

PENINGKATAN PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) SETELAH APLIKASI EKOENZIM DAN PENYIRAMAN SECARA BERKALA

INCREASED VEGETATIVE GROWTH OF RED CHILLI PLANTS (*Capsicum annuum* L.) AFTER ECOENZYME APPLICATION AND PERIODIC WATERING

Oktavia Cintya Firnawati, Martin Joni, Made Ria Defiani

Universitas Udayana

Email: maderia@unud.ac.id

INTISARI

Pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dipengaruhi oleh unsur hara dan pengaruh lingkungan. Ekoenzim dapat mensuplai kebutuhan unsur hara tanaman. Penelitian dilakukan untuk menganalisis pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan ekoenzim dan penyiraman secara bertahap. Benih cabai merah disemai selama 4 minggu, lalu dipindahkan ke polybag. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor yaitu pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 0%; 0,5%; 1%; 1,5% dan penyiraman secara bertahap dengan pemberian air setiap hari; dua hari sekali; tiga hari sekali. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekoenzim 1,5% mampu memberikan daya kecambah tertinggi (90%) pada umur 2 Minggu Setelah Semai. Umur 12 Minggu Setelah Tanam di polybag, tinggi tanaman tertinggi (70,16 cm) pada pemberian konsentrasi ekoenzim 0% dan penyiraman setiap hari; jumlah cabang primer (10,78 cabang) pada pemberian konsentrasi ekoenzim 1,5% dan penyiraman setiap hari. Umur 16 Minggu Setelah Tanam, luas daun paling besar (105,13cm²) diukur menggunakan Image-J pada pemberian konsentrasi ekoenzim 0% dan penyiraman setiap hari (kontrol); panjang akar (28,33cm) pada perlakuan pemberian konsentrasi ekoenzim 1,5% dan penyiraman setiap tiga hari sekali; berat kering tajuk paling besar (3,29 g) dan berat kering akar paling besar (0,67 g) pada pemberian konsentrasi ekoenzim 1,5% dan penyiraman setiap hari. Perlakuan konsentrasi ekoenzim 1,5% dan penyiraman setiap hari memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

Kata kunci: Pupuk cair, luas daun, image-J

ABSTRACT

The growth of red chili plants (*Capsicum annuum* L.), is impacted by both environmental factors and nutrition availability. Ecoenzymes have the ability to lower global warming and meet plant nutrient needs. The research was conducted to analyze the vegetative growth of red chili plants after being given ecoenzyme treatment and gradual watering. Red chili seeds are sown for 4 weeks, then transferred to polybags. The research used a two-factor factorial randomized block design method, namely administering ecoenzymes with a concentration of 0%; 0,5%; 1%; 1,5% and watering gradually by giving water every day; twice a day; once in three days. Every combination of treatments was carried out three times. The study's findings demonstrated that, two weeks after seeding, an ecoenzyme concentration of 1,5% could provide the maximum germination capacity (90%) of any concentration. Age 12 Weeks After Planting in polybags, the maximum plant height (70,16 cm) at 0% ecoenzyme concentration and daily watering; the quantity of primary branches (10,78 branches) at 1,5% ecoenzyme concentration and daily watering. Age 16 Weeks After Planting, the largest leaf area (105,13cm²) measured using Image-J when applying an ecoenzyme concentration of 0% and watering every day (control); root length (28,33cm) in the treatment of 1,5% ecoenzyme concentration and watering every three days; The shoot dry weight was the greatest (3,29 g) and the root dry weight was the greatest (0,67 g) when the ecoenzyme concentration was 1.5% and watered every day. Treatment with an ecoenzyme concentration of 1.5% and daily watering

exerts the best influence on the growth of red chili plants.

Keywords: *Liquid fertilizer, leaf area and image-J*

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di Indonesia memiliki peminat cukup tinggi. Data rata-rata konsumsi per kapita cabai merah tahun 2022 di urutan kedua mencapai 0,037%, cabai rawit mencapai 0,040% dengan nilai konsumsi tertinggi dan untuk cabai hijau urutan ketiga mencapai 0,008% (Komalasari dkk., 2022). Cabai merah termasuk jenis cabai yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki prospek penjualan dengan harga lebih mahal terutama menjelang lebaran. Kandungan gizi di dalam buah cabai menurut Haryadi dkk. (2017) adalah vitamin A, vitamin C, serta capsaicin. Vitamin C yang terdapat pada cabai merah sebanyak 159-200 mg dan nilai ini lebih besar daripada jenis cabai lainnya (Rachmawati dkk., 2019).

Wilayah Indonesia memiliki tantangan terhadap budidaya cabai merah diantaranya permasalahan berupa perubahan iklim, cuaca buruk, serangan hama, penyakit dan keterbatasan lahan (Umar dkk., 2022). Suhu permukaan bumi selama satu abad terakhir telah meningkat 0,74-0,18⁰C dan untuk peningkatan suhu di Indonesia terjadi peningkatan 0,5⁰C (Santhiawan dan Suwardike, 2019). Cabai merah cenderung tidak tahan terhadap tanah gersang atau tanah dengan genangan air dan membutuhkan siraman air cukup untuk terhindar dari kematian akibat kekeringan. Keterkaitan produksi dengan musim tanam menyebabkan harga penjualan mengalami fluktuatif.

