

Pengaruh *Ecoenzyme* Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang Dibudidayakan Secara Hidroponik

Effect of Nano Technology Ecoenzyme on the Growth of Pakcoy (Brassica rapa L.) Cultivated Hydroponically

Rizka Meisy Evis Putri, Resti Fevria^{*)}, Des M, Violita

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
 Universitas Negeri Padang
 Jl. Prof Dr. Hamka, Kota Padang, Sumatera Barat.

^{*)}E-mail: restifevria@fmipa.unp.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan produksi pakcoy pada lahan yang sempit dapat menggunakan budidaya hidroponik. Hidroponik adalah budidaya tanaman menggunakan air dan membutuhkan larutan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Upaya mengurangi penggunaan nutrisi AB Mix yang tidak ramah terhadap lingkungan, digunakan pupuk organik dari *ecoenzyme*. Solusi mengatasi pengendapan nutrisi adalah teknologi nano yang sifatnya slow release dan meningkatkan penyerapan unsur hara. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *ecoenzyme* teknologi nano terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik. Penelitian dilaksanakan bulan Juli-Desember 2022 di Laboratorium Penelitian dan rumah kawat Departemen Biologi, Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan dan 4 ulangan : Kontrol (Air sumur+AB Mix), P1 (Air Nano+100% AB Mix), P2 (Air Nano+25% *Ecoenzyme* Nano+75% AB Mix), P3 (Air Nano+50% *Ecoenzyme* Nano+50% AB Mix), P4 (Air Nano+75% *Ecoenzyme* Nano+25% AB Mix), P5 (Air Nano+100% *Ecoenzyme* Nano). Data dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan uji DNMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (Air Nano+75% AB Mix+25% *Ecoenzyme* Nano), sedangkan luas daun tertinggi pada P3 (Air

Nano+50% AB Mix+50% *Ecoenzyme* Nano). Penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano berpengaruh terhadap pertumbuhan pakcoy yang dibudidayakan secara hidroponik.

Kata Kunci: AB Mix, *ecoenzyme*, hidroponik, pakcoy, teknologi nano

ABSTRACT

Increasing pakcoy production in a small area can use hydroponic cultivation. Hydroponics is the cultivation of plants using water and requires nutrient solutions for plant growth. In an effort to reduce the use of AB Mix nutrients that are not environmentally friendly, organic fertilizer from *ecoenzyme* is used. The solution to overcome nutrient deposition is nano technology which is slow release and increases nutrient absorption. This study aims to determine the effect of nano technology *ecoenzyme* on the growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.) cultivated hydroponically. The research was conducted from July to December 2022 at the Research Laboratory and wire house of the Department of Biology, Padang State University. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 replicates: Control (Well water+AB Mix), P1 (Nano Water+100% AB Mix), P2 (Nano Water+25% *Ecoenzyme* Nano+75% AB Mix), P3 (Nano Water+50% *Ecoenzyme* Nano+50% AB Mix), P4 (Nano Water+75% *Ecoenzyme* Nano+25% AB Mix), P5 (Nano Water+100% *Ecoenzyme* Nano). Data were analyzed by ANOVA and continued

by DNMR test at 5% level. The results showed that the growth of plant height, number of leaves, wet weight and dry weight of plants were highest in the P2 treatment (Nano Water + 75% AB Mix + 25% *Ecoenzyme* Nano), while the highest leaf area was in P3 (Nano Water + 50% AB Mix + 50% *Ecoenzyme* Nano). The use of nano technology *ecoenzyme* affects the growth of pakcoy cultivated hydroponically.

Keywords: AB Mix, *ecoenzyme*, hydroponics, pakcoy, nano technology

PENDAHULUAN

Indonesia beberapa tahun terakhir terus mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), jumlah penduduk di Indonesia awal tahun 2022 mencapai 276 juta jiwa dan kepadatan penduduk tahun 2021 sebesar 142 (jiwa/km²). Seiring jumlah penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan kebutuhan hasil pertanian semakin meningkat. Namun, lahan pertanian di zaman sekarang semakin sempit. Hal ini dikarenakan difungsikan untuk pembangunan yang bersifat industri seperti pembuatan pusat-pusat perbelanjaan atau mall-mall, keramaian maupun untuk pelebaran jalan atau pembuatan jalan tol yang banyak memakan lahan-lahan pesawahan (Sarido & Junia, 2017).

