarak tanam yang lebih sempit (10 x 10 cm dan 10 x 15 cm) memberikan hasil yang lebih rendah, terutama dalam hal bobot umbi dan kandungan klorofil. Pada penelitian terlihat bahwa jarak tanam yang lebih lebar, seperti 10 x 20 cm dan 10 x 25 cm, memang berkontribusi terhadap peningkatan klorofil a, tinggi tanaman, dan produktivitas bawang merah. Hasil dari jarak tanam yang lebih lebar menunjukkan peningkatan efisiensi dalam penyerapan cahaya dan nutrisi, sehingga mendukung pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan jarak tanam yang lebih sempit. Dalam penelitian lain, Luta et. Al., (2022) menemukan bahwa jarak tanam yang lebih lebar meningkatkan biomassa tanaman bawang merah dan memperkuat struktur tanaman melalui peningkatan kandungan klorofil. Selain itu, penelitian oleh Rajiman et al. (2024) menunjukkan bahwa jarak tanam lebar dapat memaksimalkan asupan air dan nutrisi yang pada akhirnya menghasilkan bobot umbi yang lebih besar serta kandungan klorofil yang lebih tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Lestari dan Palobo (2019), yang juga menyatakan bahwa jarak tanam yang lebar memengaruhi pertumbuhan tanaman secara signifikan.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (60 HST), rata-rata jumlah umbi per rumpun, rata-rata bobot umbi kering (g), dan rata-rata produksi Umbi (t ha^{-1}) serta rata-rata Klorofil a ($\mu\text{mol, m}^{-2}$) pada perlakuan ekstrak kacang hijau

Jarak Tanam (PU)	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 60 HST	Jumlah Daun (helai)	Rata-rata bobot umbi segar (g)	Rata-rata Klorofil a ($\mu\text{mol, m}^{-2}$)
J1 (10x10 cm)	30,85 ^b	11.52 ^b	6,70 ^b	19,49 ^d
J2 (10x15 cm)	28,23 ^a	10.45 ^b	5,78 ^b	45,43 ^c
J3 (10x20 cm)	33,81 ^a	13.26 ^{ab}	8,37 ^a	95,80 ^a
J4 (10x25 cm)	32,56 ^a	14.56 ^a	8,52 ^a	83,87 ^b
NP (k) BNT $\hat{I} \pm 0,05$	3,97	3,52	1,02	2,08

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) berartiberbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT $\alpha = 0,05$

Pengaruh Interaksi antara Jarak Tanam dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Interaksi antara jarak tanam dan ekstrak kecambah kacang hijau menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam yang optimal dan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dapat memberikan hasil terbaik dalam hal pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