Kerugian dalam budidaya cabai merah dapat dikurangi dengan penggunaan benih berkualitas serta budidaya yang tepat. Pemeliharaan dilakukan dengan menambahkan pupuk untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman budidaya. Penggunaan ekoenzim sebagai pupuk bersifat ramah lingkungan dan mengurangi limbah organik. Ekoenzim berasal dari fermentasi limbah kulit buah dan sayuran segar dalam larutan gula merah atau molase. Kerkar (2018) menyatakan bahwa pemanfaatan ekoenzim sebagai pupuk dan memperbaiki kondisi tanah. Pemberian ekoenzim mampu menyuburkan tanah dan meningkatkan produksi tanaman selada sampai minggu ke-6 (Dondo dkk, 2023). Berdasarkan hal tersebut penelitian dilakukan untuk menganalisis pemberian ekoenzim terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah dalam kondisi cekaman air dalam lingkungan.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2023 sampai April 2024 di Rumah Plastik Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial. Faktor pertama berupa pemberian ekoenzim dengan 4 konsentrasi berbeda (A1= 0% (kontrol); A2= 0,5%; A3= 1%; A4= 1,5%) dan faktor kedua berupa frekuensi

penyiraman dengan 3 perlakuan berupa jarak hari berbeda (B1=setiap hari; B2= setiap dua hari; B3= setiap tiga hari). Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekoenzim dan Frekuensi Penyiraman

Konsentrasi Ekoenzim (%)	Frekuensi Penyiraman		
	Setiap hari (B1)	Setiap dua hari (B2)	Setiap tiga hari (B3)
0 (Kontrol) (A1)	A1B1	A1B2	A1B3
0,5 (A2)	A2B1	A2B2	A2B3
1 (A3)	A3B1	A3B2	A3B3
1,5 (A4)	A4B1	A4B2	A4B3

Pembibitan

Biji cabai merah (50 biji) direndam selama 6 jam menggunakan ekoenzim sesuai perlakuan Biji disemai menggunakan media tanah subur dan pupuk kompos (1:1). Penyiraman dilakukan setiap hari.

Penanam Bibit di Polybag

Bibit berumur empat Minggu Setelah Semai (MSS) dipindah ke *polybag* (20 cm x 20 cm) dengan media tanam tanah subur dan kompos (2:1). Pupuk NPK ditambahkan sebanyak 0,60 g (Wulandari dkk., 2018). Penyiraman dilakukan setiap hari selama satu minggu, selanjutnya disiram berdasarkan frekuensi penyiraman yang telah ditentukan. Frekuensi penyiraman dengan ekoenzim dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu B1= setiap hari; B2= setiap dua hari; B3= setiap tiga hari sebanyak 70 mL. Penyiraman dengan air dilakukan di luar jadwal pemberian ekoenzim agar media tanam tidak kering.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu daya kecambah (%), tinggi tanaman (cm), jumlah cabang primer, luas daun (cm²), panjang akar (cm), berat kering tajuk (g) dan berat kering akar (g)

1. Daya kecambah (%)

Persentase perkecambahan dihitung dari benih yang berkecambah normal umur 2 MSS menggunakan rumus:

$$\% \text{ Daya kecambah} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{benih yang dkecambahkan}} \times 100\%$$

2. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur setiap satu minggu sekali sampai umur 12 Minggu Setelah Tanam (MST). Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung titik tumbuh tanaman menggunakan penggaris.

3. Jumlah cabang primer

Jumlah cabang primer dihitung setelah tanaman cabai dipindahkan di *polybag* sampai umur 12 MST. Jumlah cabang primer dihitung setiap 1 minggu sekali.

4. Luas daun

Luas daun diukur saat tanaman umur 16 MST menggunakan aplikasi *Image-J*. Daun digunakan sebanyak satu lembar. Letak daun diambil pada posisi daun ke-5 dari pangkal batang utama.

5. Panjang akar

Panjang akar diukur dari akar utama dengan penggaris saat umur 16 MST. Akar dicabut dari dalam tanah terlebih dahulu dan dibersihkan dari tanah.

6. Berat kering tajuk

Tanaman ditimbang umur 16 MST dengan timbangan digital setelah dibersihkan dan dikeringanginkan, lalu dipotong bagian atas tanaman sampai pangkal akar atau leher akar dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 50°C selama 7 hari

7. Berat kering akar

Tanaman umur 16 MST ditimbang, sebelumnya akar dicabut dahulu dan dibersihkan menggunakan air mengalir dan dikeringanginkan. Akar dibungkus kertas dan dimasukkan kedalam oven suhu 50°C selama 7 hari.