Salah satu komoditas sayuran terpopuler yang banyak dibudidayakan saat ini adalah tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Pakcoy memiliki ciri batang yang pendek, berwarna hijau dan berdaun lebar (Susilawati, 2019). Salah satu ciri khas pakcoy adalah memiliki daya adaptasi yang baik terhadap suhu tinggi di dataran rendah, sehingga pakcoy banyak dibudidayakan di dataran rendah (Hayati et al., 2020). Selain itu, kandungan gizi yang tergolong sangat tinggi pada tanaman ini seperti vitamin K, A, C, E dan asam folat (Rizal, 2017). Bertambahnya populasi manusia dan pemanfaatannya untuk kesehatan, permintaan pakcoy saat ini semakin meningkat (Hayati et al., 2020). Peningkatan produksi pakcoy dapat dilakukan pada lahan yang sempit dengan

menggunakan sistem budidaya tanaman secara hidroponik (Susilo, 2019).

Hidroponik adalah budidaya tanaman menggunakan air dalam pot atau wadah lain dibantu menggunakan bahan berpori seperti kepingan genteng, pasir sungai, kerikil dan gabus putih (Herbibowo & Budiana, 2014). Keunggulan dari budidaya hidroponik adalah memiliki kualitas hasil yang lebih baik, lebih bersih, lebih mudah dirawat, dan lebih sedikit tenaga yang dibutuhkan serta penanaman dapat dilakukan sepanjang tahun (Fevria et al., 2021) Nutrisi utama yang digunakan dalam hidroponik adalah AB Mix berasal dari pupuk kimia atau anorganik. Penggunaan pupuk kimia yang terus menerus tidak ramah terhadap lingkungan dan penggunaannya sebagai pupuk menjadi tidak efektif. Dalam mengurangi pupuk anorganik dapat digunakan pupuk organik (Muhadiansyah et al., 2016).

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk yang dapat digunakan dalam hidroponik karena memiliki kandungan berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, baik unsur makro maupun unsur mikro (Fatma et al., 2019). Dalam penelitian ini POC yang digunakan adalah *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* merupakan cairan hasil fermentasi sampah organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan air. Pembuatan *ecoenzyme* memberikan dampak yang baik bagi lingkungan, murah, dan menguntungkan dari segi ekonomi (Larasati et al., 2020). Menurut penelitian Hasan et al., (2022) percobaan *ecoenzyme* sebagai pupuk organik cair (POC) terhadap berbagai tanaman didapatkan hasil yang cukup memuaskan, dengan bunga yang lebih bagus dan pertumbuhan tanaman yang semakin sempurna.

Penelitian ini menggunakan *ecoenzyme* yang berasal dari hasil produksi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, dengan bahan dasar buah-buahan. Berdasarkan penelitian Ronny & Ihsan (2022) bahwa hasil pemeriksaan NPK dari *ecoenzyme* sampah buah diperoleh nilai Nitrogen = 0,31%, P₂O₅ = 2,68%, Kalium = 0,09, dan pH 6,0. Menurut penelitian yang dilakukan Kartiko et al., (2021) menyatakan

bahwa limbah kulit nanas memiliki senyawa yang dapat diolah dan memiliki kadar nutrisi yang cukup tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik cair. POC yang berasal dari kulit nanas mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N 1,12%, P 0,20%, K 1,24%, dan C-Organik 3,51%.

Sistem yang dipakai pada penelitian ini adalah sistem *wick*. Sistem *wick* (sumbu) adalah teknik budidaya hidroponik secara sederhana yang hanya menggunakan prinsip kapilaritas air dengan perantara sumbu (kain flanel, kapas, sumbu kompor, dan lainnya) yang dapat menyerap nutrisi untuk disalurkan ke akar tanaman (Hidayati *et al.*, 2017). Sistem ini memiliki beberapa kekurangan yaitu hanya cocok untuk tanaman tidak memerlukan air yang banyak dan nutrisi mengendap disebabkan sistem ini tidak bergerak atau pasif. Permasalahan pengendapan nutrisi pada sistem *wick* menjadi efek dari pencampuran langsung larutan stok A dan stok B yang berkonsentrasi tinggi serta beberapa unsur hara lainnya, misalnya Kalsium nitrat bila dicampur dengan beberapa sumber Phosphat akan terbentuk endapan Kalsium phosphat atau Magnesium sulfat (Hayati *et al.*, 2020).

