
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 20, No. 1, April 2024

Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Ekoenzim dari Hasil dan Limbah Pertanian sebagai Nutrisi pada Sistem Hidroponik

Liquid Organic Fertilizer Made from Ecoenzymes from Agricultural Products and Waste as Nutrients in Hydroponic Systems

Najla Lubis,*[1], M. Wasito, Rizki Damayanti[1], Dwi Hayati[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
*Korespondensi Penulis: najlalubis@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRAK
Pupuk Organik Cair (POC) diharapkan mampu menggantikan (substitusi) nutrisi AB mix (komersial) dengan harga relatif lebih ekonomis, dibandingkan harga AB mix yang cukup mahal. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui mutu dan potensi Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah dan hasil pertanian sebagai nutrisi alternatif pengganti nutrisi komersial dengan fermentasi tahap kedua dari ekoenzim murni (nutrisi Bioz). Penelitian dilakukan dengan 4 tahap, tahap ke-1 adalah pembuatan ekoenzim dari bahan organik dengan fermentasi anaerob selama 100 hari, tahap ke-2 pembuatan nutrisi hidroponik organik dari Ekoenzim yang difermentasi kembali selama 21 hari dengan penambahan bahan organik, tahap ke-3 melakukan analisis data sekunder terhadap kandungan nutrisi hidroponik komersial dan analisis data primer kandungan unsur hara dari nutrisi Bioz terhadap kandungan unsur nitrogen, fosfor, kalium, dan pH. Metode Analisis unsur tanah dilakukan dilakukan dengan metode uji Kjeldahl untuk kandungan unsur Nitrogen (N), analisis unsur fosfor (P) dilakukan dengan Spektrofotometri, analisis unsur K menggunakan metode Atomic Absorption Spektrofotometric (AAS), analisis C-organik menggunakan alat Spektrofotometri, dan pH dari Bioz diukur menggunakan pH meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi tahap kedua (re-fermentasi) dari ekoenzim dapat meningkatkan kandungan unsur hara dari nutrisi Bioz.

Kata kunci**:** ekoenzim; hidroponik; nutrisi_bioz; re-fermentasi

ABSTRACT
Liquid Organic Fertilizer (POC) is expected to be able to replace (substitute) AB mix (commercial) nutrients at a relatively more economical price, compared to the price of AB mix which is quite expensive. This research aims to determine the quality and potential of Liquid Organic Fertilizer (POC) made from waste and agricultural products as an alternative nutrient to replace commercial nutrition with the second stage of fermentation from pure ecoenzymes (Bioz nutrition). The research was carried out in 4 stages, the 1st stage was making ecoenzymes from organic materials with anaerobic fermentation for 100 days, the 2nd stage was making organic hydroponic nutrients from ecoenzymes which were fermented again for 21 days with the addition of organic materials, the 3rd stage was carrying out analysis secondary data on the nutrient content of commercial hydroponics and analysis of primary data on the nutrient content of Bioz nutrients on the content of nitrogen, phosphorus, potassium and pH elements. Method Soil element analysis was carried out using the Kjeldahl test method for Nitrogen (N) element content, phosphorus (P) element analysis was carried out using Spectrophotometry, K element analysis used the Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS) method, C-organic analysis used Spectrophotometry, and pH from Bioz was measured using a pH meter. The research results show that the second stage of fermentation (re-fermentation) of ecoenzymes can increase the nutrient content of Bioz nutrients.

Keywords : ecoenzyme; hydroponics; nutrition_bioz; re-fermentation

PENDAHULUAN

Berdasarkan fase nya, Pupuk organik dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu Pupuk organik cair (POC) dan Pupuk organik Padat (POP). POC disintesis dengan proses fermentasi bahan organik seperti limbah dan hasil pertanian, dan umumnya fermentasi dilakukan secara anaerob.

Berbagai keuntungan bisa diperoleh dengan menggunakan POC, yang pertama karena bentuknya berupa cairan sehingga mudah diserap oleh tanah, dapat mengurangi

kekurangan unsur hara, dan terdapat kandungan mikroorganisme yang cukup banyak.