Analisis Data

Hasil uji dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA (*Analysis of variance*). Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

HASIL

Daya Kecambah

Daya kecambah (%) disajikan pada Tabel 2. Pemberian peningkatan konsentrasi ekoenzim meningkatkan daya kecambah (Tabel 2). Daya kecambah cabai merah pemberian ekoenzim 0% atau kontrol pada A1 memiliki hasil perkecambahan rendah dibandingkan ekoenzim 0,5%; 1%; 1,5%. Daya kecambah persentase paling besar diperoleh dengan pemberian konsentrasi ekoenzim tertinggi (1,5%) pada A4.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Ekoenzim terhadap Daya Kecambah (%) Cabai Merah

Perlakuan	Daya Kecambah (%) pada 4 MST
A1	76%
A2	80%
A3	86%
A4	90%

Keterangan: A1= penyiraman air (kontrol); A2= penyiraman ekoenzim 0,5%; A3= penyiraman ekoenzim 1%; A4= penyiraman ekoenzim 1,5%.

Tinggi Tanaman

Hasil interaksi pada umur 12 MST menunjukkan signifikan pada perlakuan A2B3 dengan tinggi tanaman paling rendah (51,67 cm) jika dibandingkan dengan A1B1 atau kontrol dengan tinggi tanaman paling tinggi (70,16 cm). Perlakuan dengan penyiraman yang dilakukan semakin jarang memiliki hasil tinggi tanaman lebih rendah (Tabel 3) dibandingkan dengan perlakuan

dengan penyiraman yang dilakukan semakin sering.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Frekuensi Penyiraman dan Konsentrasi Ekoenzim terhadap Tinggi Tanaman (cm) Cabai Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada 12 MST
A1B1	70,16 ^a
A1B2	56,73 ^{ab}
A1B3	55,22 ^{ab}
A2B1	67,11 ^a
A2B2	56,28 ^{ab}
A2B3	51,67 ^b
A3B1	68,39 ^a
A3B2	64,44 ^b
A3B3	57,22 ^{ab}
A4B1	63,06 ^{ab}
A4B2	59,33 ^{ab}
A4B3	58,22 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan pada uji Duncan taraf 5%.

Jumlah Cabang Primer

Jumlah cabang primer tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim sampai pengamatan umur 12 MST memiliki hasil berbeda (Tabel 4) walau perbedaan tersebut tidak signifikan. Kontrol atau A1B1 memiliki jumlah cabang primer lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan peningkatan konsentrasi ekoenzim.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Frekuensi Penyiraman dan Konsentrasi Ekoenzim terhadap Jumlah Cabang Primer Cabai Merah

Perlakuan	Jumlah Cabang Primer pada 12 MST
A1B1	10,33 ^a
A1B2	9,22 ^a
A1B3	9,22 ^a
A2B1	9,44 ^a
A2B2	10,55 ^a
A2B3	10,67 ^a
A3B1	10,44 ^a
A3B2	10,44 ^a
A3B3	9,89 ^a
A4B1	10,78 ^a
A4B2	10,50 ^a

A4B3

11,55^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan pada uji Duncan taraf 5%.

Luas Daun

Hasil pengukuran luas daun (cm²) menggunakan aplikasi *Image-J* didapatkan hasil yang berbeda (Tabel 5). Luas daun paling rendah (26,80 cm²) dan berbeda nyata pada perlakuan A4B3 jika dibandingkan dengan kontrol atau A1B1 (105,13 cm²).

Tabel 5. Pengaruh pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim terhadap luas daun (cm²) cabai merah

Perlakuan	Luas daun (cm ²)
A1B1	105,13 ^a
A1B2	96,61 ^{ab}
A1B3	40,67 ^{gh}
A2B1	84,99 ^{bc}
A2B2	36,22 ^{gh}
A2B3	44,11 ^{fg}
A3B1	78,54 ^{cd}
A3B2	69,00 ^{de}
A3B3	31,72 ^{gh}
A4B1	71,14 ^{cd}
A4B2	55,65 ^{ef}
A4B3	26,80 ^h

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan pada uji Duncan taraf 5%.

Kandungan Unsur Hara dalam Media Tanam

Media tanam dalam *polybag* menggunakan campuran tanah subur dan kompos dengan perbandingan 2:1. Hasil analisis media tanam dalam *polybag* sebanyak 1 kg terdapat kandungan unsur hara seperti tertera pada Tabel 6.