Kualitas air berpengaruh terhadap nutrisi terlarut dan kemampuan akar dalam menyerap nutrisi tersebut. Tanaman akan dapat tumbuh dengan maksimal di dalam air dengan kadar mineral rendah. Kualitas air yang dikehendaki pada hidroponik dengan kadar mineral 0-50 ppm (Susilawati, 2019). Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pengendapan nutrisi salah satunya dengan teknologi nano. Teknologi nano adalah teknologi yang didasarkan pada objek (struktur) yang berada dalam ukuran level nanometer. Keunggulan pupuk yang dihasilkan dengan teknologi nano jika dibandingkan pupuk konvensional adalah sifatnya yang *slow release*, yakni pelepasan partikel-partikel pupuk baru secara lambat dan terkendali sehingga berpotensi menambah efisiensi penyerapan hara (Ariningsih, 2016).

Produk teknologi nano yang biasa digunakan dalam bidang pertanian yaitu *nanobubble*. Sistem pada produk *nanobubble*

akan mengatur kandungan oksigen akan tetap stabil, dan oksigen juga dapat mengurangi pengendapan suatu bahan organik serta mencegah amonia tidak mengalami peningkatan (Fuadi *et al.*, 2020). Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *ecoenzyme* teknologi nano terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Desember 2022 di Laboratorium Penelitian dan rumah kawat Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, terdiri dari: Kontrol (Air sumur + AB Mix), P1 (Air nano + 100% AB Mix), P2 (Air Nano + 25% *Ecoenzyme* Nano + 75% AB Mix), P3 (Air Nano + 50% *Ecoenzyme* Nano + 50% AB Mix), P4 (Air Nano + 75% *Ecoenzyme* Nano + 25% AB Mix), P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano).

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem *wick*, *nanobubble aerotor*, baki, gelas plastik atau netpot, gelas ukur 250 mL, *beaker glass* 1000 mL, batang pengaduk, timbangan digital, TDS (*Total Dissolved Solid*) meter, pH meter, oven, kertas milimeter, corong kaca, pisau, gunting, penggaris, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah benih pakcoy (*Brassica rapa* L.) air teknologi nano, *ecoenzyme* (bahan organik dari kulit melon, kulit nanas dan manggis) yang didapatkan dari rumah kawat Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, AB Mix, tusuk gigi, *rockwool*, kain flanel, kertas label, larutan pH up (KOH), dan larutan pH down (H₃PO₄).

Parameter pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (MST) - 5 MST dengan menggunakan penggaris dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung setiap 1 MST - 5 MST. Daun yang dihitung adalah daun yang sempurna.

3. Luas daun (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan pada semua daun, kecuali 2 daun pertama yang tumbuh saat berkecambah. Pengukuran dilakukan 5 MST menggunakan metode gravimetri dengan rumus perhitungan daun :

$$\text{Luas Daun} = \frac{\text{bobot replika daun}}{\text{bobot kertas } 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}} \times 100 \text{ cm}^2$$

4. Berat basah (g)

Berat basah tanaman diperoleh dengan menimbang semua bagian tanaman yang meliputi akar, batang, dan daun. Dilakukan pada akhir penelitian atau pada 5 MST.

5. Berat kering (g)

Berat kering tanaman diperoleh dari penimbangan semua bagian tanaman yang meliputi daun, batang, dan akar. Dilakukan pada 5 MST dengan oven yang memiliki suhu 60°C selama 48 jam hingga beratnya konstan.

Data dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% (Hanafiah, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan pemanfaatan *ecoenzyme* teknologi nano pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) sebagai nutrisi pada sistem budidaya hidroponik, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil tinggi tanaman pakcoy 5 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakcoy 5 MST

Perlakuan	Rata-rata (cm)
Kontrol	18.35 ^b
P1	18.6 ^b
P2	21.675 ^d
P3	20.075 ^c
P4	18.7 ^b
P5	9.275 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DNMRT 5%.

