

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DENGAN MENGGUNAKAN BIOAKTIVATOR MOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN ANDEWI (*Cichorium Endevi L.*)

EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER (POC) USING MOL BIOACTIVES ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF ANDEWI (*Cichorium Endevi L.*)

Dewi Anisatul Fitria*, Muhammad Nasrul, Harimbi Setyawati

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Karanglo KM 2, Malang, 65143, Indonesia

*Email: Inidewianisa@gmail.com

Abstrak

Pemupukan merupakan salah satu aspek penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman Andewi (*Cichorium Endevi L.*). Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi, waktu aplikasi, dan jenis tanah terhadap pertumbuhan Andewi (*Cichorium Endevi L.*). Tiga faktor digunakan dalam penelitian eksperimental ini. Faktor pertama adalah konsentrasi POC yang terbagi dalam lima taraf perlakuan yaitu 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL dan 30 mL. Faktor kedua adalah pemberian pupuk organik yang dibagi menjadi dua taraf yaitu pagi dan sore. Faktor ketiga adalah jenis media tanam dengan 2 taraf yaitu media tanam kemasan dan tanah daerah pesanggrahan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA). Hasil Analisis dari pengamatan mengungkapkan bahwa konsentrasi pupuk organik dalam bentuk cair, waktu pemberian pupuk organik cair dan jenis media tanam memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, tinggi tanaman dan lebar daun.

Kata kunci: Pupuk Organik Cair, Andewi, konsentrasi, waktu pemupukan, jenis tanah

Abstract

*Fertilization is one of important aspect in improving the productivity and quality of of Andewi (*Cichorium Endevi L.*). This study aims to determine how the effect of concentration, time of application, and soil type on the growth of Andewi (*Cichorium Endevi L.*). Three factors are used in this experimental study. The first factor was the concentration of POC which was divided into five treatment levels, namely 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL and 30 mL. The second factor is the application of organic fertilizer which is divided into two levels, namely morning and evening. The third factor is the type of planting media with 2 levels, namely packaged planting media and soil in the pesantren area. Observational data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). Analysis results from observations revealed that the concentration of organic fertilizer in liquid form, the time of application of liquid organic fertilizer and the type of planting media had an influence on the number of leaves, plant height and leaf width*

Key Word: liquid organic fertilizer, endive, concentration, fertilization time, soil type

Pendahuluan

Pupuk Organik Cair (POC) merupakan jenis pupuk yang dihasilkan dari pembusukkan bahan-bahan organik. Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro terutama nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan C-organik, karena unsur-unsur tersebut adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak [1]. Bahan baku pembuatan pupuk organik cair dari limbah organik seperti sisa buah dan sayuran, bahan tersebut dapat digunakan karena mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan hara yang dibutuhkan tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama [2]. Selain unsur hara, pupuk organik cair juga mengandung mikroba yang baik bagi tanaman. Mikroba tersebut antara lain: Bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, *Saccharomyces sp* atau ragi, *Actinomycetes*, bakteri fermentatif (*Aspergillus sp*). Mikroba ini penting bagi tanaman, tidak hanya karena merupakan nutrisi bagi tanah, tetapi juga karena dapat mencegah penyakit tanaman[3]. Penelitian ini memanfaatkan pupuk buatan sendiri untuk pupuk organik cair yang digunakan dibuat oleh tim kedaireka dari limbah sayur yang diperoleh dari desa sumberejo, kota batu.

Media tanam merupakan salah satu faktor kunci yang mempengaruhi suatu hasil produksi. Ada berbagai jenis media tanam yang mempunyai sifat dan karakteristik berbeda-beda. Media tanam yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 2 jenis tanah yaitu tanah lahan pertanian desa pesanggrahan yang memiliki komposisi sekam padi, tanah humus, pupuk kandang dan media tanam kemasan memiliki komposisi tanah, sekam bakar, cocopeat, pasir malang. Untuk menanam sayuran andewi (*Cichorium Endevi L.*) media tanam yang digunakan yaitu media tanam yang gembur [4]. Andewi merupakan golongan sayuran yang dapat tumbuh di dataran tinggi.