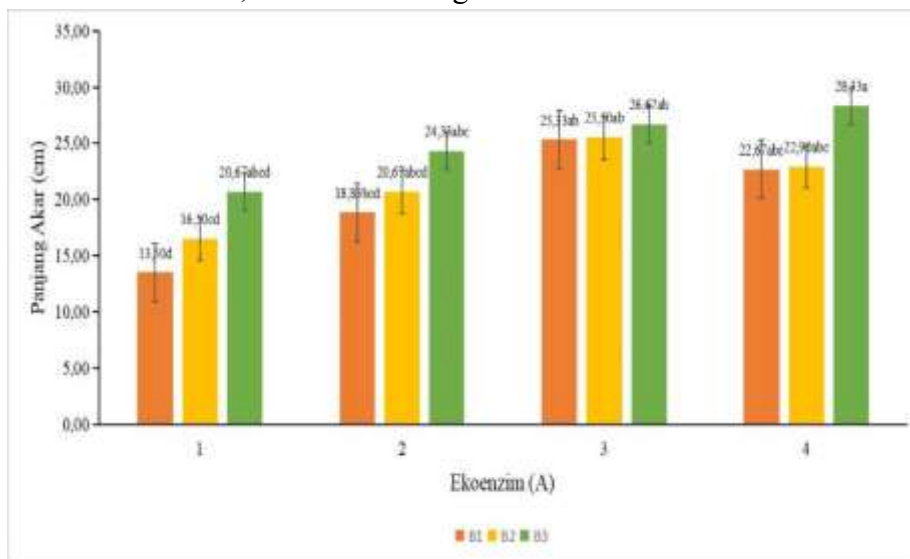
Tabel 6. Kandungan unsur hara yang terdapat pada media tanam tanah

Kandungan Unsur	Hasil	Satuan
N	0,070	%
P	84,570	ppm
K	394,240	ppm
C organik	0,830	%

Panjang Akar

Panjang akar pada perlakuan A3B1; A3B2; A3B3; A4B1; A4B2; A4B3 dengan pengukuran panjang akar lebih besar dan signifikan jika dibandingkan kontrol (A1B1) (Gambar

1). Panjang akar antar pemberian konsentrasi ekoenzim yang sama dengan frekuensi penyiraman berbeda didapatkan hasil yang tidak signifikan untuk semua perlakuan (Gambar 1), namun ditemukan perbedaan hasil panjang akar dengan semakin jarang frekuensi penyiraman diberikan maka akar akan semakin panjang. Panjang akar antar pemberian konsentrasi ekoenzim berbeda dengan frekuensi penyiraman sama memiliki hasil signifikan antar perlakuan A1B1 dibandingkan A3B1 dan A4B1; A1B2 dibandingkan A3B2.



Gambar 1 Panjang akar (cm) tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim pada umur 16 MST

Keterangan: Data $\pm$ SE; A1B1 = penyiraman air setiap hari (kontrol); A1B2 = penyiraman air setiap dua hari; A1B3 = penyiraman air setiap tiga hari; A2B1 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap hari; A2B2 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap dua hari; A2B3 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap tiga hari; A3B1 = penyiraman ekoenzim 1% setiap hari; A3B2 = penyiraman ekoenzim 1% setiap dua hari; A3B3 = penyiraman ekoenzim 1% setiap tiga hari; A4B1 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap hari; A4B2 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap dua hari; A4B3 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap tiga hari.

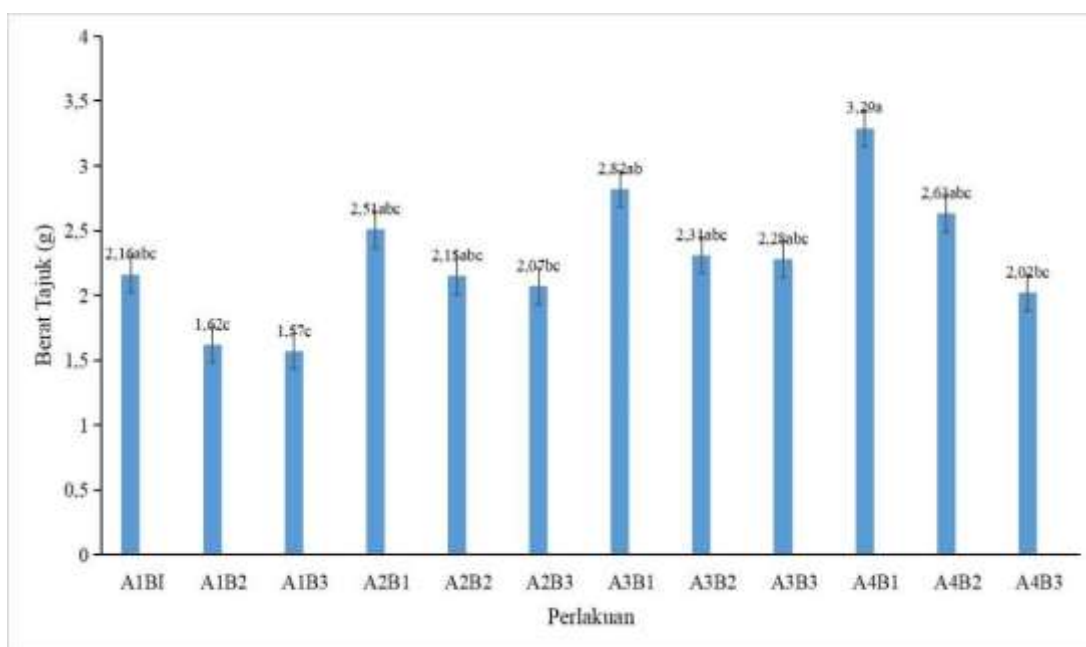
Tampilan akar pada perlakuan konsentrasi ekoenzim 1,5% (A4) terlihat akar lateral dengan serabut lebih banyak dan sehat dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 2). Perlakuan yang menghasilkan panjang akar dengan nilai kecil pada pemberian konsentrasi ekoenzim 0% (A1). Widarawati dkk (2023) menyatakan pemberian ekoenzim membantu tanaman dalam mendapatkan suplai unsur hara nitrogen yang membantu mempercepat pengubahan karbohidrat menjadi protein untuk digunakan dalam proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran akar. Apabila tanaman kekurangan unsur hara dapat mengganggu pertumbuhan akar, salah satunya mengurangi aktivitas auksin yang berperan dalam pertumbuhan akar (Maryam dkk., 2015).