Data pengamatan tinggi tanaman dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada 5 minggu setelah tanam (MST) memiliki $F_{hitung} (201.17) > F_{tabel} (2.77)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1, penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano berpengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan kontrol, P1, P3, P4, dan P5. Sedangkan kontrol tidak berbeda nyata dengan P1, dan P4. Pemberian *ecoenzyme* teknologi nano yang berbeda-beda dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy. Sejalan dengan penelitian Fadilah & Resti (2022), menyimpulkan bahwa penyemprotan *ecoenzyme* terhadap tanaman kailan memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dengan perlakuan yang berbeda-beda. Rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman 5 MST adalah P2 (Air Nano + 75% AB Mix + 25% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 21.67 cm dan rata-rata terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 9.27 cm. Penambahan *ecoenzyme* teknologi nano pada P2 sebanyak 25% terbukti lebih efektif dalam pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy daripada P5 yang menggunakan 100% *ecoenzyme*.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Putri (2022) penggabungan *ecoenzyme* dengan AB Mix dapat meningkatkan efisiensi penggunaan AB Mix untuk mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair (POC) akan menghasilkan efek yang baik pada pertumbuhan tanaman apabila digunakan bersamaan dengan pupuk anorganik. Pertumbuhan dan perkembangan sel dapat menentukan pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman yang makin cepat tinggi akan ditandai dengan sel akan cepat sel membelah, dan memanjang (membesar) (Fitri *et al.*, 2022) Unsur hara makro seperti N, P dan K dibutuhkan tanaman dalam proses fisiologi dan metabolisme berkaitan erat dengan pertumbuhan tinggi tanaman sehingga unsur-unsur tersebut dapat meningkatkan tinggi tanaman (Anjani *et al.*, 2022). Menurut hasil penelitian Kartiko *et al.*, (2021) unsur nitrogen yang terkandung pada kulit nanas dapat meningkatkan proses

pertumbuhan tinggi tanaman. Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif dari suatu tanaman. Selain itu berdasarkan penelitian Kurniawan *et al.*, (2017) menyatakan bahwa faktor yang dapat menentukan kualitas dan kuantitas hasil tanaman yang berperan penting adalah unsur Nitrogen dan Kalium.

Larutan nutrisi berperan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan merangsang sel-sel pada organ tanaman untuk segera mengalami pembelahan sel dan pembesaran sel terutama pada daerah meristem. Tanaman yang mendapatkan unsur hara yang dibutuhkan akan tumbuh dengan baik (Tiljuir *et al.*, 2023). Pada perlakuan P5 menggunakan konsentrasi 100% *ecoenzyme* belum mampu menggantikan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy, sehingga memperoleh pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy yang rendah. Menurut Sukawati *et al.*, (2022) tanaman yang kekurangan unsur N akan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan pucuk dan menurunkan daya tahan terhadap serangan dari penyakit.

2. Jumlah Daun

Data pengamatan jumlah daun dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada 5 minggu setelah tanam (MST) memiliki F_{hitung} (19.89) > F_{tabel} (2.77), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT 5%. Hasil jumlah daun pakcoy 5 MST dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano berpengaruh terhadap jumlah daun pakcoy. Rata-rata tertinggi jumlah daun terdapat pada P2 dan terendah pada P5.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Pakcoy 5 MST

Perlakuan	Rata-rata (helai)
Kontrol	13.75 ^{bc}
P1	13.5 ^{bc}
P2	17.25 ^d
P3	16 ^{cd}
P4	12.5 ^b
P5	6.75 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DNMRT 5%.

P2 berbeda nyata dengan kontrol, P1, P4, dan P5. Akan tetapi, perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Sedangkan kontrol tidak berbeda nyata dengan P1, P3 dan P4.

Pemberian *ecoenzyme* teknologi nano dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan rata-rata tertinggi jumlah daun 5 MST diperoleh sama dengan hasil tinggi tanaman tertinggi yaitu perlakuan P2 (Air Nano + 75% AB Mix + 25% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 17.25 helai dan rata-rata terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 6.75 helai. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayat *et al.*, (2020) disimpulkan bahwa hubungan antara tinggi tanaman dengan jumlah daun saling berkaitan. Jika tinggi tanaman semakin tinggi, maka semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan dari suatu tanaman. Menurut Violita (2017) semakin banyak daun yang dimiliki tanaman, semakin banyak pula nitrogen yang dibutuhkan untuk menyusun klorofil untuk proses fotosintesis.

