



**PENGARUH PEMBERIAN EKOENZIM DARI LIMBAH KULIT JERUK
TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN
CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

**THE EFFECT OF ADMINISTRATION OF ECOENZYMES FROM ORANGE PEEL
WASTE ON PLANT VEGETATIVE GROWTH CAYEY CHILDREN
(*Capsicum Frutescens* L.)**

Repi Nelvia^{*}, Rahmadina, M. Idris

^{*} *Corresponding Author*

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Email: repinelvia99@gmail.com

ABSTRAK

Ekoenzim merupakan campuran bahan organik yang dibuat dengan memfermentasi limbah sayuran dan buah, yang ditambahkan air dan gula. Tujuan dari campuran ini adalah untuk menyuburkan tanaman dan tanah, membasmi hama, serta meningkatkan cita rasa dan kualitas buah. Sayuran hortikultura dari keluarga Solanaceae termasuk cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), yang buahnya kecil dan pedas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan ekoenzim optimal pada tanaman cabai rawit. Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dan terdiri dari beberapa perlakuan, antara lain: P0 = kontrol; P1 = 5 ml ekoenzim + 1 liter air; P2 = 15 ml ekoenzim + 1 liter air; dan P3 = 30 ml ekoenzim + 1 liter air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim dari limbah kulit jeruk berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang akar, berat basah, berat kering, dan kadar klorofil tanaman. Konsentrasi yang memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman adalah 30 ml ekoenzim + 1 liter air.

Kata Kunci: Ekoenzim, Fermentasi, Hortikultura

ABSTRACT

Ecoenzymes are a mixture of organic materials made by fermenting vegetable and fruit waste, to which water and sugar are added. The purpose of this mixture is to fertilize plants and soil, eradicate pests, and improve the taste and quality of fruit. Horticultural vegetables from the Solanaceae family include cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.), whose fruit is small and spicy. This research aims to determine the optimal ecoenzyme content in cayenne pepper plants. This research used a non-factorial Randomized Block Design (RAK) design and consisted of several treatments, including: P0 = control; P1 = 5 ml ecoenzyme + 1 liter water; P2 = 15 ml ecoenzyme + 1 liter water; and P3 = 30 ml ecoenzyme + 1 liter water. The results of the research showed that the administration of ecoenzymes from orange peel waste had a significant effect on plant height parameters, but had no significant effect on the number of leaves, root length, wet weight, dry weight and plant chlorophyll content. The concentration that gives the best results for plant height is 30 ml of ecoenzyme + 1 liter of water.

Keywords: Ecoenzymes, Fermentation, Horticulture.

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman pertanian kecil berbuah pedas yang termasuk dalam famili pangan Solanaceae (Maria *et al.*, 2019). Tanaman ini berasal dari Amerika Tropis, cabai rawit dapat ditanam di ketinggian 0,5 hingga 1.250 meter di atas permukaan laut di iklim kering (Assagaf *et al.*, 2017). Tanaman ini sangat bermanfaat terutama buahnya yang dapat digunakan sebagai bumbu masakan, bahan kosmetik, atau sebagai bahan kombinasi dalam bidang pangan. Selain buahnya, komponen tumbuhan lain termasuk batang, daun, dan akar juga dimanfaatkan dalam pengobatan (Munira *et al.*, 2019).

Menurut Hatta (2011), kondisi pertumbuhan ideal untuk cabai rawit meliputi tanah dan suhu yang baik. Dibutuhkan tanah yang gembur, subur, permeabel, dan kaya akan humus atau bahan organik untuk menanam cabai rawit. Agar tanaman cabai rawit dapat memberikan hasil panen yang banyak, diperlukan pemupukan yang menyeluruh dan seimbang (Lestari *et al.*, 2021).

Pemupukan unsur hara merupakan salah satu cara agar tanaman cabai rawit dapat memiliki produksi yang tinggi. Kemampuan tanah untuk mempertahankan dan menghasilkan cabai rawit dipengaruhi oleh sejumlah kualitas kimia yang terpengaruh ketika bahan organik ditambahkan. Sampah buah-buahan, sayur-sayuran, dan rumah tangga, serta sisa-sisa tanaman dapat menjadi sumber pupuk organik. Bahan terbaik untuk memperbaiki tanah adalah pupuk organik, nutrisinya seringkali sedikit dan beragam. Penerapan bahan organik dapat meningkatkan tingkat kelembaban tanah dan meningkatkan kesuburan tanah (Masiah *et al.*, 2022). Penggunaan ekoenzim adalah salah satu dari berbagai bentuk pupuk organik cair yang tersedia. Fermentasi sampah dapur organik yang meliputi buah dan sayur, gula merah, air, dan sampah rumah tangga menghasilkan ekoenzim (Gultom *et al.*, 2022). Penyediaan ekoenzim memiliki beberapa manfaat bagi tanah, antara lain meningkatkan kesuburan, meningkatkan nutrisi tanaman, serta meningkatkan jumlah dan kualitas tanaman.