Pertanian konvensional dilakukan menggunakan media tanam tanah, sehingga lahan pertanian yang dibutuhkan sangat luas. Namun, seiring dengan pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk dan terbatasnya lahan pertanian maka diperlukan alternatif budidaya tanaman yang efisien dan efektif. Salah satu teknik menanam yang dapat diterapkan dalam mengatasi terbatasnya lahan pertanian yaitu hidroponik (Upendri & Karunarathna, 2021). Hidroponik menjadi alternatif untuk teknik budidaya tanaman karena dapat diterapkan pada lahan atau ruang yang terbatas (sempit). Hidroponik dapat dilakukan dengan berbagai sistem, sistem aktif maupun pasif. Hal yang perlu diperhatikan dari metode ini adalah unsur hara dan pemberian larutan nutrisi tanaman, dengan tujuan bahwa tanaman dapat bertumbuh, dan berkembang dengan baik. Nutrisi tanaman yang biasa digunakan pada hidroponik adalah nutrisi komersial dengan merek dagang AB-mix. Nutrisi AB-mix memiliki kandungan hara makro dan mikro yang mampu mencukupi kebutuhan nutrisi pada masa pertumbuhan dengan sistem hidroponik (Siregar et al., 2023). Nutrisi AB-mix yang beredar di pasaran (komersial) memiliki harga relatif tinggi, sehingga dibutuhkan alternatif lain dengan harga yang lebih ekonomis. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan POC buatan sendiri dari limbah dan hasil pertanian. Beberapa penelitian dilaporkan bahwa penggunaan pupuk organik cair (POC) dapat meningkatkan pertumbuhan atau produksi pada tanaman, seperti POC Limbah Kulit Nenas mengandung P 23,63 ppm, K 08,25 ppm, N 01,27 %, Ca 27,55 ppm, Mg 137,25 ppm, Na 79,52 ppm, Na 79, 52 ppm, Fe 1,27 ppm, Mn 28,75 ppm, Cu 0,17 ppm, Zn 0,53 ppm dan C Organik 3,10 % (Susi et al., 2018).

Analisis hara POC yang dihasilkan dari limbah kulit pisang, mangga dan nanas dengan fermentasi selama 7 hingga14 hari menghasilkan kadar C-Organik, N-total, K2O, dan P2O5 masing-masing sebesar 17,4; 6,05; 2,50 dan 0,15 %, telah memenuhi Permentan Nomor 261 tahun 2019, kecuali kadar P2O5. Namun, kadar POC yang diperoleh ini memiliki standar mutu yang lebih baik bila dibandingkan beberapa jenis pupuk yang dijual komersial, dan memiliki Break Event Point (BEP) pada 10 liter POC (Widyabudiningsih et al., 2021).

Peranan pupuk cair organik berbahan dasar limbah organik sabut kelapa, tandan kosong sawit, kulit nanas, ampas tahu, darah ayam, bonggol pisang, urin kambing cangkang telur, air leri, EM-4, molase, ditambah air mineral; berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah Umbi, produksi umbi kering dan konversi produksi perhektar tanaman bawang merah dengan perlakuan terbaik pada 625 ml/liter air/m2 atau C3 (Hakim et al., 2023).

Penggunaan POC pada sistem hidroponik juga telah coba dilakukan, seperti Pupuk organik cair hasil fermentasi dari limbah kulit pisang dan cangkang telur ayam (POC-PT) selama 3 minggu memiliki kandungan unsur hara yang rendah dan belum memenuhi standar SNI-19-7030-2004. Kadar N-tersedia pada POC rendah, sehingga dilakukan penambahan pupuk Ca(NO3)2 pada POC-PT. Perlakuan POC-PT memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol pada seluruh parameter pertumbuhan tanaman kangkung. POC-PT sebagai substitusi nutrisi AB-mix belum mampu memberikan pertumbuhan tanaman kangkung yang optimal pada hidroponik sistem sumbu (Fitriyani et al., 2023).