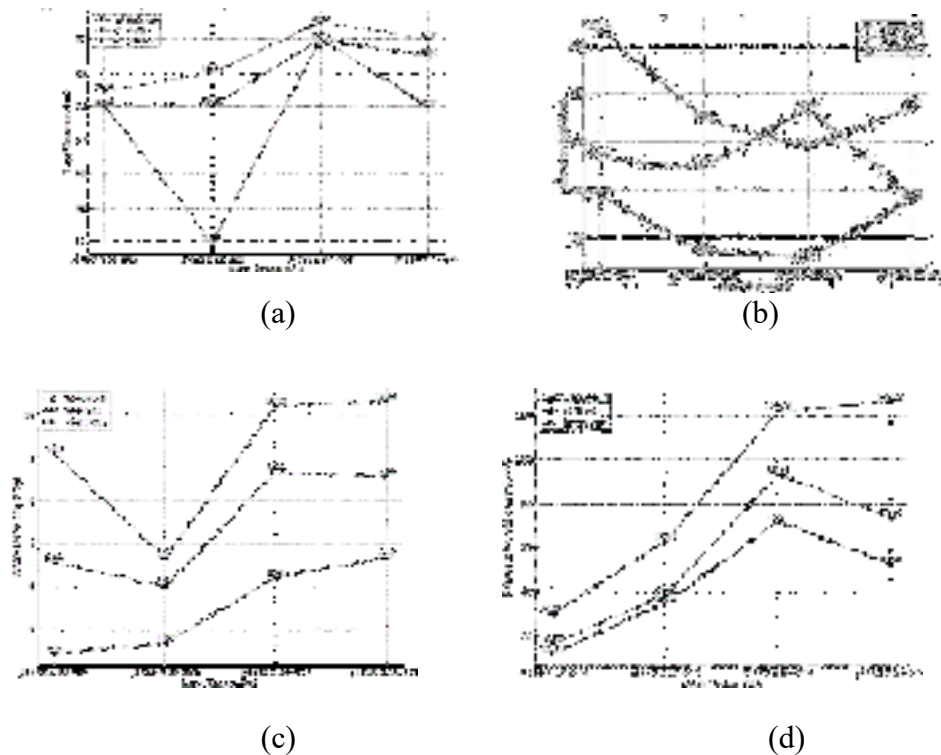
Gambar 1 (a) menunjukkan menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau pada dosis optimal dan pemilihan jarak tanam yang tepat berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, baik dalam hal tinggi tanaman, diameter umbi, maupun bobot umbi segar. Pemberian ekstrak kecambah kacang hijau (k1 dan k2) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman dibandingkan kontrol (k0). Kombinasi jarak tanam 10 x 20 cm dengan dosis ekstrak kecambah 10 mL (k2) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 35 cm. Ini menunjukkan bahwa jarak tanam optimal dan pemberian dosis kecambah kacang hijau yang tepat berperan penting dalam memaksimalkan tinggi tanaman. Hasil ini sejalan dengan temuan Jones & Smith (2018) dan Surya et al. (2020) yang menyatakan bahwa ekstrak tanaman dapat mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman hortikultura.

Gambar 1(b) menunjukkan bahwa diameter umbi dengan pemberian ekstrak kacang hijau 10 mL pada jarak tanam 10 x 10 cm (j1) memberikan diameter umbi terbesar, yaitu 28,70 mm. Namun, pada jarak tanam yang lebih luas, seperti 10 x 20 cm dan 10 x 25 cm, diameter umbi cenderung lebih stabil pada dosis ekstrak kacang hijau yang lebih tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa jarak tanam yang lebih sempit mungkin menghasilkan persaingan lebih rendah antar tanaman, yang mendukung peningkatan diameter umbi. Artikel Kumar et al. (2019) dan Wang et al. (2020) mendukung temuan ini dengan menyatakan bahwa dosis nutrisi organik berpengaruh terhadap peningkatan ukuran umbi.

Gambar 1(c) menunjukkan bahwa bobot umbi segar tertinggi dicapai pada jarak tanam 10 x 25 cm dengan pemberian ekstrak kacang hijau 10 mL (k2), yaitu 10,33 g. Ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih luas memungkinkan ruang yang lebih besar bagi pertumbuhan umbi, ditambah dengan pemberian nutrisi dari ekstrak kacang hijau yang optimal. Penelitian oleh Handoko (2019) dan Widodo et al. (2021) mendukung hasil ini dengan menekankan bahwa nutrisi organik meningkatkan bobot umbi dan produktivitas tanaman hortikultura.