Gambar 2. Morfologi panjang akar (cm) tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim pada umur 16 MST

Berat Kering Tajuk

Berat kering tajuk pada semua perlakuan memiliki hasil yang tidak signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Gambar 3). Pemberian konsentrasi ekoenzim yang sama dengan frekuensi penyiraman berbeda, ditemukan hasil signifikan antar perlakuan A4B1 dengan hasil berat kering tajuk lebih besar 3,29 g dibandingkan dengan perlakuan A4B3 yang memiliki berat kering tajuk lebih rendah (2,02 g). Pemberian konsentrasi ekoenzim berbeda dengan frekuensi penyiraman sama didapatkan hasil yang tidak signifikan antar perlakuan, namun peningkatan pemberian kosentrasi ekoenzim menghasilkan berat kering tajuk lebih besar.



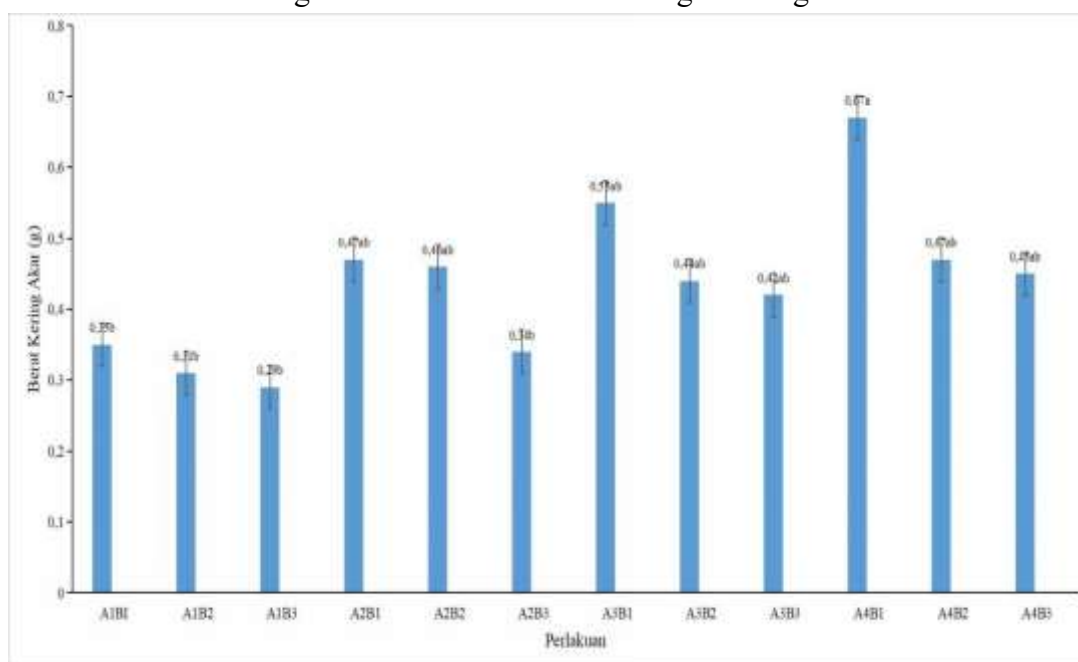
Gambar 3 Berat kering tajuk (g) tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim pada umur 16 MST

Keterangan: Data $\pm$ SE; A1B1 = penyiraman air setiap hari (kontrol); A1B2 = penyiraman air setiap dua hari; A1B3

= penyiraman air setiap tiga hari; A2B1 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap hari; A2B2 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap dua hari; A2B3 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap tiga hari; A3B1 = penyiraman ekoenzim 1% setiap hari; A3B2 = penyiraman ekoenzim 1% setiap dua hari; A3B3 = penyiraman ekoenzim 1% setiap tiga hari; A4B1 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap hari; A4B2 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap dua hari; A4B3 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap tiga hari.