Ekoenzim adalah larutan multifungsi hasil fermentasi dari limbah organik buah atau sayuran. Beberapa penelitian dan sosialisasi tentang ekoenzim sudah dilakukan, diantaranya pelatihan pembuatan EE ini dapat membantu masyarakat dalam mengelola sampah organik, baik limbah buah maupun sayuran (Wasito, 2023). EE bisa berfungsi sebagai pengganti bioaktivator yang selama ini digunakann untk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kualitas pertumbuhan serta ketahanan tanaman terhadap penyakit Trichoderma harzianum and Aspergillus niger (Armaniar et al., 2023), tanaman bawang merah memberi respon yang nyata pada perlakuan media tanam berupa topsoil : kompos (75% : 25%) dengan

Ekoenzim (Luta et al., 2022), pemberian NPK hasil fermentasi dengan ekoenzim dari berbagai jenis limbah tanaman dengan dosis F3 (750 ml/liter air/plot) dan penggunaan varietas bima brebes memberikan hasil Terbaik (Sitepu & Refnizuida, 2023). Ekoenzim pada tanaman bawang merah meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah dan kedelai (Lubis et al., 2022). Selain itu, EE dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tahunan (Warsito et al., 2023).

Penelitian ini merupakan suatu kajian untuk analisis mutu dan potensi Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar Ekoenzim dari limbah dan hasil pertanian yang difermentasi tahap kedua dengan penambahan bahan organik sebagai nutrisi alternatif pengganti nutrisi komersial. POC diharapkan mampu menggantikan (substitusi) nutrisi AB mix (komersial) dengan harga relatif lebih ekonomis, dibandingkan harga AB mix yang cukup mahal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pertanian Universitas Pembangunan Panca Budi, dan Laboratorium BSIP Medan untuk pengujian unsur hara. Parameter yang diuji yaitu kadar unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), C-Organik, dan kadar pH dari POC. Metode Analisis unsur tanah dilakukan dilakukan dengan metode uji Kjeldahl untuk kandungan unsur Nitrogen (N), analisis unsur fosfor (P) dilakukan dengan Spektrofotometri, analisis unsur K menggunakan metode Atomic Absorption Spektrofotometric (AAS), analisis C-organik menggunakan alat Spektrofotometri, dan pH dari Bioz diukur menggunakan pH meter.