Gambar 1 (d) menunjukkan bahwa pada jarak tanam yang lebih rapat (J1, 10x10 cm), kandungan klorofil a lebih rendah pada semua perlakuan, terutama pada perlakuan kontrol. Hal ini dapat dikaitkan dengan kompetisi antar tanaman dalam hal ketersediaan cahaya dan nutrisi, yang mempengaruhi kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis dan memproduksi klorofil. Wahyuni & Sulistyowati(2019) menyatakan bahwa jarak tanam yang terlalu rapat pada tanaman hortikultura, seperti bawang merah, mengurangi penetrasi cahaya antar daun tanaman, yang dapat menurunkan laju fotosintesis dan produksi klorofil. Pada Gambar 1(d) terlihat bahwa jarak tanam yang lebih longgar, terutama J3 (10x20 cm) dan J4 (10x25 cm), menghasilkan kandungan klorofil a yang lebih tinggi, terutama pada perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau dosis tinggi (k2). Ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih longgar mengurangi kompetisi antar tanaman, memberikan akses lebih baik untuk cahaya dan nutrisi, yang kemudian meningkatkan laju fotosintesis dan kandungan klorofil. Lichtenthaler & Buschmann (2001) dalam penelitian mereka menemukan bahwa ketersediaan cahaya yang optimal berbanding lurus dengan peningkatan kandungan klorofil dalam daun tanaman, yang mendukung temuan ini. Ditambah Setiawan & Fathoni (2020) bahwa jarak tanam yang lebih longgar memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih merata ke seluruh bagian tanaman, sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan akumulasi klorofil. Perlakuan dengan dosis ekstrak kecambah kacang hijau 10 mL (k2) konsisten menghasilkan kandungan klorofil tertinggi pada semua jarak tanam. Ini menunjukkan bahwa dosis tinggi dari ekstrak tersebut memiliki efek positif yang signifikan pada peningkatan kadar klorofil, terutama pada jarak tanam yang optimal. Sari & Yulianti (2018) menemukan bahwa peningkatan dosis pupuk organik cair atau ekstrak tumbuhan tertentu dapat meningkatkan kandungan klorofil tanaman melalui peningkatan penyerapan unsur hara mikro yang esensial untuk fotosintesis. Studi dari Kusumoto et al. (2017) juga mendukung bahwa perlakuan dengan senyawa organik yang kaya akan nutrisi dan faktor pertumbuhan dapat memperbaiki

performa fotosintesis melalui peningkatan kandungan klorofil pada daun tanaman.



Gambar 1. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau terhadap Tinggi Tanaman Bawang Merah pada Umur 60 HST (a), Diameter Umbi Bawang Merah (b) dan Bobot Umbi Segar Bawang Merah (c) serta Klorofil a (d)

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Jarak tanam yang lebih luas (J3 dan J4) menghasilkan tinggi tanaman (60 HST), jumlah umbi per rumpun, bobot umbi kering (g), dan produksi Umbi ($t\ ha^{-1}$) serta kandungan klorofil a lebih tinggi dibanding jarak tanam rapat (J1 dan J2).
2. Dosis ekstrak kecambah kacang hijau yang lebih tinggi (k2) meningkatkan tinggi tanaman (40 HST), jumlah umbi per rumpun, bobot umbi kering (g), dan produksi umbi ($t\ ha^{-1}$).
3. Interaksi antara jarak tanam yang lebih luas (J3 dan J4) dan dosis ekstrak kecambah kacang hijau yang lebih tinggi (k2) menghasilkan kandungan klorofil a tertinggi begitu pula dengan parameter lain, terutama pada J4 dengan k2.

Saran

1. Disarankan untuk menggunakan jarak tanam yang lebih luas, seperti J3 (10 x 20 cm) atau J4 (10 x 25 cm), agar tanaman bawang merah mendapatkan akses yang lebih baik terhadap

cahaya dan nutrisi, sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan produksi klorofil.

2. Petani sebaiknya mempertimbangkan penggunaan dosis ekstrak kecambah kacang hijau yang lebih tinggi (k₂), karena terbukti dapat meningkatkan kandungan klorofil a dan mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah secara keseluruhan.
3. Kombinasi jarak tanam luas dengan dosis ekstrak yang tinggi merupakan metode terbaik untuk memaksimalkan hasil tanaman. Disarankan untuk menguj (Wahyuni, 2019) kombinasi ini pada skalayang lebih luas guna meningkatkan produktivitas bawang merah di lapangan.