Kandungan nutrisi pada 100 gram andewi terdapat energi 25 kcal, protein 1,6 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 5,3 g, kalsium 33 mg, fosfor 66 mg, zat besi 1,0 mg, vitamin B1 0,14 mg, vitamin C 10 mg, air 91,8 g dan BDD 80% [5].

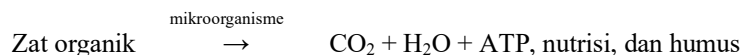
Dari jurnal penelitian terdahulu dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)” yang ditulis oleh Muhammad Yusuf N, 2017 mendapatkan hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa pupuk organik cair dan varietas berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, jumlah klorofil, bobot segar tanaman, dan juga panjang akar pada umur 7, 14 dan 21 hari setelah tanam. Hasil pengamatan dari variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, jumlah klorofil, bobot segar tanaman, dan juga panjang akar rata-rata tingkat kesuburan tanaman selada tertinggi di jumpai pada perlakuan pupuk organik cair C3 (12 CC/L air) pada 14 dan 21 hari setelah tanam [6]. Penelitian ini merupakan hasil pengamatan dari penelitian terdahulu dengan tujuan untuk mengurangi masalah lingkungan dalam pengolahan limbah sayur dan memberikan wawasan bagi pembaca.

Teori

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu memproduksi dengan baik. Berdasarkan bentuknya pupuk dibedakan menjadi 2 yaitu berbentuk padat dan cair, contoh pupuk organik cair adalah POC^[7]. Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk yang berbentuk larutan dari hasil fermentasi, sehingga unsur hara yang terkandung pada pupuk dapat mudah diaplikasikan pada tanah. POC ini memiliki keunggulan dalam memperbaiki kekurangan unsur hara dengan cepat dan melestarikan humus tanah^[8]. Adapun manfaat dan fungsi unsur hara pada pupuk organik cair, yaitu Nitrogen (N) merupakan salah satu berperan penting dalam menyusun klorofil yang menjadikan daun berwarna hijau. Unsur Fosfor (P) merupakan unsur hara merangsang pertumbuhan awal pada akar, pemasakan buah, transport energi dalam sel, pembentukan buah dan produksi biji. Unsur Kalium (K) berfungsi mengeraskan bagian tanaman yang berkayu, meningkatkan mutu benih dan buah, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit. Tanaman yang kekurangan unsur K menunjukkan gejala kekeringan pada ujung daun, terutama daun yang lebih tua^[9].

Bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair yaitu bahan dengan kandungan makronutrien N, P, K, Ca, Mg, dan S serta kandungan mikronutrien Fe, Mn, Cu, dan Zn berkisar antara 0,62 mg hingga 2,62 mg^[8]. Selain unsur hara, pupuk organik cair juga mengandung mikroba yang baik bagi tanaman. Mikroba tersebut antara lain: Bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, *Saccharomyces sp* atau ragi, *Actinomyces*, bakteri fermentatif (*Aspergillus sp*). Mikroba ini penting bagi tanaman, tidak hanya karena merupakan nutrisi bagi tanah, tetapi juga karena dapat mencegah penyakit tanaman^[9].