Prosedur Penelitian
Tahap Pertama
Pembuatan Ekoenzim

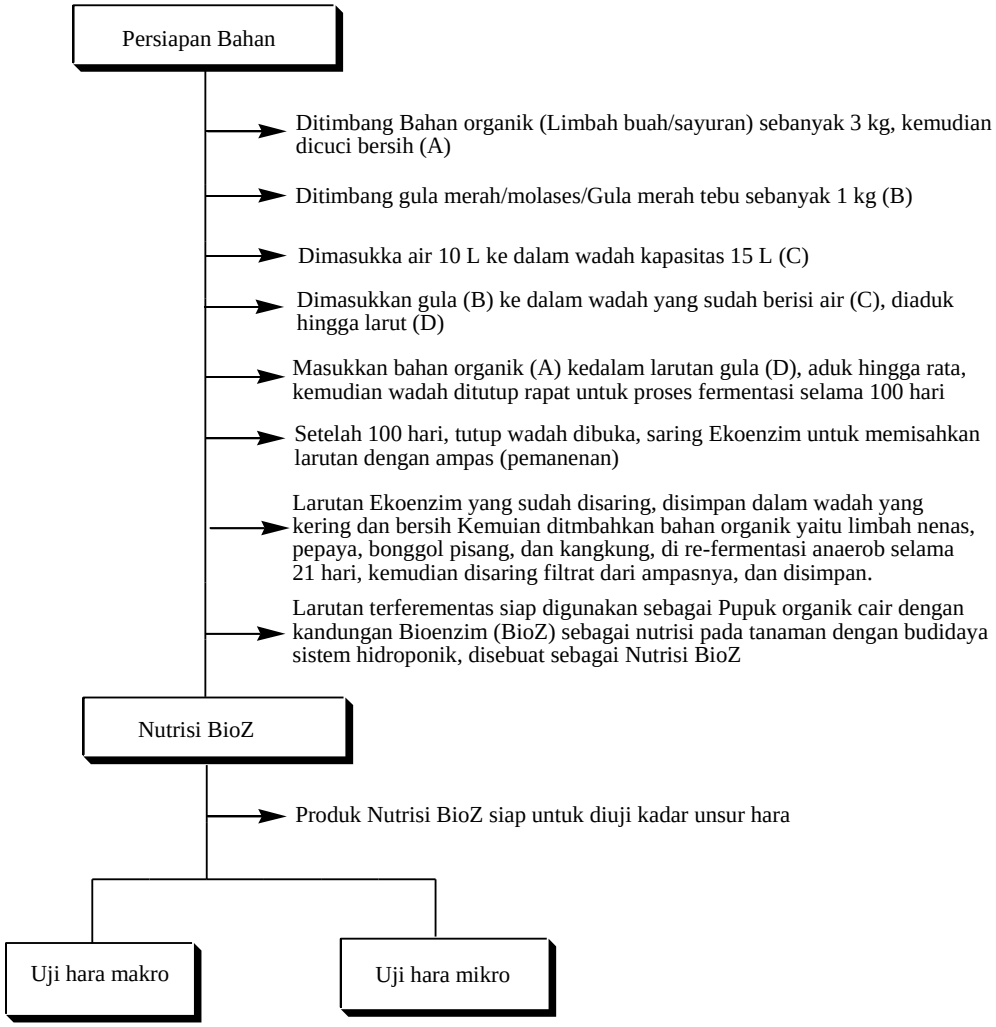
Tahap pertama ini adalah mengumpulkan bahan organik untuk pembuatan Ekoenzim (EE) dari Limbah nenas dan jeruk. Pembuatan Ekoenzim dilakukan dengan degan prinsip bio yaitu 1 : 3 : 10 dengan cara mennyiapkan bahan-bahan berupa karbohidrat/molase 1 kg, limbah (Bahan organik) 3 kg dan 10 L air yang bebas dari bahan pembunuh mikroorganisme seperti kaporit (Gambar 1). Semua bahan dimasukkan pada satu wadah plastik yang berfungsi sebagai reaktor untuk proses fermentasi anaerob selama 100 hari. Setelah 100 hari, EE dipanen dengan cara tutup wadah dibuka, EE disaring, dan ditempatkan dalam wadah plastik yang kering dan bersih. Selanjutnya EE siap digunakan untuk re-fermentasi (tahap ke-2). Sampel diberi kode Bioz1



a) Bahan organik b) Air c. Molase

Gambar 1. Bahan-bahan untuk pembuatan Ekoenzim

Tahap kedua
Sintesis Pupuk organik cair Bioenzim dengan penambahan Bahan organik
Diambil filtrat EE murni 2 L dari tahap pertama, yang sudah dipisahkan dari ampas/residunya, kemudian dimasukkan dalam wadah plastik yang kering dan bersih, ditambahkan bahan organik lain dengan perbandingan EE : bahan organik = 2 : 1. Bahan organik yang digunakan adalah 1 kg terdiri kangkung, kulit nenas, pepaya, bonggol pisang. Kemudian wadah ditutup rapat. Sampel diberi kode Bioz2
Prosedur yang sama diulangi untuk Bioz3 dengan penambahan bahan organik berupa cangkang telur, sawi, bayam, kacang panjang, dengan penambaha Kemudian wadah ditutup rapat, dan difermentasi kembali selama 21 hari secara anaerob. Setelah 21 hari, filtrat dipisahkan dari residu, dan ditempatkan pada tempat yang kering dan bersih. Selanjutnya siap untuk diuji kandungan unsur haranya dan disebut sebagai nutrisi Bioz sebagai alternatif pengganti nutrisi AB mix komersial.



Gambar 2. Bagan alir pembuatan nutrisi Bioz

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pada Tabel 1, dan dibandingkan dengan hasil analisis data sekunder terhadap nutrisi AB mix komersial.

Dari Tabel 1 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai nutrisi Pupuk organik cair Bioz hasil ekoenzim terfermentasi (Bioz) masih lebih rendah bila dibandingkan nilai nutrisi hidroponik komersial untuk unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), namun demikian, hasil analisis unsur fosfor (P) dan Kalium (K) sudah memenuhi standar mutu SNI 19-7030-2004 untuk pupuk organik cair Bioz. Untuk analisis unsur Nitrogen pada Bioz, semuanya melebihi dari nutrisi AB mix komersial, namun yang paling mendekati unsur standar mutu dari SNI yaitu untuk unsur fosfor dan kalium adalah dari Bioz2 yaitu dengan bahan organik kangkung, kulit nenas, pepaya, bonggol pisang, dengan nilai masing-masing 0,10 dan 0,83, secara berturut-turut, memenuhi SNI dengan minimal nilai P 0,10 dan minimal nilai K 0,2. Hasil ini sejalan dengan penelitian tentang peranan pupuk cair organik dari limbah sabut kelapa, tandan kosong sawit, kulit nanas, ampas tahu, darah ayam, bonggol pisang, urin kambing cangkang telur, air leri, EM-4, molase, ditambah air mineral; berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah Umbi, dan produksi umbi kering bawang merah dengan perlakuan terbaik pada perlakuan C3(625 ml/liter air/m2) (Hakim et al., 2023). Hasil fermentasi tahap kedua (re-fermentasi) dengan waktu 21 hari telah mampu meningkatkan nilai kandungan unsur hara dari

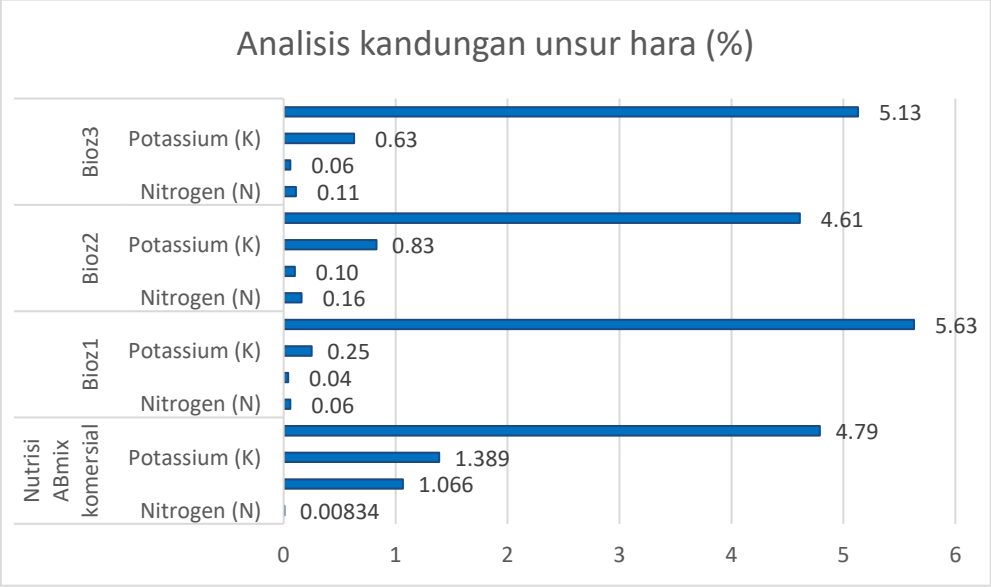
Nutrisi Bioz.

Fosfor (P) bagi tanaman berfungsi untuk menghasilkan energi pada metabolisme tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, untuk akar bertumbuh, terbentuknya
biji, pembelahan sel dan perbesaran jaringan sel tanaman. Unsur Kalium (K) berfungsi dalam proses fisiologi tanaman seperti fotosintetis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka dan menutupnya stomata, dan pengaturan pengangkutan air dalam sel dan jaringan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian POC daun gamal dengan dosis 750 ml/L berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun pada tanaman sawi (Efendi, 2022), yang berarti berkaitan dengan proses fotosintesis dan unsur K sebagai pengaturnya. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Selain itu, besar kemungkinan bahwa bioz pada tanaman tertentu bukan ditujukan sebagai pupuk organik cair, namun lebih tepat digunakan sebagai pupuk hayati, karena dengan banyaknya mikroorganisme yang ada pada bioz dapat membantu akar dalam merombak dan menyediakan unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Cu, yang dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dari tanaman.

Tabel 1. Analisis mutu dari Pupuk organik cair Bioz

No	Parameter uji	Satuan	Nutrisi AB mix	EE murni (Bioz-1)	Bioz-2	Bioz-3	Keterangan
1	C-Organik	%	0,4	1,08	1,90	0,70	Min 9,8
2	Nitrogen (N)	%	0,00834	0,06	0,16	0,11	Min 0,4
3	Fosfor (P)	%	1,066	0,04	0,10	0,06	Min 0,10
4	Kalium (K)	%	1,389	0,25	0,83	0,63	Min 0,2
5	pH		4,79	5,63	4,61	5,13	4-9

Keterangan : berdasarkan standar mutu SNI-19-7030-2004 (Arthawidya et al., 2017)



Gambar 2. Hasil Analisis kandungan unsur hara Nutrisi Bioz hasil re-fermentasi Ekoenzim

Dari Tabel 1 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai nutrisi Pupuk organik cair Bioz hasil ekoenzim terfermentasi (Bioz) masih lebih rendah bila dibandingkan nilai nutrisi hidroponik komersial untuk unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), namun demikian, hasil analisis unsur fosfor (P) dan Kalium (K) sudah memenuhi standar mutu SNI 19-7030-2004 untuk pupuk organik cair Bioz. Untuk analisis unsur Nitrogen pada Bioz, semuanya melebihi dari nutrisi AB mix komersial, namun yang paling mendekati unsur standar mutu dari SNI yaitu untuk unsur fosfor dan kalium adalah dari Bioz2 yaitu dengan bahan organik kangkung, kulit nenas, pepaya, bonggol pisang, dengan nilai masing-masing 0,10 dan 0,83, secara berturut-turut, memenuhi SNI dengan minimal nilai P 0,10 dan minimal nilai K 0,2. Hasil ini sejalan dengan penelitian tentang peranan pupuk cair organik dari limbah sabut kelapa, tandan kosong sawit, kulit nanas, ampas tahu, darah ayam, bonggol pisang, urin kambing cangkang telur, air leri, EM-4, molase, ditambah air mineral; berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah Umbi, dan produksi umbi kering bawang merah dengan perlakuan terbaik pada perlakuan C3(625 ml/liter air/m2) (Hakim et al., 2023). Hasil fermentasi tahap kedua (re-fermentasi) dengan waktu 21 hari telah mampu meningkatkan nilai kandungan unsur hara dari Nutrisi Bioz.

Fosfor (P) bagi tanaman berfungsi untuk menghasilkan energi pada metabolisme tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, untuk akar bertumbuh, terbentuknya biji, pembelahan sel dan perbesaran jaringan sel tanaman. Unsur Kalium (K) berfungsi dalam proses fisiologi tanaman seperti fotosintetis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka dan menutupnya stomata, dan pengaturan pengangkutan air dalam sel dan jaringan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian POC daun gamal dengan dosis 750 ml/L berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun pada tanaman sawi (Efendi, 2022), yang berarti berkaitan dengan proses fotosintesis dan unsur K sebagai pengaturnya. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Selain itu, besar kemungkinan bahwa bioz pada tanaman tertentu bukan ditujukan sebagai pupuk organik cair, namun lebih tepat digunakan sebagai pupuk hayati, karena dengan banyaknya mikroorganisme yang ada pada bioz dapat membantu akar dalam merombak dan menyediakan unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Cu, yang dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dari tanaman.