Daftar Pustaka

- Arunachalam, T. G. (2024). Optimizing plant growth, nutrient uptake, and yield of onion through the application of phosphorus solubilizing bacteria and endophytic fungi. *Frontiers in Microbiology* 15, , 1442912.
- Dolla, M. V. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Dan Bokashi Limbah Ternak Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascolonicum* L.). . *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 34-37.
- Fachirah, U. (2014). *Peran senyawa bioaktif tanaman sebagai zat pengatur tumbuh dalam memacu produksi umbi mini kentang (Solanum tuberosum L.) pada sistem budidaya aeroponik*”, Disertasi. Makassar: Universitas Hasanuddin, .
- Guenther, J. F. (2010). Past, present and future of world potato markets: An overview. . *Potato Journal*, 37, , 1-8.
- Gulluoglu, L. &. (2009). Effects of seed size and row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey. . *African Journal of Agricultural Research* 4(5), 535-541.
- Handoko, S. (2018). Penggunaan ekstrak tumbuhan untuk peningkatan hasil panen tanaman hortikultura. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 16(1), 43-50.
- Jones, D. L. (2018). Organic plant extracts increase chlorophyll content in horticultural crops. *Horticultural Science*, 43(1), 91-99.
- Kumar, V. V. (2009). Effect of intra-row spacing and nutrient level on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 79(1) , 61-64.
- Kusumoto, D. N. (2017). Photosynthesis and Growth in Relation to Plant Spacing in Crops. *Photosynthetica*.
- Lestari, R. H. (2019). Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, Kabupaten Jayapura, Papua. . *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(2), , 163-169.
- Lestari, R. H. (2019). Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, Kabupaten Jayapura, Papua. . *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(2),, 163-169.
- Lichtenthaler, H. K. (2001). Extraction of photosynthetic tissues: chlorophylls and carotenoids. *Current protocols in food analytical chemistry*, 1(1), F4-2.
- Luta, D. A. (2022). Pengaruh Perlakuan Media Tanam dan Ekoenzim terhadap Produksi Tanaman Bawang Merah. . *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2), 119-123.
- Nourbakhsh, S. S. (2022). Onion plant size measurements as predictors for onion bulb size. *Horticulturae*, 8(8), 682 .

- Nugroho, H. (2019). Pengaruh jarak tanam dan pemupukan organik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. . *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 22(2), 91-98.
- Pratiwi, N. &. (2021). Efek Ekstrak Organik Terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.
- Rajiman, R. M. (2024). Pengaruh Jarak Tanam Dan Pupuk Anorganik Terhadap Biomasa, Klorofil, Dan Kadar Air Relatif Daun Bawang Merah Fase Vegetatif. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5185- 5195.
- Rauzana, A. M. (2017). Pengaruh pemberian ekstrak tauge terhadap pertumbuhan bibit lada (pipet nigrum linn). *Agrotropika hayati*. 4 (3), 178-186.
- Rupina, P. M. (2015). Kultur jaringan mahkota nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan penambahan ekstrak tauge dan Benzyl Amino Purin (BAP). *JURNAL PROTOBIONT*. 4(3): 31-35.
- Sari, D. K. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Kandungan Klorofil Tanaman. . *Jurnal Agrotek Indonesia*.
- Setiawan, W. & Fathoni (2020). Analisis Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Kinerja Fotosintesis. *Jurnal Agronomi Indonesia*.
- Statistik, B. P. (2021). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020 (Angka Tetap)*. Jakarta: Direktur Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan. Jakarta.
- Surya, D. S. (2016). Pengaruh nutrisi organik dan jarak tanam terhadap bobot umbi tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 135-141.
- Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*.
- Wang, Y. L. (2020). The impact of plant extracts on chlorophyll content and photosynthesis. *Journal of Environmental Botany*, 74(6), 403-411.
- Wati, H. D. (2024). Pemberdayaan Petani Bawang Merah Melalui Penerapan Trichoderma Untuk Meningkatkan Produksi. . *Jurnal ABDIRAJA*, 7(1), 34-44.
- Xu, N. M. (2023). Plant spacing effects on stem development and secondary growth in *Nicotianatabacum*. . *Agronomy*, 13(8), 21-42.
- Yusnita, E. &. (2017). Studi Kandungan Klorofil pada Tanaman Cabai Merah dengan Perlakuan Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Agrikultura Indonesia*.
- Yusnita, E. &. (2017). Studi Kandungan Klorofil pada Tanaman Cabai Merah dengan Perlakuan Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Agrikultura Indonesia*.
- Zhang, F. W. (2021). Plant Growth and Photosynthesis Response to Light and Nutrients in Different Spacing Systems. *Plant Physiology Reports*.