Proses fermentasi digunakan untuk membuat pupuk organik cair ini. Memanfaatkan bantuan mikroorganisme dalam proses pembuatannya. Fermentasi merupakan suatu metode untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu. Secara anaerobik, atau tanpa oksigen, pemecahan karbohidrat dan asam amino sering digunakan untuk menggambarkan fermentasi. Proses fermentasi sering memanfaatkan ragi, jamur, dan bakteri sebagai mikroorganisme. Dengan bantuan enzim amilase dan glukosida, karbohidrat akan dipecah terlebih dahulu menjadi unit-unit glukosa. Selain itu, pati akan segera terurai menjadi glukosa karena adanya kedua enzim tersebut. Mikroorganisme kemudian akan mengubah glukosa menjadi produk yang diinginkan. Reaksi kimia selama fermentasi^[10]:



Reaksi yang terjadi pada perombakan selama proses fermentasi anaerob:



Dalam pembuatan pupuk organik cair ditambahkan mikroorganisme aktif atau biasa disebut bioaktivator, bioaktivator berupa mikroorganisme yang bekerja dalam proses mengubah bahan organik fisika-kimia menjadi molekul yang lebih kecil^[11].

Berikut merupakan jenis bioaktivator yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair:

- EM₄ (*Effective Microorganisms*)
EM₄ (*Effective Microorganisms*) merupakan bahan yang meningkatkan kualitas dan kecepatan produksi pupuk organik. Selain itu, EM₄ berguna untuk menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dan untuk memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Hasilnya, penggunaan EM₄ akan meningkatkan kesuburan, kesehatan, dan ketahanan relatif tanaman terhadap penyakit dan hama^[12].
- MoL (Mikroorganisme Lokal)
Selain unsur hara makro dan mikro, larutan MoL mengandung bakteri yang dapat mengurai bahan organik, mendorong pertumbuhan, serta mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. sehingga MoL dapat dimanfaatkan sebagai pestisida organik, khususnya sebagai fungisida, serta dekomposer dan pupuk hayati^[13].

Media tanam merupakan salah satu media tumbuh tanaman yang diantaranya campuran pasir, tanah, dan pupuk, selain itu juga mengandung bahan organik seperti pupuk kompos, humus, arang, serabut kelapa, serbuk

gergraji^[13]. Tanah merupakan salah satu media tumbuh tanaman yang terdiri atas udara (2-3%), air (20-30%), bahan mineral (45%), dan bahan organik (5%). Tanah yang subur akan menghasilkan tanaman yang tumbuh dan berkembang dengan baik dan produksinya tinggi sepanjang tahun^[14]. Tanah memiliki parameter kandungan unsur hara sebagai berikut C-organik 2,01 – 3,00%, Nitrogen 0,21 – 0,50%, dan Rasio C/N 11-15^[15].

Andewi (*Cichorium Endevi L*) merupakan sayuran daun yang berasal daerah negara beriklim sedang. Untuk melakukan budidaya tanaman ini dapat dilakukan pada daerah yang memiliki suhu hari 10°C sampai 30°C^[16]. Tanaman Andewi dapat ditanam pada berbagai jenis tanah, namun tumbuh paling baik pada tanah berpasir, lempung yang mengandung cukup bahan organik, gembur, dan tidak menahan air. Andewi tumbuh dengan baik pada pH 6,0 hingga 6,8 atau idealnya 6,5. Jika pH terlalu rendah, diperlukan kapur^[17]. Andewi memiliki masa panen setelah berumur 20-30 hari setelah semai^[18]. Andewi memiliki Sumber vitamin C sebesar 10 mg/100 g yang dimana jumlah tersebut dapat memasok 10-15% vitamin C harian yang dibutuhkan. Andewi juga mengandung kalsium, fosfor dan magnesium^[19].

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman. Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dan daun^[21]. Sinar matahari harus diperhitungkan saat menerapkan pupuk. Pupuk akar mudah menguap seperti urea tidak akan memiliki waktu untuk diserap oleh tanaman pada hari yang panas. Pupuk yang diterapkan melalui daun juga kurang efektif jika siang hari. Saat dipanaskan oleh matahari, pelarut atau air akan cepat menguap. Sebelum pukul 10.00 atau setelah pukul 15.00 sore adalah waktu terbaik untuk pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan di luar jendela tersebut jika tanaman berada di tempat teduh yang tidak memungkinkan sinar matahari terik atau di daerah dataran tinggi yang sinar matahari tidak terlalu terik^[22].