3. Luas Daun (g)

Data pengamatan luas daun pakcoy dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada 5 MST, memiliki F_{hitung} (29.71) > F_{tabel} (2.77), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT 5%. Hasil luas daun pakcoy 5 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano berpengaruh terhadap luas daun pakcoy. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan P1, P4, dan P5. Sedangkan perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan kontrol, dan P2. Unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman meliputi Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca),

Tabel 1. Rata-rata Luas Daun Pakcoy 5 MST

Perlakuan	Rata-rata (cm ²)
Kontrol	13.07 ^{bc}
P1	10.9225 ^b
P2	13.43 ^{bc}
P3	14.28 ^c
P4	11.2825 ^b
P5	2.575 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Seng (Ze), dan Tembaga (Cu). Unsur ini terdapat pada nutrisi AB Mix. Akan tetapi, nutrisi dalam hidrponik dapat ditambahkan dengan bahan organik dalam (Yogi *et al.*, 2021).

Hal ini terbukti dengan pemberian *ecoenzyme* teknologi nano dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan rata-rata tertinggi pada luas daun 5 MST adalah P3 (Air Nano + 50% AB Mix + 50% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 14.28 gram dan rata-rata terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 2.57 gram. Menurut penelitian Riska & Anhar (2022), bahwa pemberian *ecoenzyme* berpengaruh terhadap luas daun tanaman sawi dengan hasil terbaik yang didapatkan sebesar 24.34 cm². Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadani *et al.*, (2019) pemberian *ecoenzyme* dapat memengaruhi morfologi luas daun serta tinggi tanaman. Pemberian *ecoenzyme* dengan AB Mix masing-masing 50% memberikan hasil yang lebih baik daripada pemberian *ecoenzyme* 100%.

4. Berat Basah (g)

Data pengamatan berat basah pakcoy dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) 5 minggu setelah tanam (MST), memiliki $F_{hitung} (16.83) > F_{tabel} (2.77)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT 5%. Hasil tinggi tanaman pakcoy 5 MST dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 4, penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano berpengaruh terhadap jumlah daun pakcoy. P2 berbeda nyata dengan kontrol, P1, P4, dan P5. Akan tetapi, perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Sedangkan kontrol tidak berbeda nyata dengan P1 dan P4.

Tabel 2. Rata-rata Berat Basah Pakcoy 5 MST

Perlakuan	Rata-rata (g)
Kontrol	12.4025 ^b
P1	9.5925 ^b
P2	20.1525 ^c
P3	18.26 ^c
P4	9.955 ^b
P5	1.145 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Pemberian *ecoenzyme* teknologi nano dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan rata-rata tertinggi pada berat basah 5 MST adalah P2 (Air Nano + 75% AB Mix + 25% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 20.15 gram dan rata-rata terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 1.14 gram. Hal ini dapat disimpulkan kombinasi antara POC dengan AB Mix dapat menyediakan unsur hara yang lebih baik dapat untuk pertumbuhan berat basah tanaman pakcoy. Walaupun konsentrasi 100% *ecoenzyme* belum sesuai dengan standar hasil berat basah tanaman.

Berat basah tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan tinggi dan pembentukan daun (Anjani *et al.*, 2022). Berat basah meliputi seluruh bagian tanaman pakcoy. Semakin tinggi tanaman, semakin tinggi berat basah tanaman. Selain tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun juga memengaruhi peningkatan berat basah tanaman (Anjani *et al.*, 2022). Pada sayuran organ yang banyak mengandung air adalah daun. Maka jumlah daun yang semakin banyak menyebabkan kadar air tanaman akan tinggi, sehingga berat basah tanaman akan semakin tinggi pula (Alfian *et al.*, 2022).

5. Berat Kering (g)

Data pengamatan berat basah pakcoy dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) 5 minggu setelah tanam (MST), memiliki $F_{hitung} (16.83) > F_{tabel} (2.77)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT 5%. Hasil tinggi tanaman pakcoy 5 MST dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Rata-rata Berat Kering Pakcoy 5 MST

Perlakuan	Rata-rata (helai)
Kontrol	1.2325 ^{cd}
P1	0.9325 ^{bc}
P2	1.335 ^d
P3	1.18 ^{cd}
P4	0.77 ^b
P5	0.1075 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Berdasarkan Tabel 5, penggunaan *ecoenzyme* berpengaruh terhadap berat kering pakcoy. Rata-rata tertinggi berat kering tanaman pakcoy terdapat pada P2 (Air Nano + 75% AB *Mix* + 25% *Ecoenzyme* Nano) dan terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano). P2 berbeda nyata dengan P1, P4 dan P5. Akan tetapi, perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan kontrol dan P3. Sedangkan kontrol tidak berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3. Berat kering tanaman berhubungan dengan ketersediaan unsur hara sangat erat, dikarenakan dapat menggambarkan keberadaan status nutrisi tanaman dan menjadi indikator untuk mengetahui apakah pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut baik atau tidaknya (Kartiko *et al.*, 2021).