Ekoenzim yang berasal dari kulit buah kaya akan metabolit sekunder. Bakteri kulit buah menghasilkan metabolit sekunder (zat organik). Mikroorganisme tersebut antara lain bakteri, jamur, dan metabolit sekundernya, antara lain: asam organik, senyawa fenolik, dan enzim seperti lipase, amilase, dan tripsin (Riska, 2022). Kulit jeruk adalah salah satu bahan organik terbaik karena paling mudah ditemukan dan memiliki aroma yang cerah dan khas. Beberapa jenis kulit jeruk, antara lain: Siam Madu, Bali, Medan, Pasaman, Gunung Omeh, jeruk nipis, dan jeruk purut, dapat dimanfaatkan.

Pada penelitian Yuliana *et al.* (2022), kulit jeruk mengandung beberapa senyawa, antara lain vitamin E dan A, polifenol, dan asam askorbat. Sebagai antioksidan, polifenol membantu menghentikan produksi radikal bebas, yang merupakan penyebab utama peradangan. Flavonoid penyusun kandungan polifenol memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan. Selain itu, asam sitrat, asam malat, asam oksalat, dan asam suksinat banyak terdapat pada kulit jeruk. Berdasarkan penjelasan latar belakang penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh ekoenzim dari sisa kulit jeruk terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman penghasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dan untuk menentukan dosis optimal pemberian ekoenzim yang berasal dari limbah kulit jeruk terhadap perkembangan vegetatif tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UINSU Medan Tuntungan Kampus IV Jalan Lapangan Golf No 120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang. Waktu pelaksanaan pada bulan Juni-Juli 2023.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan, meteran, alat tulis, polybag, toples, kertas label, botol *spayer*, dan kamera. Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu tanah, gula merah, air, kulit buah jeruk dan benih tanaman seledri.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati, antara lain: tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil, berat basah tanaman (gr), berat kering tanaman (gr), dan panjang akar. Beberapa perlakuan dalam penelitian ini, antara lain:

P0: Ekoenzim 0 ml + 1.000 ml air

P1: Ekoenzim kulit jeruk 5 ml + 1000 ml air

P2: Ekoenzim kulit jeruk 15ml + 1000 ml air

P3: Ekoenzim kulit jeruk 30 ml + 1000 ml air

Prosedur Penelitian

Persiapan Media Tanam

Disiapkan polybag yang berukuran 40 cm sebanyak 3 banjar, dimana setiap 1 banjar terdiri dari 4 polybag. Selanjutnya disiapkan media tanam organik seperti tanah, ekoenzim. Masing

masing media tanam tersebut ditimbang sesuai dengan takaran yang sudah ditetapkan lalu dicampur secara merata, kemudian disiram kedalam tiap polybag sesuai takaran dan perlakuan yang sudah ditetapkan. Kemudian ditunggu sampai waktunya bibit cabe rawit sudah siap untuk pindah tanam.

Persiapan dan Penyemaian Benih Cabai Rawit

Disiapkan benih cabai rawit yang berkualitas baik dan unggul, kemudian benih di masukkan ke polybag. Selanjutnya media semai yang di polybag disiram dengan air secara merata dan perlahan, setelah itu media semai ditutup menggunakan plastik dan diletakkan ditempat teduh dan biarkan selama kurang lebih 5 hari, plastik pada media semai dibuka, untuk melihat kecambah cabe rawit yang pecah, lalu dibiarkan dan disiram secara rutin setiap pagi, kira kira selama 1 minggu kecambah cabe rawit tersebut akan tumbuh menjadi bibit cabe rawit hingga beberapa cm dan disusul dengan tumbuhnya beberapa helai daun, setelah itu siap untuk dilakukan proses pindah tanam.

Pemindahan Bibit Cabai Rawit

Perpindahan bibit ke media tanam dilakukan dengan memilih bibit yang tumbuh baik serta tidak layu, selanjutnya bibit cabe rawit dimasukkan pada lubang tanam polybag yang berukuran 40 cm yang sudah di isi tanah, setiap polybag dapat diisi 1 bibit cabai rawit, setelah itu lakukan penyiraman ekoenzim disetiap polybag. Kemudian bibit cabe rawit sudah siap untuk dipindah tanam.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji Anova. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (DMRT) menggunakan aplikasi SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Limbah Jeruk

Data uji hasil kandungan Nitrogen, Fosfor, dan Kalium pada ekoenzim limbah kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 1.):

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Limbah Jeruk

No	Parameter	Satuan	Ekoenzim
1	N-Total	%	0.19%
2	P-tersedia. Bray	pmm	8.65%
3	K-dd	Me/100g	1.06%

Berdasarkan hasil analisis di atas terlihat bahwa ekoenzim limbah kulit jeruk mengandung unsur Nitrogen (0,19%), Fosfor (8,65%), dan Kalium (1,06%). Tiga bulan setelah proses fermentasi dimulai, larutan ekoenzim masih belum stabil, karena fermentasi menggunakan bakteri alami yang terdapat pada kulit buah untuk memecah komponen organik, lamanya fermentasi mempunyai pengaruh yang menentukan pada pemrosesan bahan organik yang digunakan untuk membuat ekoenzim. Kandungan ekoenzim akan meningkat seiring dengan bertambahnya penyimpanan (Nazim dan Meera, 2013).