Berat Kering Akar

Perlakuan A4B1 memiliki berat kering akar lebih besar (0,67 g) dan signifikan jika dibandingkan dengan kontrol (0,35 g) (Gambar 4). Pemberian konsentrasi ekoenzim yang sama dengan frekuensi penyiraman berbeda memberikan hasil yang tidak signifikan, namun pemberian frekuensi penyiraman semakin jarang akan menghasilkan berat kering akar yang semakin kecil. Pemberian konsentrasi ekoenzim berbeda dengan frekuensi penyiraman sama dari semua perlakuan ditemukan hasil signifikan antar A1B1 dibandingkan dengan A4B1.



Gambar 4 Berat kering akar (g) tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim pada umur 16 MST

Keterangan: Data $\pm$ SE; A1B1 = penyiraman air setiap hari (kontrol); A1B2 = penyiraman air setiap dua hari; A1B3 = penyiraman air setiap tiga hari; A2B1 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap hari; A2B2 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap dua hari; A2B3 = penyiraman ekoenzim 0,5% setiap tiga hari; A3B1 = penyiraman ekoenzim 1% setiap hari; A3B2 = penyiraman ekoenzim 1% setiap dua hari; A3B3 = penyiraman ekoenzim 1% setiap tiga hari; A4B1 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap hari; A4B2 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap dua hari; A4B3 = penyiraman ekoenzim 1,5% setiap tiga hari.

PEMBAHASAN

Pemberian ekoenzim dengan peningkatan konsentrasi ekoenzim memberikan daya kecambah tinggi (Tabel 1). Semakin tinggi konsentrasi ekoenzim yang digunakan semakin mendukung perkecambahan benih. Pemberian konsentrasi ekoenzim tinggi memungkinkan kandungan unsur hara yang diserap tanaman jauh lebih tinggi dibandingkan konsentrasi

ekoenzim rendah sehingga lebih mendukung proses metabolisme tanaman dalam perkecambahan. Zirrazaq dkk (2022) menyatakan bahwa di dalam ekoenzim terdapat alkaloid yang terdapat senyawa nitrogen. Unsur nitrogen pada ekoenzim sebagai pendukung pertumbuhan tanaman dan keberadaan unsur tersebut salah satunya berperan merangsang pertumbuhan daun dan mempengaruhi jumlah daun yang terdapat pada tanaman cabai (Sulastri dkk, 2024).

Pengaruh pemberian frekuensi penyiraman dan konsentrasi ekoenzim terhadap tinggi tanaman pada umur 12 MST (Tabel 1) menunjukkan tanaman A1B1 (kontrol) paling tinggi (70,16 cm). Air berperan penting dalam pertambahan tinggi tanaman. Kontrol yang hanya disiram air saja tanpa ekoenzim, seharusnya tidak memberikan pertambahan tinggi lebih besar daripada perlakuan yang diberikan konsentrasi ekoenzim dengan penyiraman setiap hari (B1) meskipun juga ditambahkan pupuk NPK 0,60 g pada perlakuan. Seharusnya pemberian perlakuan ditambahkan ekoenzim memberikan pertambahan tinggi lebih besar. Keberadaan unsur hara yang terdapat pada perlakuan yang diberikan ekoenzim seharusnya lebih mampu memberikan pertambahan tinggi pada tanaman cabai merah dengan baik. Pertambahan tinggi pada kontrol dapat disebabkan karena kandungan tanah (Tabel 5) dan pemberian air sudah mampu berperan dalam pertambahan tinggi tanaman. Pertumbuhan tanaman dalam mencapai hasil optimal menurut Nuryani dkk (2019) dipengaruhi faktor-faktor yang terdiri atas keseimbangan unsur hara, dosis tepat dan nutrisi yang tersedia sesuai dalam setiap fase pertumbuhan tanaman. Widyastuti dan Hendarto (2018) berpendapat air mendorong pemanjangan sel terutama pada jaringan meristem. Pelarutan dan translokasi hara dibantu oleh air serta hasil fotosintesis menuju ke seluruh bagian sel tanaman (Asnawi dkk, 2018).

Peningkatan konsentrasi ekoenzim cenderung menurunkan tinggi tanaman, meskipun frekuensi penyiraman yang diberikan sering. Tinggi tanaman pada perlakuan A4B1 lebih rendah daripada A3B1. Hal tersebut dapat berkaitan dengan kemampuan serapan hara pada tanaman. Sembiring *et al* (2021) menyatakan bahwa di dalam ekoenzim terkandung hormon salah satunya auksin. Pertumbuhan tanaman dapat meningkat ketika pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atau hormon tumbuh dalam jumlah kecil, namun dapat menghambat pertumbuhan jika diberikan dalam jumlah besar (Mutryarny dan Lidar, 2018). Penelitian oleh Widarawati dkk (2023) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekoenzim lebih dari 1000 ppm pada tanaman bayam merah dapat menurunkan tinggi tanaman disebabkan dosis tersebut melebihi batas optimum pertumbuhan tanaman.