Berat kering dipengaruhi oleh bobot basah tanaman. Apabila pertumbuhan tanaman baik, peningkatan bobot basah tanaman akan sejalan dengan peningkatan bobot kering. Semakin tinggi bobot basah tanaman maka bobot kering juga akan semakin tinggi (Anjani *et al.*, 2022). Pemberian *ecoenzyme* teknologi nano dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan rata-rata tertinggi berat kering pada 5 MST adalah P2 (Air Nano + 75% AB *Mix* + 25% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 1,33 gram dan rata-rata terendah pada P5 (Air Nano + 100% *Ecoenzyme* Nano) yaitu 0,10 gram. Hal ini sesuai dengan Anjani *et al.*, (2022) peningkatan berat basah tanaman akan sejalan dengan peningkatan berat kering, sehingga berat kering dapat memengaruhi oleh berat basah tanaman menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari *ecoenzyme* teknologi nano dengan persentase 25% dan 50% dapat mengurangi penggunaan AB *Mix*, tetapi belum dapat menggantikan penggunaan nutrisi AB *Mix* secara sepenuhnya. Hal ini dikarenakan tanaman membutuhkan nutrisi yang lengkap untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga perlakuan tanpa menggunakan AB *Mix* akan menurunkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sejalan dengan Muhadiansyah *et al.*, (2016) diperoleh hasil pada perlakuan kombinasi nutrisi AB *Mix*

dan pupuk organik cair berpengaruh terhadap tinggi tanaman selada pada P3 dengan komposisi 50% AB *Mix* dan 50% POC, serta berpengaruh terhadap jumlah daun dan bobot total P2 dengan komposisi 75% AB *Mix* dan 25% POC. Penelitian Marginingsih *et al.*, (2018) menyatakan bahwa substitusi pupuk organik cair 0%, 25% dan 50% pada nutrisi AB *Mix* menunjukkan pertumbuhan yang baik. Hal tersebut dikarenakan pencampuran AB *Mix* dengan pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup untuk proses fisiologis dan metabolisme pada tanaman yang memicu pertumbuhan tanaman.

Teknologi nano yang diterapkan ini terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy yang menggunakan air teknologi nano dan *ecoenzyme nano* dengan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering adalah pada perlakuan P2 (Air teknologi nano + 75% AB *Mix* + 25% POC *Ecoenzyme nano*). Sedangkan pada hasil tertinggi parameter luas daun adalah perlakuan P3 (Air teknologi nano + 50% AB *Mix* + 50% *Ecoenzyme* Nano). Hal ini sejalan dengan penelitian Prihastanti *et al.*, (2016), bahwa pengecilan ukuran partikel bahan baku membuat pupuk memiliki sifat yang berbeda, sehingga lebih mudah diserap oleh membran sel daun sehingga meningkatkan daya serap, kualitas pupuk, dan produktivitas tanaman jagung. Selain itu, Aprilia *et al.*, (2022) menyatakan faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman adalah internal maupun eksternal. Faktor internal seperti pengaruh genetik dan hormon tanaman itu sendiri, antara lain hormon auksin yang mempengaruhi pemanjangan sel akar dan batang, hormon sitokinin yang mempercepat pembelahan sel tanaman, dan giberelin yang mendorong pemanjangan batang. Kemudian faktor eksternal yaitu ketersediaan unsur hara, cahaya, air, suhu dan kelembaban.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penggunaan *ecoenzyme* teknologi nano terhadap pertumbuhan pakcoy pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik

mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (Air Nano + 75% AB Mix + 25% Ecoenzyme Nano) dan P3 (Air Nano + 50% AB Mix + 50% Ecoenzyme Nano). Rata-rata tertinggi tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering pada P2 dengan nilai sebesar 21.67 cm, 17.25 helai, 20.15 gram, dan 1.33 gram. Sedangkan rata-rata tertinggi luas daun terdapat pada P3 sebesar 14.28 cm².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Fevria S. TP, MP yang telah memberikan bantuan dana dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan artikel ini serta kepada pihak-pihak yang terlibat dan membantu kegiatan penelitian dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, M. D., dan Muhandi. 2022.** Pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada sistem hidroponik. *Jurnal Agrotekbis*. 10(2): 421-428. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1250>.
- Anjani, B. P., B. B. Santoso, dan Sumarjan. 2022.** Pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) sistem tanam wadah pada berbagai dosis pupuk kascing. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 1(1): 1-9. <https://journal.unram.ac.id/index.php/jima/article/view/1091>.
- Aprilia, D. S., R. Fevria, Vauzia, dan L. Advinda. 2022.** Pengaruh penyemprotan *ecoenzyme* terhadap jumlah daun tanaman bayam (*Amaranthus hybridus* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik. *Serambi Biologi*. 7(3): 235-238. <http://repository.unp.ac.id/39626/>.
- Ariningsih, E. 2016.** Prospek penerapan teknologi nano dalam pertanian dan pengolahan pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 34(1): 1-20. <https://www.neliti.com/id/publications/63029/prospek-penerapan-teknologi-nano-dalam-pertanian-dan-pengolahan-pangan-di-indone>.
- Badan Pusat Statistik. 2022.** Jumlah penduduk pertengahan tahun (Ribuan Jiwa) 2022. <https://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 25 September 2022.
- Fadilah, N., dan R. Fevria. 2022.** Pengaruh pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboblabra*) pada pemberian *ecoenzyme* terhadap yang dibudidayakan secara hidroponik. *Serambi Biologi*. 7(3): 270-274. <https://serambibiologi.ppi.unp.ac.id/index.php/srmb/article/view/80>.
- Fatma, I. S. Harahap, I. M. Siahaan, dan Y. Berliana. 2019.** Pengaruh konsentrasi dan interval pupuk organik cair terhadap pertumbuhan samhong (*Brassica juncea* L.) hidroponik. *Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*. 2(2): 23-27. <https://journal.utnd.ac.id/index.php/agri/article/view/129>.
- Fevria, R., S. Aliciafarma., Vauzia, and Edwin. 2021.** Comparison of nutritional content of water spinach (*Ipomoea aquatica*) cultivated hydroponically and non-hydroponically. *Journal of Physics: Conference Series*. 1940(1): 1-5. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1940/1/012049/meta>.
- Fitri, S.R., A. Anhar, L. Advinda, dan Violita. 2022.** Respon tahapan perkecambahan kopi robusta (*Coffea canephora* L.) yang mendapat perlakuan lama perendaman dan konsentrasi asam sulfat (H₂SO₄). *Serambi Biologi*. 7(4): 331-338. <http://repository.unp.ac.id/39851/>.
- Fuadi, A., M. M. Sami, dan Usman. 2020.** Teknologi tepat guna budidaya ikan lele dalam kolam terpal metode bioflok dilengkapi aerasi nanobuble oksigen. *Jurnal Vokasi*. 4(1): 39-45. Teknologi tepat guna budidaya ikan lele dalam kolam terpal metode bioflok dilengkapi aerasi nanobuble oksigen. <https://ejournal.pnl.ac.id/vokasi/article/view/1819>.