Unsur hara ini dapat membantu proses perkembangan dan produksi karena bersifat makro dan mikro. Unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang diperlukan tanaman termasuk dalam ekoenzim. Tanaman memerlukan akses terhadap nitrogen karena merupakan jenis nutrisi yang diperlukan untuk produksi protein, asam nukleat, klorofil, dan pertumbuhan vegetatif (Rahmah, 2018). Fosfor (P) sangat penting bagi tanaman karena menyimpan dan mendistribusikan energi ke seluruh sel tanaman. Ini dapat mendorong pertumbuhan akar, munculnya bunga, pematangan buah, dan pembentukan benih (Jalaluddin dan Syafrina, 2017; Suwardiyono dan Harianingsih, 2017). Selain meningkatkan penyerapan unsur hara pada masa perkembangan vegetatif, kalium (K) juga membantu tanaman menangkis serangan serangga dan penyakit dengan mengatur buka tutup stomata (Mahdiannoor *et al.*, 2016).

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data tinggi tanaman cabai rawit dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 2.)

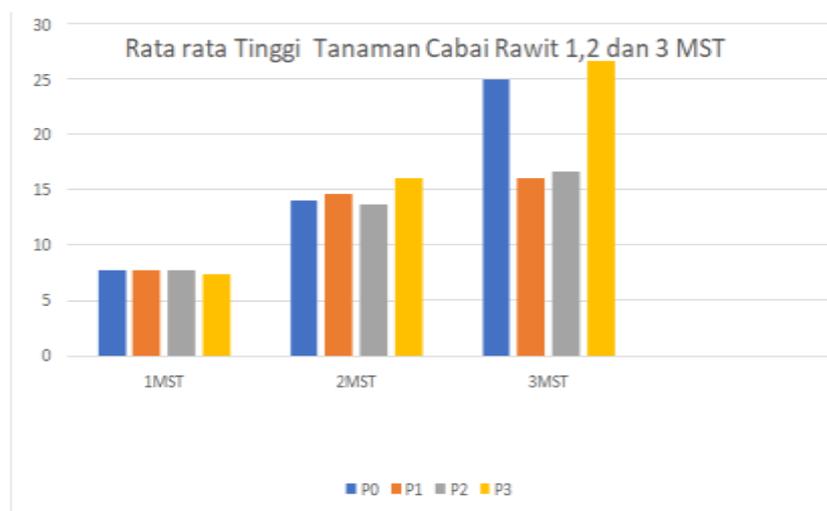
Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Perlakuan	Rata Rata Tinggi Tanaman		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
P0 (Tanpa Kotrol)	7.67 ^a	14.00 ^a	25.00 ^{bc}
P1 (5ml)	7.67 ^a	14.67 ^a	20.00 ^{ab}
P2 (15ml)	7.67 ^a	13.67 ^a	16.67 ^a
P3 (30ml)	7.33 ^a	16.00 ^a	26.67 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Berdasarkan rata-rata tinggi tanaman dapat di lihat bahwa setiap perlakuan, nilai pemberian ekoenzim pada P0, P1, P2, dan P3 bervariasi pada minggu pertama, minggu kedua, dan ketiga (Tabel 2). Rata-rata tinggi tanaman pada P1 dan P2 pada minggu pertama perlakuan P0 adalah sama, sedangkan tinggi tanaman P3 lebih kecil dibandingkan pada P0, P1, dan P2. Namun demikian, tidak ada perbedaan nyata dalam pengaruh dari ketiga perlakuan tersebut. Jumlah konsentrasi P0 dan P1 pada minggu kedua tidak berbeda nyata. Perlakuan P2 dan P3 tidak memberikan perubahan nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman, sedangkan perlakuan P3 mempunyai nilai tertinggi yaitu 16,00 pada konsentrasi 30 ml + 1 L air. Sedangkan perlakuan P3 sangat mempengaruhi rata-rata tinggi tanaman; 30 ml + 1 liter air terbukti dosis paling efektif untuk tinggi tanaman. Selain itu, perlakuan P0 menunjukkan bahwa pada WAP umur 1, 2, dan 3, nilai pada minggu ketiga tidak mempunyai dampak nyata terhadap perlakuan P1 atau P2.

Ketika diberikan ekoenzim pada setiap perlakuan, tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST mempunyai tinggi rata-rata yang sangat bervariasi (Gambar 1). Hal ini terjadi sebagai akibat dari komponen ekoenzim, seperti nitrogen (N), yang mendorong pertumbuhan sel-sel baru dan memungkinkan tanaman mengembangkan cabang dan tumbuh lebih tinggi (Jumin, 2002). Dua faktor abiotik yang paling mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai rawit adalah sinar matahari dan kesuburan tanah. Faktor abiotik yang menghambat perkembangan tanaman juga mencakup kekurangan unsur hara dan hama yang merugikan batang tanaman.