SIMPULAN

Fermentasi tahap kedua (re-fermentasi) dari ekoenzim (F2) yang ditambahkan bahan organik lain kemudian difermentasi selama 21 hari dapat meningkatkan nilai unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dari nutrisi hidroponik

DAFTAR PUSTAKA

Armaniar, A., Sulardi, S., & Wibowo, F. (2023). Response of Liquid Organic Fertilizer Application from Sword Fern Weeds and Goat Manure on Growth and Production of Green Beans (Vigna radiata L). 9(November), 717–726.

Arthawidya, J., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). ANALISIS KOMPOSISI TERBAIK DARI VARIASI C/N RASIO MENGGUNAKAN LIMBAH KULIT BUAH PISANG, SAYURAN DAN KOTORAN SAPI DENGAN PARAMETER C-ORGANIK, N-TOTAL, PHOSPOR, KALIUM DAN C/N RASIO MENGGUNAKAN METODE VERMIKOMPOSTING. Jurnal Teknik Lingkungan, 6(3), 1–20.

Efendi, D. S. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI], 2(3), 1–14.

Fitriyani, I. H., A'yun, Q. Q., & Djajakirana, G. (2023). PEMBUATAN DAN APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI SUBSTITUSI NUTRISI AB MIX TERHADAP TANAMAN

KANGKUNG (Ipomoea reptans) PADA HIDROPONIK WICK SYSTEM. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 10(2), 401–407. https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.23

Hakim, T., Tarigan, R. R. A., & Sulardi. (2023). PENGGUNAAN PUPUK CAIR ORGANIK DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (Alium ascalonicum) Var. Sanren F1. 25(4), 3388–3396.

Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Girsang, R., & Wahyudi, H. (2022). Respon Pemberian Ekoenzim dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.). Agrium, 25(2), 107–115.

Luta, A. D., Siregar, M., Syam, F. H., Feruzi, Y., & Syafridawani, J. (2022). Efektivitas Pemberian Media Tanam dan Ekoenzim Pada Pertumbuhan Bawang Merah (Allium ascalonicum L .). 275–277. file:///C:/Users/GC-COMP/Desktop/New folder/Jurnal TA/ok.pdf

Siregar, R. S., Harahap, R., & Dewi, D. S. (2023). PENGARUH PEMBERIAN NUTRISI AB MIX DAN ECO ENZYME TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI PAKCOY (Brassica rafa L.) DENGAN HIDROPONIK SISTEM SUMBU (WICK SYSTEM). Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknolog, 11(4), 244–253.

Sitepu, sri mahareni, & Refnizuida. (2023). Peningkatan Produksi Bawang Merah (Allium asclonicum L.) Akibat Pemberian NPK Fermentasi Berbagai Jenis Limbah Tanaman. Jurnal Agroplasma, 10(1), 345–350.

Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. Jurnal Ilmiah Pertanian, 14(2), 46–51. https://doi.org/10.31849/jip.v14i2.261

Upendri, H. F. L., & Karunarathna, B. (2021). Organic nutrient solution for hydroponic system. Academia Letters, July 2021, 1–10. https://doi.org/10.20935/al1893

Warsito, K., Yamurni, L., Pradinata, Ri., Tamba, L. E. B., & Siregar, W. S. (2023). Buddaya Tanaman Tahunan Dengan Ekoenzim (T. Media (ed.); 1st ed.). BUDIDAYA TANAMAN TAHUNAN DENGAN EKOENZIM Kabul Warsito, S.Si., M.Si Lily Yamurni Rio Pradinata Listina Elisabet Br. Tamba Winda Sari Siregar TAHTA MEDIA GROUP.

Wasito, M. (2023). Training on Making Eco Enzymes from Fruit Waste in Suka Damai Village , Kuala Sub-District , Langkat District. 2(2), 232–241.

Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Siti Djenar, N., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis), 4(1), 30–39. https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4