- Hanafiah, K. A. 2014.** Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi. Edisi 3. Rajawali Press. Jakarta.
- Hasan, M. N., R. N. Amelia, S. Y. Rahmaddani, dan Faisal. 2022.** Pengembangan *eco-enzyme* sebagai usaha pengolahan sampah organik secara tuntas pada level rumah tangga masyarakat pesisir Lamongan. *Jurnal Kelitbangan Kabupaten Lamongan*. 5(1): 20-27. <https://www.researchgate.net/publication/363473895>.
- Hayati, N., L. A. Fitriyah, N. A. Berlianti, N. Afidah, dan A. W. Wijayadi. 2020.** Peluang Bisnis Dengan Hidroponik. LPPM UNHASY Tebuireng Jombang. Jombang.
- Herbibowo, K., dan N. S. Budian. 2014.** Hidroponik Sayuran Untuk Hobi dan Bisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, Y. V., E. Apriyanto dan S. Sudjatmiko. 2020.** Persepsi masyarakat terhadap program percontakan sawah baru di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur dan pengaruhnya terhadap lingkungan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 9(1): 41-54. DOI:10.31186/naturalis.8.1.9171.
- Hidayati, N., P. Rosawanti, F. Yusuf dan N. Hanafi. 2017.** Kajian penggunaan nutrisi anorganik terhadap pertumbuhan kangkung (*Ipomea reptans* Poir) hidroponik sistem *wick*. *Jurnal Daun*. 4(2): 75-81. <https://www.neliti.com/id/publications/258663/kajian-penggunaan-nutrisi-anorganik-terhadap-pertumbuhan-kangkung-ipomoea-reptan>.
- Kartiko, H., D. Susilastuti, dan M. Husni. 2021.** Pengaruh dosis pupuk organik cair kulit nanas terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) di pre nursery. *Agroscience*. 11(2): 141-156. <https://jurnal.unsur.ac.id/agroscience/article/view/1833/1470>.
- Kurniawan, A., T. Islami dan Koesriharti. 2017.** Pengaruh aplikasi pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) F1 Flaminggo. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2): 281-289.
- Larasati, D., A. P. Astuti, dan E. T. Maharani. 2020.** Uji organoleptik produk *eco-enzyme* dari limbah kulit buah (studi kasus di kota Semarang). *Seminar Nasional Edusaintek: Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Lestari, I. P., dan D. N. Putri. 2022.** Efikasi aplikasi komposisi AB Mix, *eco enzyme* dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung pada sistem hidroponik statis. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis VI: Universitas Negeri Jakarta*.
- Marginingsih, R. S., A. S. Nugroho, dan M. A. Dzakiy. 2018.** Pengaruh substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L) pada hidroponik *drip irrigation system*. *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*. 5(1): 44-51. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/biologi/article/view/12034>
- Muhadiansyah, T.O., Setyono, dan S. A. Adimihardja. 2016.** Efektivitas pencampuran pupuk organik cair dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*. 2(1): 37-46. <https://ojs.unida.ac.id/JAG/article/view/749>.
- Prihastanti, E., A. Subagyo, dan Ngadiwiyana. 2016.** Aplikasi pupuk nano silika dalam peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman pangan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship III: Universitas Diponegoro*.
- Ramadani, A. H., R. Rosalina, dan R. S. Ningrum. 2019.** Pemerdayaan kelompok tani dusun Puhrejo dalam pengolahan limbah organik kulit nanas sebagai pupuk cair *eco-nzym*. *Prosiding Seminar Nasional HAYATI VII: Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri*.
- Riska., dan A. Anhar. 2022.** Pengaruh cara pemberian *ekoenzim* terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Serambi Biologi*. 7(4): 275-

282. <https://serambibiologi.ppj.unp.ac.id/index.php/srmb/article/view/103>.
- Rizal, S. 2017.** Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik. *Jurnal Online Universitas PGRI Palembang*. 14(1): 37-44. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/sainmatika/article/view/1112>.
- Ronny., dan M. Ihsan. 2022.** Pemanfaatan sampah buah dan sampah sayuran sebagai *eco enzyme* untuk penyubur tanah. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademik dan Masyarakat*. 2(2): 61–65. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2847927>.
- Sarido, L., dan Junia. 2017.** Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada sistem hidroponik. *Jurnal Agrifor*. 16(1): 65-74. <http://ejournal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/2591/2557>.
- Sukawati, N., R. Fevria, Vauzia, dan S. A. Farma. 2022.** Pengaruh penyemprotan *ecoenzyme* terhadap tinggi tanaman dan luas daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik. *Serambi Biologi*. 7(4): 251-256. <https://serambibiologi.ppj.unp.ac.id/index.php/srmb/article/view/98>.
- Susilawati. 2019.** Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik. Unsri Press. Palembang.
- Susilo, I. B. 2019.** Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair terhadap hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan sistem hidroponik. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(1): 34-41. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIP/article/view/16161>.
- Tiljuir, J. N. D., M. A. A. Gafur dan F. Rosalina. 2023.** Pengaruh perbedaan dosis nutrisi AB Mix sistem hidroponik rakit apung terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agriva*. 1(1): 26-33. <https://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/agriva/article/view/2220>.
- Violita. 2017.** Efisiensi penggunaan Nitrogen (*Nue*) dan resorpsi Nitrogen pada hutan taman nasional bukit Duabelas Dan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Bioscience*. 1(1): 8–17. <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/bioscience/article/view/7185>.
- Yogi, K. P., Des. M., I. L. E. Putri, dan Violita. 2021.** The effect of use ground coffee (*Coffea arabica* L.) as a addition nutrition to the growth of lettuce plants (*Lactuca sativa* L.) in hydroponics systems. *Prosiding Semnas Bio 2021*: Universitas Negeri Padang.