Gambar 1. Tinggi Tanaman Cabai Rawit setelah pemberian Ekoenzim pada umur 1,2, dan 3 Minggu Setelah Tanam (MST)

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah daun cabai rawit dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 3.).

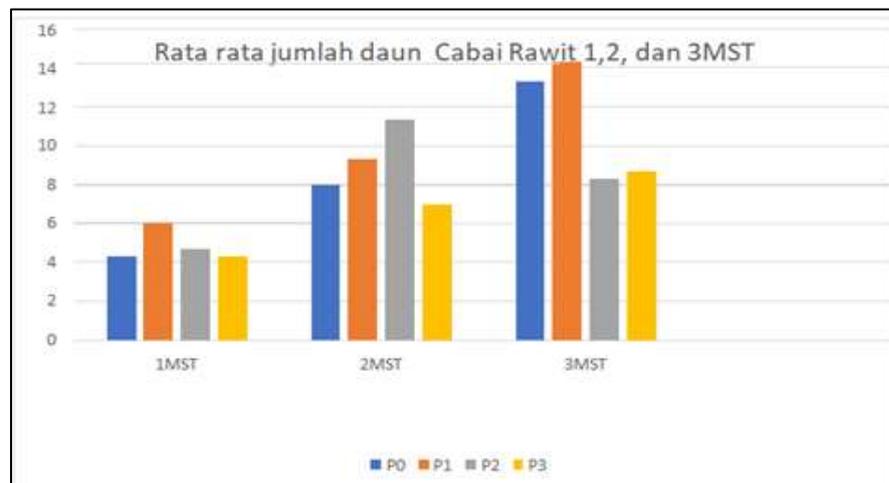
Tabel 3. Rataan Jumlah Daun Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Perlakuan	Rata Rata Jumlah Daun		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
P0	4.33 ^a	8.00 ^a	13.33 ^a
P1	6.00 ^b	9.33 ^{ab}	14.33 ^a
P2	4.67 ^a	11.33 ^b	8.33 ^a
P3	4.33 ^a	7.00 ^a	8.67 ^a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Jumlah daun pada tanaman cabai rawit tidak mempunyai dampak nyata terhadap perlakuan ekoenzim (Tabel 3). Data lapangan rata-rata menunjukkan bahwa jumlah daun tidak mempunyai pengaruh nyata. Hal ini terlihat dari rata rata tanaman. Jadi pada perlakuan P1 pada minggu ke-3 menunjukkan nilai tertinggi dari P0 dengan dosis (5 ml + 1 L air) dan pada P2 menunjukan hasil paling rendah yang tidak berpengaruh dengan dosis (15 ml + 1L air).

Jumlah daun pada tanamm cabai rawit setelah diberikan ekoenzim pada masing masing perlakuan berbeda nyata. Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1 menghasilkan jumlah daun terbanyak pada konsentrasi 5 mililiter ditambah satu liter air (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bagaimana penerapan ekoenzim dapat berdampak positif terhadap perkembangan tanaman dan meningkatkan jumlah daun. Lebih banyak N dapat diakses pada konsentrasi ekoenzim yang lebih besar, yang mungkin mempengaruhi perkembangan dan hasil tanaman (Safitri *et al.*, 2021). Salah satu bagian tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis adalah daun. Klorofil menghasilkan produk asimilasi karbon dioksida selama fotosintesis, yang membantu pertumbuhan meristem daun (Ginting dan Mirwandhono, 2021).

**Gambar 2.** Jumlah DaunTanaman Cabai Rawit

Saat penelitian dilakukan, hama trip menyerang sejumlah tanaman sehingga menyebabkan daun tanaman cabai menggulung. Muka atau daun yang keriting merupakan tanda adanya hama atau penyakit yang menyerang tanaman cabai rawit (Sedyo, 2005).

Panjang Akar

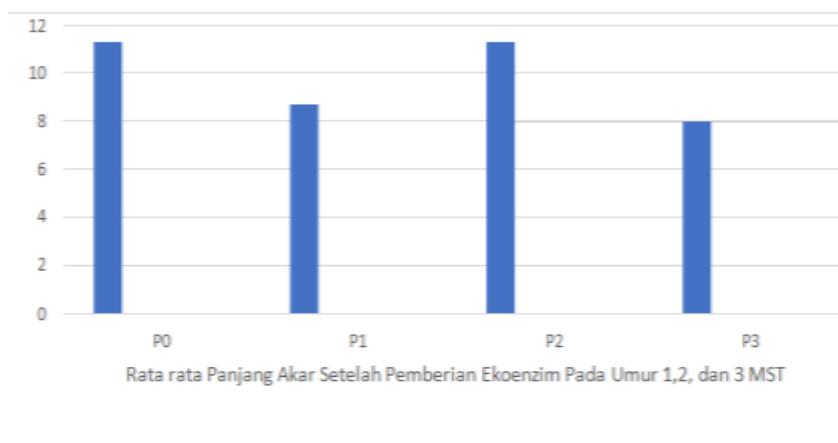
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh panjang akar cabai rawit dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 4.).

Tabel 4. Rata rata Panjang Akar 3 MST Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Perlakuan	Rata-Rata
	3 MST
P0	11.33a
P1	8.67a
P2	11.33a
P3	8.00a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Penerapan ekoenzim tidak memberikan dampak nyata terhadap panjang akar tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Rata-rata panjang akar yang ditemukan menunjukkan bahwa ia mempunyai nilai yang besar namun tidak mempunyai dampak nyata. Rata-rata panjang tanaman cabai rawit menunjukkan hal tersebut. Dengan demikian, tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan atau dampak terhadap panjang akar (Gambar 3.). Dosis ekoenzim yang digunakan pada perlakuan P1 dan P2, yaitu masing-masing 5 ml dan 1 L air serta 15 ml dan 1 L air, tidak memberikan efek yang terlihat, dan pada perlakuan P3, dosis (30 ml + 1 L air) tidak memberikan efek yang nyata. efek nyata dalam pengobatan 0 (Tabel 4.).



Gambar 3. Grafik yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada panjang akar pada 3MST Setelah pemberian ekoenzim pada setiap perlakuan.

N merupakan unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, khususnya perkembangan komponen vegetatifnya, seperti daun, batang, dan akar (Triadiawarman et al., 2022). Luasnya penyebaran dipengaruhi oleh pertumbuhan panjang akar (Hartanti, 2022). Jumlah daun tanaman yang menyerap oksigen dan unsur hara dari tanah dipengaruhi oleh penyebaran akar, serta pertumbuhannya sebagai respons terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (Fitriani, 2016).

Menurut Nuryani (2019), Unsur P tersebut di atas dapat mempengaruhi pertumbuhan akar yang belum menghasilkan sehingga dapat membantu tanaman menyerap unsur hara. Fosfor mendorong pertumbuhan akar tanaman, khususnya pada bibit. Sinar matahari mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman dan berperan sebagai katalisator dalam mencapai ciri laju pertumbuhan tanaman karena fosfor membuat perakaran pada tanaman menjadi lebih signifikan (Umarie et al., 2021).

Berat Basah dan Berat Kering

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh berat basah dan berat kering tanaman cabai rawit dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 5.).

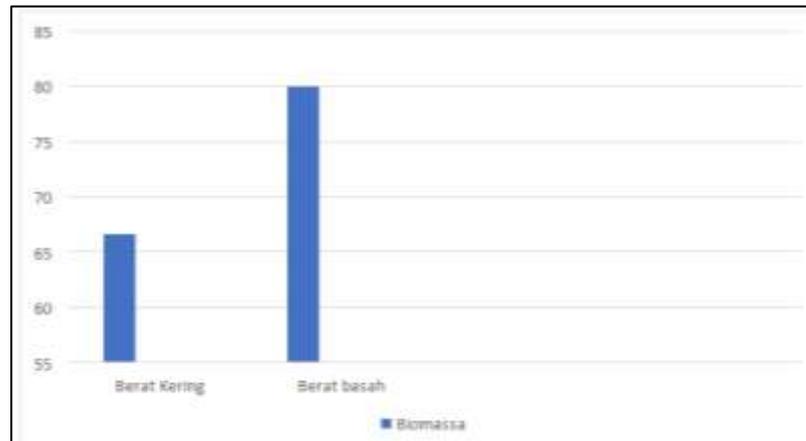
Tabel 5. Hasil Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Perlakuan	Rata Rata	
	Berat Basah	Berat Kering
P0	0.46a	0.37a
P1	1.02a	0.97a
P2	1.01a	0.82a
P3	0.70a	0.49a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Berdasarkan Tabel 5. Di atas hasil terbaik berat basah ditunjukkan pada perlakuan P1 (5 ml ekoenzim + 1 L air) yaitu dengan berat 1.02gram dan hasil terbaik bobot kering tanaman ditunjukkan pada perlakuan P1 (5 ml Ekoenzim + 1 L air) yaitu dengan berat kering 0,97 gram. Namun, pada perlakuan P3 (30 ml Ekoenzim + 1L air), dan bobot segar dan bobot kering mengalami penurunan pada perlakuan P0. Berat basah dan berat kering tanaman dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara N yang cukup untuk menunjang perkembangan, seperti pertumbuhan tinggi tanaman dan keluaran daun. Menurut Ardiansyah (2013), bobot segar tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, yang jika tidak dipenuhi dapat berdampak buruk pada pertumbuhan

dan perkembangan tanaman. Tanaman cabai rawit terdiri dari unsur berat kering dan basah (Gambar 4.). Salah satu faktor yang digunakan untuk mengukur kemajuan tanaman adalah berat basah. Ada beberapa metode untuk mengukur perkembangan tanaman, seperti menghitung pertambahan bobot segar atau bobot segar total. Saat tanaman masih muda dan berkembang, teknik ini bisa diterapkan (Hidayanti, 2019).



Gambar 4. Berat basah dan berat kering tanaman cabai rawit

Kandungan Klorofil Daun

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kandungan klorofil cabai rawit dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk sebagai berikut (Tabel 6.).

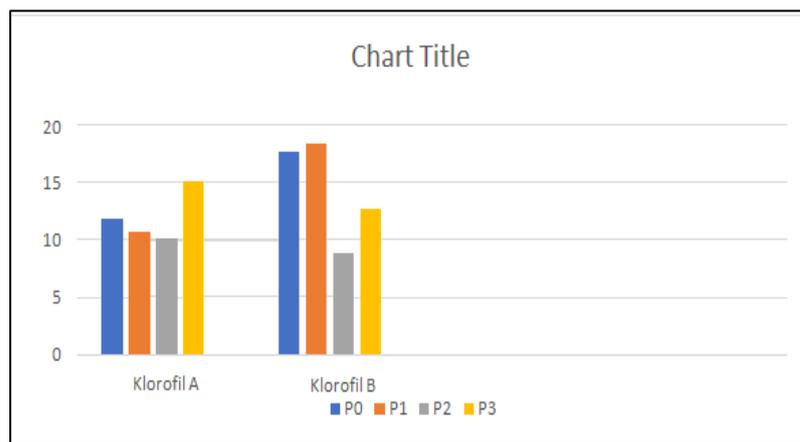
Tabel 6. Rata Rata Klorofil Daun 3 MST Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

No. LAB	Sampel	Parameter	
		Klorofil A	Klorofil B
1	P0	11.85 ^a	17.65 ^a
2	P1	10.70 ^a	18.38 ^a
3	P2	10.05 ^a	8.85 ^a
4	P3	15.08 ^a	12.67 ^a
5	t0	15,2	14,3

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Berdasarkan Tabel 6. di atas, perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi klorofil daun tanaman cabai rawit. Namun, rata-rata kandungan klorofil yang diukur menunjukkan cerita yang berbeda dan tidak signifikan secara statistik. Kadar klorofil daun diukur berdasarkan tingkat kehijauan daun yang telah dilakukan pada 3 MST, dimana pada saat ini daun cabai rawit setiap kultivar mempunyai tingkat kehijauan yang berbeda. Setiap kultivar mempunyai tingkat kehijauan yang sangat tinggi sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (Rahmadina, 2022).

Jumlah keseluruhan klorofil pada setiap varietas tanaman berbeda-beda karena jenis tanaman yang berbeda mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menghasilkan warna klorofil (Gambar 5.). Dengan pemanfaatan energi matahari, peran klorofil daun adalah dapat mengubah karbondioksida dan air menjadi karbohidrat (Agustamina *et al.*, 2016). Pengaruh internal dan eksternal adalah dua kategori faktor yang mungkin mempengaruhi kandungan klorofil total suatu tanaman. Salah satu variabel internal yang mungkin mempengaruhi konsentrasi klorofil total suatu tanaman adalah jumlah unsur hara yang dikonsumsi. Sebagian nitrogen (N) digunakan tanaman untuk membuat pigmen klorofil. Menurut penelitian Anwary (2019), tumbuhan membuat protein dan klorofil melalui proses fotosintesis, dan kadar klorofil total tumbuhan akan meningkat jika mendapat cukup unsur hara N.



Gambar 5. Kadar Klorofil Daun Cabai Rawit Setelah Pemberian Ekoenzim Dari Kulit Jeruk 3MST

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim dari limbah kulit jeruk berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang akar, berat basah, berat kering, dan kadar klorofil tanaman. Konsentrasi yang memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman adalah 30 ml ekoenzim+ 1 liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Erlina dan Fridia Nur Sofiarani. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) pada Berbagai Komposisi Media Tanam dalam Skala Pot. *Jurnal Vegetalika*. 9 (1).
- Anwary, Muhammad Nazif dan W. Slamet. (2019). Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca sativa* L. var. Red Rapid) dan Selada Hijau (*Lactuca sativa* L. GrandRapids) dengan Sistem Hidroponik Apung dengan Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Bioslurry dan AB Mix yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4. (2), 162-166.