Hasil jumlah cabang primer berdasarkan penelitian didapatkan pada perlakuan A1B1 memiliki jumlah cabang paling sedikit. Jumlah cabang paling sedikit pada perlakuan tersebut dapat disebabkan karena tanaman kekurangan unsur hara dan pertumbuhan pada perlakuan A1B1 yang cenderung ke arah tinggi, juga dapat menyebabkan cabang yang terbentuk sedikit selama fase vegetatif. Hal tersebut bertentangan dengan pernyataan Asnawi dkk (2018) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dapat mempengaruhi jumlah cabang sehingga pada tanaman yang cukup tinggi memungkinkan memiliki jumlah cabang lebih banyak. Perpindahan dari fase vegetatif menuju fase generatif ketika jumlah air dalam kondisi banyak juga dapat menyebabkan tanaman mengalami gugur daun karena terhambatnya penyerapan CO₂ dan laju fotosintesis

menjadi berkurang, sehingga sumber energi tanaman berkurang (Yuniati dan Sarfuddin, 2019).

Luas daun yang paling luas dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan AIB1 (105,13 cm²). Luas daun yang diberi konsentrasi ekoenzim paling tinggi (1,5%) pada perlakuan A4B1 yang memiliki jumlah cabang primer banyak justru paling rendah. Berdasarkan hal tersebut, pemberian air saja sudah mampu mendukung dalam pertambahan luas daun. Kanopi juga dapat mempengaruhi dalam pertambahan luas daun karena berkaitan dengan intensitas cahaya yang didapatkan tanaman. Selama pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah di dalam rumah plastik juga terdapat tanaman lain seperti mentimun dan bawang merah. Berdasarkan hal tersebut dapat menjadi faktor perlakuan A4B1 memiliki luas daun lebih rendah meskipun memiliki jumlah cabang primer lebih banyak. Selama masa pertumbuhan vegetatif, air digunakan tanaman membantu dalam pembelahan dan pembesaran sel, dampak yang ditimbulkan dari tanaman yang kekurangan air yaitu daun menjadi lebih sedikit dan helai daun kecil akibat pembelahan dan perpanjangan sel turun (Yuniati dan Sarfuddin, 2019). Selain itu menurut penelitian Widarawati dkk (2023) pemberian peningkatan konsentrasi ekoenzim justru menurunkan luas daun pada bayam merah dengan konsentrasi 0 ppm memberikan luas daun 18,34 cm² kemudian konsentrasi tertinggi 3000 ppm memberikan luas daun 15,73 cm². Zulfikar (2019) menyebutkan bahwa kandungan unsur hara pupuk organik relatif kecil dan proses pelepasan unsur hara termasuk lambat untuk diserap tanaman.

Peningkatan pemberian ekoenzim dari 0,5%; 1%; 1,5% dengan frekuensi penyiraman semakin jarang menurunkan ukuran luas daun. Penurunan luas daun tersebut dapat disebabkan oleh frekuensi penyiraman yang dilakukan semakin jarang meskipun terdapat unsur hara pada ekoenzim tersebut. Pertambahan luas daun dapat terganggu menurut Maharani dkk (2018) karena penyerapan unsur nitrogen (N) yang terhambat atau terlambat karena keberadaan air yang terbatas, sehingga mempengaruhi dalam proses persebaran luas daun yang semakin lama menyebabkan ukuran daun akan lebih kecil. Luas daun yang menurun juga merupakan bentuk adaptasi tanaman ketika mengalami kekurangan air yang mengharuskan tanaman melakukan penghematan air dengan mengurangi laju transpirasi diantaranya dengan cara menutup stomata dan memperkecil luas permukaan daun sebagai mekanisme memperlambat laju transpirasi (Mardhiana dkk., 2018).

Hasil berat kering tajuk dan berat kering akar paling besar diperoleh pada perlakuan A4B1 (Gambar 2 dan Gambar 3). Secara keseluruhan berdasarkan hasil penimbangan terkait berat kering tajuk dan berat kering akar menunjukkan bahwa peningkatan pemberian konsentrasi ekoenzim mampu meningkatkan berat tajuk dan berat kering akar. Kombinasi pemberian konsentrasi ekoenzim yang sama dengan pemberian frekuensi penyiraman yang semakin jarang mampu menurunkan berat tajuk dan berat kering akar. Widyastuti dan Hendarto (2018) menyatakan bahwa bobot kering yang dihasilkan berasal dari hasil akumulasi fotosintat yang diperoleh selama pertumbuhan, apabila metabolisme yang dilakukan semakin tinggi maka mengakibatkan bobot kering tanaman semakin tinggi. Peningkatan berat kering tanaman menurut Qadri dkk (2024) dipengaruhi oleh peningkatan dalam penyerapan air dan unsur hara karena perkembangan akar yang baik. Akar memiliki peran salah satunya menyerap hara dari dalam

tanah, kemudian ditransportasikan kedalam tanaman lalu hara diolah untuk diubah menjadi senyawa pertumbuhan dan dikirim kembali menuju akar (Syahputra dkk., 2017).