Adapun kerusakan – kerusakan yang dialami tanaman andewi^[23]:

A. Kerusakan Fisik dan Fisiologis

1. Browning: mengakibatkan tanaman kecoklatan karena adanya paparan suhu yang tinggi yang akan terlihat pada bagian permukaan dan ujung daun. Kerusakan ini juga diduga karena adanya kekurangan unsur hara kalsium.
2. Kerusakan fisik: pada bagian tepi daun yang sering terjadi saat pemanenan, pemangkasan dan pengemasan. Hal ini menyebabkan peningkatan warna coklat pada daun (broening) dan daun lebih cepat mengalami pembusukan.

B. Kerusakan karena penyakit

1. Mosaik atau Belang Daun. Tanaman sayuran daun Andewi yang daunnya terdapat belang – belang hijau tua dan hijau muda dengan pola tertentu dan bentuk daun sedikit berubah, dan disertai dengan adanya lepuh – lepuh, tulang – tulang daun menjadi pucat.
2. Busuk Basah. Tanaman Andewi yang diserang bakteri *Erwina carotovora* (Jones) Dye menunjukkan gejala pada bagian yang terinfeksi terdapat bercak kebasahan.
3. Busuk Daun. Pada tanaman Andewi yang mengalami busuk daun, mula – mula terjadi bercak – bercak bersudut berwarna hijau muda pucat sampai kuning yang terdapat di antara tulang – tulang daun.
4. Bercak Daun *Cercospora*. Tanaman Andewi yang mengalami bercak daun *Cercospora*, mula – mula pada tepi daun terjadi bercak – bercak kecil kebasahan.

C. Zat Pengatur Tumbuh^[24]

1. Sitokinin merupakan zat yang berfungsi meningkatkan pembelahan sel (sitokinesis). Sitokinin dapat mencegah daun menguning dengan menyeimbangkan protein dan klorofil yang terkandung dalam daun.
2. Auksin adalah senyawa yang membelokkan koleoptil ke arah cahaya. Auksin dapat merangsang pemanjangan sel untuk pertumbuhan primer
3. Giberelin adalah zat yang berasal dari jamur yang memparasit tanaman, yang dapat mengganggu pertumbuhan suatu tanaman.

Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini, jenis tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan Andewi (*Cichorium Endevi L*). Tanaman andewi ini akan di tanam pada media kemasan dan media tanam dari lahan pertanian dengan diberi dosis POC sebanyak yaitu 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL, 30 mL. Pemberian pupuk dilakukan 7 hari sekali pada waktu Penyiraman Pagi, Sore dan Awal Tanam.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu alat tulis kantor, penggaris, tally sheet, gelas ukur dan ember.

Bahan yang digunakan yaitu polybag, tanah beli, tanah pesanggrahan, POC (Pupuk Organik Cair), air, bibit, lakban dan label

Prosedur Penelitian

1. Bibit Sayuran Andewi

Memisahkan benih dari tanaman andewi yang berumur sekitar satu bulan, sudah memiliki 2-3 pasang daun dan tinggi sekitar 2-3 cm. Pisahkan benih yang dipilih ke dalam ruang yang disediakan sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

2. Media Tanam

Persiapkan media penanaman berupa polybag ukuran 30 x 30 sejumlah 90 polybag. Pindahkan bibit yang telah disiapkan ke dalam polybag yang telah diisi media tanam

3. Penyiraman

Penyiraman dengan air biasa dilakukan sekali setiap hari pada sore hari dan pagi hari selama penanaman dan untuk penyiraman POC dilakukan sekali dalam seminggu.

4. Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman dengan mengukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh paling atas tanaman menggunakan penggaris, kemudian mengamati jumlah daun dengan cara menghitung jumlah daun pertanaman dan terakhir diameter daun, dilakukan dengan menghitung diameter daun dengan menggunakan penggaris pengamatan dilakukan setiap hari setelah tanaman mulai di tanam.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis didapatkan data pengamatan berupa jumlah daun, tinggi tanaman, lebar daun, dan berat tanaman pada hari ke-40 panen tanaman andewi sebagai berikut:

Tabel 1. Data pengamatan tanaman andewi di Hari ke- 40

Perlakuan	Waktu	Media Tanam Kemasan					Tanah Lahan Pertanian				
		Dosis					Dosis				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Jumlah Daun (pcs)	Pagi	7	8	-	8	9	13	-	12	-	7
	Sore	10	6	10	11	9	7	13	-	7	12
	Awal	-	6	8	-	8	-	8	10	8	0
Tinggi (cm)	Pagi	24	26	-	17,8	25,6	35	-	32,5	-	30
	Sore	27,5	19	31,6	28	23,4	30	39,9	0	31,3	34,6
	Awal	-	16	23	-	12,3	-	31	35,6	35,6	0
Lebar Daun (cm)	Pagi	5,5	5,9	-	6,7	6,5	11	-	9,4	-	7,4
	Sore	7,9	5,5	8,3	6,5	6,5	7,4	12,8	12,8	13,4	9,2
	Awal	-	4	7,4	-	4,4	-	8,5	11,2	9,2	-
Berat (g)	Pagi	5	10	-	3	8	28	-	31	-	10
	Sore	12	4	21	12	6	10	44	-	57	21
	Awal	-	2	8	-	2	-	14	28	12	-

Keterangan:

Dosis 1 = 10 mL ; Dosis 2 = 15 mL ; Dosis 3 = 20 mL ; Dosis 4 = 25 mL ; Dosis 5 = 30 mL

Dapat diamati pada tabel diatas tanaman andewi yang di pupuk dengan perbedaan dosis memiliki jumlah daun, tinggi tanaman, lebar daun dan berat tanaman yang berbeda per dosisnya. Hal ini dapat dibuktikan dengan analisis ANOVA yang menyatakan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan nilai $1,349913033 < 2,67539$ pada media tanam kemasan, dan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan nilai $2,42816 < 2,57894$ pada media tanam lahan pertanian, sehingga pada data analisis tersebut menyatakan bahwa hipotesis ditolak, dengan artian dosis mempengaruhi pertumbuhan tanaman andewi.

Selain dosis, waktu pemberian pupuk juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman andewi, hal ini juga dapat dibuktikan dengan analisis ANOVA, pada pertumbuhan tanaman andewi menggunakan media tanam menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan besar nilai $2,867961 < 3,050787$ dan pada pertumbuhan tanaman andewi menggunakan media tanam dari lahan pertanian mendapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan besar nilai $3,05079 < 12,4744$, dari kedua data tersebut menyatakan bahwa hipotesis ditolak, dengan artian waktu pemberian pupuk juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman andewi. Dari data pengamatan diatas, hasil jumlah daun, tinggi tanaman, lebar daun dan berat tanaman pada pemberian pupuk di sore hari memiliki hasil yang baik dari pada pemberian pupuk di pagi hari dan awal tanam, hal ini dikarenakan waktu pemberian pupuk pada pagi hari lewat dari pukul 10.00 sedangkan waktu pemupukan terbaik yaitu di bawah pukul 10.00 dan untuk sore pukul 15.00, hal ini bertujuan untuk menghindari evapotranspirasi (penguapan air menuju atmosfer) dan untuk pemupukan awal tanam, pertumbuhannya sangat buruk karena tanaman kurang asupan nutrisi[22].

Pada penelitian ini juga terdapat sampel tanaman andewi yang berwarna hijau pucat dan mati. Penyebab tanaman memiliki warna hijau pucat dikarenakan kurangnya nutrisi nitrogen (N)[9]. Untuk kematian tanaman terdapat beberapa faktor - faktornya, yaitu:

1. Semaian yang terlalu kecil atau muda dapat menyebabkan kematian saat pembibitan hal ini dikarenakan tanaman kurang bisa beradaptasi dengan lingkungan sekitar[19].
2. Kematian tanaman karena kerusakan-kerusakan yang disebabkan oleh penyakit yaitu busuk daun. Pembusukan pada daun ini disebabkan oleh jamur *Bremia Latucae Regel* yang berbentuk bercak putih[25].
3. Kekurangan air pada tanaman mempengaruhi turgor tanaman. Pada saat tanaman mengalami kekeringan,

aktivitas pembelahan sel terganggu sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman[20].

Dari data diatas diketahui berat basah tanaman andewi dengan menggunakan media tanam dari lahan pertanian memiliki hasil pertumbuhan tanaman yang lebih subur dari pada media tanam kemasan, hal ini disebabkan media tanam yang digunakan memiliki kandungan sekam padi dengan komposisi 1:1 dengan tanah. Sekam padi memiliki kandungan silikon dan kalium yang tinggi yang dapat meningkatkan akar tanaman[13]. Tetapi pada media tanam lahan pertanian memiliki tanaman andewi yang tumbuh sangat cepat dan membengkok kearah cahaya matahari, hal ini disebabkan oleh hormon auksin [24].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan pemberian pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan tanaman sayur andewi (*Cichorium Endevi L*) dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi dosis pupuk organik cair (POC) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman andewi (*Cichorium Endevi L*). Hal tersebut bisa dilihat pada pertumbuhan tanaman andewi (*Cichorium Endevi L*) di rentang usia ke-7, 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam.
2. Waktu pemberian pupuk organik cair (POC) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sayur andewi (*Cichorium Endevi L*). Hal tersebut bisa dilihat pada pertumbuhan tanaman andewi (*Cichorium Endevi L*) di rentang usia ke-7, 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam.

Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dikemukakan sebagai berikut:

1. Sebaiknya mengetahui informasi umur semai dalam pemindahan semai pada media tanam guna untuk menghindari tanaman andewi mati.
2. Memperhatikan pencahayaan sinar matahari sehingga tanaman andewi dapat berfotosintesis dengan baik dan mendapatkan hasil pertumbuhan sayuran andewi yang baik.
3. Penambahan sekam padi pada media tanam dapat menyuburkan tanaman sehingga tanaman tidak mengalami kekurangan air.

Daftar Pustaka

- [1] D. Widyabudiningsih, L. Troskialina, S. Fauziah, and N. Siti, "Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi," vol. 04, no. 01, pp. 30–39, 2021.
- [2] I. Umar, A. Haris, and M. S. Gani, "TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KUBIS (Brassica oleracea L .) The Effect of Concentration of Liquid Organic Fertilizer (POC) on the Growth and Production of Cabbage (Brassica oleracea L .)," pp. 81–87, 2020.
- [3] P. Mol, M. Lokal, M. Yang, T. Di, and S. Lingkungan, "Pemanfaatan mol (mikroorganisme lokal) dari materi yang tersedia di sekitar lingkungan," vol. 9, no. 1, pp. 93–104, 2019.
- [4] S. Pasir and M. S. Hakim, "Penyuluhan Penanaman Sayuran dengan Media Polybag," *J. Inov. dan Kewirausahaan*, vol. 3, no. 3, pp. 159–163, 2014, [Online]. Available: <https://journal.uin.ac.id/ajie/article/view/7826>
- [5] Lanny lingga, *Cerdas memilih sayuran*, 1st ed. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, 2010.
- [6] M. Yusuf N and M. Yusuf, "Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (Lactuca sativa L.)," *J. Agrium*, vol. 14, no. 2, p. 37, 2017, doi: 10.29103/agrium.v14i2.878.
- [7] M. R. B. Dwicaksono, B. Suharto, and L. D. Susanawati, "Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik," *J. Sumberd. Alam Lingkung.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–11, 2014, [Online]. Available: <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/99/95>
- [8] J. D. W. I. Setiawan, "UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH WHEY KEJU DITAMBAH URIN SAPI DAN DARAH SAPI DENGAN STARTER WHEY KEFIR TEST THE QUALITY OF THE WASTE LIQUID ORGANIC FERTILIZER PLUS CHEESE WHEY OF COW URINE AND COW BLOOD WITH STARTER WHEY KEFIR," 2017.
- [9] E. Kurniawan, Z. Ginting, and P. Nurjannah, "PEMANFAATAN URINE KAMBING PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP KUALITAS UNSUR HARA MAKRO (NPK)," no. November, pp. 1–2, 2017.
- [10] N. A. Putri, "Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Kombinasi Batang Pisang, Kulit Pisang dan Buah Pare Terhadap Uji Kandungan Unsur Hara Makro Fosfor (P) dan Kalsium (Ca) Total dengan Penambahan Bioaktivator EM4," *Skripsi. FKIP, Progr. Stud. Pendidik. Biol. Jur. Pendidik. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam, Univ. Sanata Dharma, Yogyakarta.*, vol. 24, no. 3, pp. 155–172, 2018.
- [11] D. Amalia and P. Widiyaningrum, "Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada

- Pembuatan Kompos,” *Life Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 18–24, 2016.
- [12] T. Nur, A. R. Noor, and M. Elma, “TANGGA DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM 4 (Effective Microorganisms),” vol. 5, no. 2, 2016.
- [13] “Document (8).pdf.”
- [14] D. A. N. Pengembangan and K. Pertanian, “V\ {,1”.
- [15] DR. Ir. Nunung Sondari. MP, *Ilmu Kesuburan Dan Kesehatan Tanah*. UNWIM PRESS, 2011.
- [16] Steve Christman, “Cichorium endevia,” *floridata*, 2009. <https://floridata.com/plant/927>
- [17] Afpia Duwi, “Andewi Hijau Cichorium endevia,” 2013. <https://prezi.com/s1dpahub6tzj/andewi-hijau-cichorium-endivia/>
- [18] hendro Sunarjo, *bertanam 36 jenis sayur*, 1st ed. penebar swadaya, 2013.
- [19] T. G. Setyoaji and A. W. Setiawan, “Pengaruh Umur Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Caisim (*Brassica Juncea L.*) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung,” *J Agritech*, vol. 23, no. 1, pp. 17–23, 2021.
- [20] C. A. Nugroho and A. W. Setiawan, “Pengaruh Frekuensi Penyiraman Dan Volume Air Media Tanam Campuran Arang Sekam Dan Pupuk Kandang,” *J. Ilmu Pertan.*, vol. 25, no. 1, pp. 12–23, 2018.
- [21] Jumini, H. HAR, and Armis, “Pengaruh interval waktu pemberian pupuk organik cair Enviro terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas mentimun (*Cucumis sativus L.*),” *J. Floratek*, vol. 7, pp. 133–140, 2012.
- [22] G. N. Sutapa, N. N. Ratini, and G. A. Kasmawan, “ANALISIS WAKTU PEMUPUKAN TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rapa var. parachinensis*) DENGAN TEKNIK PERUNUT RADIOAKTIF,” *J. Biol. Udayana*, vol. 20, no. 1, pp. 35–39, 2016, doi: 10.24843/jbiounud.2016.v20.i01.p06.
- [23] R. RUKMANA, *Bertanam selada & andewi*, 6th ed. yogyakarta: Yogyakarta Kanisius, 1994.
- [24] L. W. Driyani, “Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Sintetik Auksin, Sitokinin, dan Giberelin terhadap Kecepatan Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis*),” p. 169, 2015.