- Ardiansyah, M. (2013). Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi terhadap Pemberian Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Tanah Salin. *Universitas Sumatera Utara, Medan*, 2(3). 948- 954.
- Ardy, D. (2012). *Manfaat Cabe Bagi Kesehatan (Online)*. <http://www.banyakmanfaat.com> diakses tanggal 10 September 2013 Pukul 21.00 WIB.
- Agustin YA, Mahayu WL, dan Siti A. M. (2021). Pengaruh Pemangkas dan Konsentrasi Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Tanaman Junggulan (*Crassochephalum crepidioides*). *Jurnal Agronisma*, 9 (2), 134– 142.
- Arun dan Sivashanmugam. (2015). Investigation of Biocatalytic Potential of Garbage Enzyme and its Influence on Stabilization of Industrial Waste Activated Sludge. *Jurnal Homopage*, 9 (4).
- Assagaf, Said A. R. (2017). Pengaruh Sistem Jarak Tanam dan Pemberian EM-4 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Carpsicum frutescens L.*). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 10 (2).
- Bakulatz. (2011). *Manfaat Cabai (Online)*. <http://wordpress.com> diakses tanggal 10 september 2013 Pukul 20.30 WIB.
- Bastian. (2016). Kebutuhan Air Irigasi dan Budidaya Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) dengan sistem Polybag yang menggunakan Berbagai Jenis Media Tanam. *Jurnal Agroteknologi*, 7 (2).
- BPS. (2020). Provinsi Sumatra Utara dalam Angka: Penyediaan Data untuk Perencanaan Pembangunan Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Utara.
- Buntoro, B. H, R. Regomulyo, S. Trisnowati. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria L.*). *Vegetika*. 3(4):29-39.
- Cahyono, B. (2003). *Cabai Rawit: Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius. 112 hlm.
- Djarwaningsih, T. (2005). Review: *Capsicum spp.* (Cabai): Asal, Persebaran dan Nilai Ekonomi. *Biodiversitas*. 6 (4).
- Dondo, Yunita. Sodakh Tommy dan Nangoi Ronny. (2023). Efektifitas Penggunaan Ekoenzim Berbahan Dasar Beberapa Macam Buah terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 4 (1).
- Ginting N dan Mirwandhono R. E. (2021). Productivity of Turi (*Sesbania grandiflora*) as a Multi Purposes Plant by Eco Enzyme Application. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 912(1).
- Gultom, Fransiskus. Hernawaty dan Brutu Heriyanto. 2022. Pemanfaatan Pupuk Ekoenzim Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa L.*). *Jurnal Darma Agung*, 30 (1).

- Handayanto. (2017). *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. UB PRESS: Brawijaya. Hasidah, Mukarlina, dan D. W. Rousdy. Kandungan Pigmen Klorofil.
- Karotenoid dan Antosianin Daun Caladium. *Jurnal Protobiont*. 6(2):29-37.
- Hatta, M. (2011). Aplikasi Perlakuan Tanah dan Jenis Bahan Organik Terhadap Indeks Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Floratek*, 6, 18-27.
- Havlin, J.L., J.D Beaton., W.L Neelson and S.L. Tisdale. (2005). *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. New Jersey: PearsonPrentice Hall.
- Hemalatha M dan Visantini P. (2020). Potential Use of Eco-Enzyme For The Treatment of Metal Based Effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1).
- Hendriyani, I. S dan N. Setiari. (2009). Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat*. 17(3): 145-150.
- Hidayanti, Lilik dan Trimin Kartika. (2019). Pengaruh Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Secara Hidroponik. *Jurnal FMIPA*. 16(2).167-172.
- M. Idris. (2020). Respon Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir*) Akibat Perlakuan Media Tanam dan Metode Pemberian Air. *Jurnal Biologi dan Terapan*, (4) 1, 45.
- Jelita, Rida. (2022). Produksi Eco Enzyme dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat di Era New Normal. *Jurnal Maitreyawira*. Vol. 3. No. 1.
- Jalaluddin ZAN dan Syafrina R. (2017) . Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17–29.
- Latif ABD dan Miftachul Chusnah. (2021). *Saluran Pemasaran Cbair Rawit di Kecamatan di STA Kecamatan Ngoro*. Penerbit L ppm: Jombang.
- Lestari, Widya dan Ikbal Driantama. (2021). Respon Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Jurnal Agroplasma*. Vol 8. No 2.
- Li, R., P. Guo, M. Baum, S. Grandi, S. Ceccarelli. (2006). Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley. *Agricultural Sciences in China*, 5 (10), 751-757.
- Lubis, Najla dan Wasito W. 2022. Potensi Ekoenzim dari Limbah Organik untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman. *Jurnal UNIBA Surakarta*. hlm 182- 188.
- Malik, N. (2017). Pertumbuhan tinggi tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*. Ness) Hasil Pemberian Pupuk dan Intensitas Cahaya Matahari Yang Berbeda. *Jurnal Agroteknos*. November, 4 (3), 189-193.

- Munandar, M. (2017). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Cabai Merahdi Kabupaten Aceh Besar. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. Vol 2. No 3.
- Munawar, Ali. (2011). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Pemupukan. IPB Pres.
- Munira, Karina Utami dan Muhammad Nasir.(2019). Uji Aktivitas Anti Bakteri Cabai Rawit Hijau dan Cabai Rawit Merah (*Capsicum Frutescens L*) Serta Kombinasi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bioleuser*, 23 (1).
- Mahdiannoor Istiqomah N dan Syarifuddin. (2016). Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Ziraa'Ah Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 41(1): 1–10.
- Nangoi, Ronny. Papatungan Rena, Tommy dan Frangky. (2022). Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Sebagai Ekoenzim Untuk Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L*). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 3 (2).
- Nuha, U. (2016). *Hujan Rejeki dari Berbisnis dan Bertanam Cabai*. Jawa Barat: Villam media.
- Nazim F dan Meera V. (2013). Treatment of Synthetic Greywater Using 5% and 10% Garbage Enzyme Solution.
- Nurafina, Eka. Handini dan Ulfah Maria. (2021). Potensi Kewirausahaan Mhasiswa Berbasis Pemanfaatan Ekoenzim Limbah Kulit Buah Sebagai Air Purrier. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.1.
- Nurfalach. (2010). *Budidaya Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum) di UPTDPembibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang Surakarta*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. 51 hal..
- Nurhayati. (2017). Pertumbuhan Colletotrichum Capsici Penyebab Antraknosa Buah Cabai Pada Berbagai Media Yang Mengandung Ekstrak Tanaman.*Jurnal Rafflesia*, 9 (1).
- Nuryani, Eka & G. Haryono. (2019). Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) Tipe Tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4 (1), 14 - 17.
- Pramushinta IAK, dan Yulian R. (2020). Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) Air Limbah Tempe dan Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Journalof Pharmacy and Science*, 5(1): 29–32.
- Putra, I Gusti Ngurah Bagus Surya Dwi dan Suyasa Nyoman Gede. (2022). Perbedaan Kualitas Cairan Ekoenzim Berbahan Dasar Kulit Jeruk, Kulit Mangga dan Kulit Apel. *Jurnal Skala Husada*, 19 (1).
- Rahmadina. (2022). Respon Pertumbuhan Kedelai Hitam (*Glycine max L.Merril*) dengan sistem Tanaman Multi Kanopi pada pengukuran Klorofil dan Indeks Daun. *Jurnal Ilmu Bumi dan Lingkungan*, Hlm 1-6.
- Rahmah A. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica*

- chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 21(1), 65–71.
- Riska dan Azwir Anhar. (2022). Pengaruh Pemberian Ekoenzim terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L), 7 (4).
- Rukmana, R. (2006). *Usaha Tani Cabai Rawit*. Kanisus: Yogyakarta
- Safitri SE, Laili S, dan Lisminingsih RD. (2021). Uji Limbah Hasil Fermentasi BuahMaja (*Aegle marmelos*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)*, 4(1), 1–8.
- Salisbury, F. B and C.W. Ross. (1992). *Plant Fisiology*. Belmont, California:Wadsworth Publising Company.
- Salsabila, Kamila Rana dan Winarsih. (2023). Efektivitas Pemberian Ekoenzim Kulit Buah sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanama Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L). *Jurnal Lentera Bio*, 12 (1).
- Samuels, J. (2015). Biodiversity of Food Species of the Solanaceae Family: A Preliminary Taxonomic Inventory Of Subfamily Solanoideae. *Resources*. 4:277-322.
- Shah, V. V., N. D. Shah & S. S. Shinde. (2012). Solanaceae: Historical aspects. *Journal of Pharmaceutial and BioSciences*, 1(3), 90—95.
- Sarif P, Hadid A, dan Wahyudi I. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *J. Agrotekbis*, 3(5), 85–591.
- Suwahyono, Untung. (2011). *Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efesien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suardiyono Maharani F dan Harianingsih. (2017). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Air Rebusan Olahan Kedelai Menggunakan Effective Mikroorganisme. *Inovasi Teknik Kimia*, 4(2), 44–48.
- Syahputra, Razy. (2020). Upaya Pemanfaatan Halaman Rumah Sebagai Lahan Pertanian Tanaman Budidaya Untuk Kebutuhan Konsumsi dan Pemasaran Masyarakat Pada Masa Covid 19 Di Kelurahan Tempuling. *Jurnal Agro Indragirl*, 6 (2).
- Tjandra, E. (2011). *Panen Cabai Rawit di Polybag*. Cahaya Atma Pustaka: Yogyakarta.
- Triadiwarman, Dian. Dhani Aryanto & J. Krisbiyantoro. (2022). Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agrifor*, 21(1), 27-31.
- Umarie, L., Widiarti, W., Oktarina, O., Nurhadiansyah, Y., & Budiawan, A. (2021). Karakteristik Fisiologi Tanaman Kacang Kedelai pada Perlakuan Frekuensi Pnyilangan dan Pengendalian Hama pada Tumpangsari Tebu- Kedelai. *Agro Bali: Agricultur Journal*, 4 (2), 177-190.
- Vama, Lapsia dan Cherekar N Makarand. (2020). Production Extraction and Usess of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste Wealth From Waste. *Journal Microbiol*, 22 (2).
- Viza, Rivo Yulse. (2022). Uji Organoleptik Eco Enzim dari Kulit Buah. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. Vol 5. No1.
- Warisno dan Dahana, Kres. (2018). *Peluang Usaha dan Budi Daya Cabai*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Wijoyo, P. (2009). Taktik Jitu Menanam Cabai di Musim Hujan. Media Indonesia:Jakarta.
- Wulanda, Devi, (2017). Perbedaan Sifat Biologi tanah Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2 (4), 214-223.
- Yuliana, Sukma dan Handayani Dezi. (2022).Jenis Jenis Cendawan dari Ampas Ekoenzim dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis Kulit Jeruk. *Serambi Biologi*, 7 (1).
- Yuliantoko David., Mohammad Ihsan dan Srie Juli Rachmawatie. (2020). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*), 1 (1).