SIMPULAN

Pengaruh peningkatan pemberian ekoenzim dan frekuensi penyiraman setiap hari berpengaruh signifikan terhadap luas daun jika dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan yang memberikan pertumbuhan vegetatif cabai merah yang paling baik yaitu pemberian konsentrasi ekoenzim 1,5% (A4) dan penyiraman setiap hari (B1) pada perlakuan A4B1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang terlibat penulis mengucapkan rasa terima kasih atas kontribusinya terhadap pelaksanaan penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, B., Nafery, R. dan Sari, A.P. 2018. Respon Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair MOL Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Jurnal TriAgro*. 3(1): 1-10.
- Dondo, Y., Sondakh, T.D. dan Nangoi, R. 2023. Efektivitas Penggunaan Ekoenzim Berbahan Dasar beberapa Macam Buah terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 4(1): 147-158.
- Haryadi, R., Darmiyana, Asih, E.E.S., Masitoh, E.S., Afriyanti, I.N., Anggriani, N.D. dan Wijayanti, F. 2017. Karakteristik Cabai Merah yang Dipengaruhi Cahaya Matahari. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. 3(1): 16-22.
- Kerker, S. 2018. Application of Eco-Enzyme to the Environment-A Review. *International Journal for Research in Engineering Application and Management*. 4(2): 65-67.
- Komalasari, W.B., Sabarella, Manurung, M., Sehusman, Supriyati, Y., Rinawati, Seran, K. dan Naruri, M.D. 2022. *Statiska Konsumsi Pangan Tahun 2022*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Maryam, A., Susila, A.D. dan Kartika, J.G. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Sayuran di dalam Nethouse. *Buletin Agrohorti*. 3(2): 263-275.
- Mutryarny, E. dan Lidar, S. 2018. Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Harmonik. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 29-34.
- Maharani, D.M., Sutan, S.M. dan Arimurti, P. 2018. Pengontrolan Suhu dan Kelembaban (Rh) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) pada Plant Factory. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 6(2): 120-134.
- Mardhiana, F., Soeparjono, S. dan Handoyo, T. 2018. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi NaCl terhadap Hasil dan Mutu Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2(1): 1-8.
- Nuryani, E., Haryono, G. dan Historiawati, H. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4(1): 14-17.

- Qadri, L., Nurahmi, E. dan Ichsan, C.N. 2024. Pengaruh Amandemen Tanah, Pemupukan NPK, Penyemprotan Ekoenzim terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 9(1): 11-20.
- Rachmawati, R., Defiani, M.R., dan Suriani, N.L. 2009. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Vitamin C pada Cabai Rawit Putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi*. 13(2): 36-40.
- Syahputra, E., Astuti, R. dan Indrawaty, A. 2017. Kajian Agronomis Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) pada Berbagai Jenis Bahan Kompos. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 1(2): 92-101.
- Santhiawan, P. dan Suwardike, P. 2019. Adaptasi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap Peningkatan Kelebihan Air sebagai Dampak Pemanasan Global. *Agricultural Journal*. 2(2): 130-144.
- Sembiring, S.D.B.J., Ginting, N., Umar, S. and Ginting, S. 2021. Effect of Eco Enzymes Concentration on Growth and Production of Kembang Telang Plant (*Clitoria ternatea* L.) as Animal Feed. *Jurnal Peternakan Integratif*. 9(1): 36-46.
- Sulastri, Y.S., Panjaitan, D. dan Sitanggang, N.A. 2024. Respon Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Konsentrasi dan Frekuensi Ekoenzim. *AGROSUSTAIN: Journal of Agrotechnology and Sustainability*. 2(1): 40-45.
- Umar, S.R., Aryani, N.P., Zamani, H., Nurjanah, A.R. dan Sari, R.K. 2022. Edukasi Pengaruh Pemberian Cahaya Lampu pada Proses Pertumbuhan Tanaman Cabai sebagai Usaha Tani. *Jurnal Bina Desa*. 4(3): 394-400.
- Wulandari, A., Hendarto, K., Andalasari, T.D. dan Widagdo, S. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Aplikasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 6(1): 8-14.
- Widyastuti, R.A.D. dan Hendarto, K. 2018. Uji Efektifitas Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agrica Ekstensia*. 12(1): 20-26.
- Widarawati, R., Prakoso, B. dan Sari, M.D. 2023. Aplikasi Ekoenzim terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian dan Perikanan*. 5: 1-7.
- Yuniati, S. dan Sarfuddin. 2019. Pengaruh Intensitas Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agriyan*. 5(2): 45-52.
- Zulfikar, A.A. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Ekstrak Daun Kelor dan Kotoran Burung Puyuh. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Zirrazaq, F.H., Putri, I.A. dan Violita. 2022. Pengaruh berbagai Konsentrasi Eco-Enzyme dan Lama Perendaman terhadap Perkecambahan Benih Cabai (*Capsicum annum* L.). *Prosiding SEMNAS BIO 2022*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. ISSN: 2809-8447.

: