

Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Hasil Fermentasi Menggunakan Em4, Air Kelapa & Gula Sebagai Pupuk Organik Cair

by Sunaryo Sunaryo

Submission date: 14-Jun-2024 04:26PM (UTC+0700)

Submission ID: 2402341962

File name: onik_Jurnal_Ilmu_Pertanian_Dan_Teknologi_Dalam_Ilmu_Tanaman.docx (67.41K)

Word count: 4645

Character count: 28371



Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Hasil Fermentasi Menggunakan Em4, Air Kelapa & Gula Sebagai Pupuk Organik Cair

Sunaryo Sunaryo¹, Rahmatiyah Rahmatiyah²

Program Studi Agribisnis Bidang Minat Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian,
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka^{1,2}

Alamat: Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan^{1,2}
Sunaryo Sunaryo : sunaryoht@gmail.com

Abstract. Modern agriculture faces the challenge of increasing productivity without damaging the environment. One interesting solution is the use of liquid organic fertilizer from tofu waste fermented with the help of Effective Microorganisms-4 (EM4), coconut water and sugar. Tofu waste, a by-product of the tofu industry, has potential as a raw material for organic fertilizer. The fermentation process aims to increase the nutritional content and reduce the environmental impact of tofu liquid waste. This research focuses on making liquid organic fertilizer from tofu waste through fermentation with EM4, coconut water and sugar. By examining the growth of cayenne pepper plants as an example, the research aims to test the effectiveness of liquid organic fertilizer, support sustainable agriculture, apply liquid organic fertilizer in agriculture, and analyze the nutritional content. The method used in this research was a Randomized Block Design (RAK), using experimental additions of coconut water, sugar, and EM4 solution with the main ingredient of Tofu Liquid Waste, which was then fermented for 0-7 days and controlled every day. In studying the effectiveness test of Liquid Organic Fertilizer, it was then applied to cayenne pepper plants, namely with plant label A (using POC) with treatment of giving 5x250ml POC in each treatment, with a comparison of plant B (not using POC). The results of the research show that the comparison between plant A and plant B at the age of 0 – 60 days can be seen from the stem height of Plant A reaching 58.3 cm, while Plant B reaches 30.4 cm. There is also a difference in the stem diameter of two plants, namely a difference of approximately 1mm. The results of this research show that applying liquid organic fertilizer has a positive impact on the growth of cayenne pepper plants, such as stem height, leaf color and larger stem diameter. The implications of this research create opportunities for environmentally friendly agricultural practices and contribute to sustainable waste management.

Keywords: Coconut Water, Cayenne Pepper, Effective Microorganisms-4 (EM4), Sugar, Tofu Liquid Waste.

Abstrak. Pertanian modern menghadapi tantangan meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Salah satu solusi yang menarik adalah penggunaan pupuk organik cair dari limbah tahu yang difermentasi dengan bantuan Effective Microorganisms-4 (EM4), air kelapa, dan gula. Limbah tahu, produk sampingan industri tahu, memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik. Proses fermentasi bertujuan meningkatkan kandungan nutrisi dan mengurangi dampak lingkungan limbah cair tahu. Penelitian ini fokus pada pembuatan pupuk organik cair dari limbah tahu melalui fermentasi dengan EM4, air kelapa, dan gula. Dengan mengkaji pertumbuhan tanaman cabe rawit sebagai contoh, penelitian bertujuan menguji efektivitas pupuk organik cair, mendukung pertanian berkelanjutan, menerapkan pupuk organik cair di pertanian, dan menganalisis kandungan nutrisi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan menggunakan eksperimental tambahan air kelapa, gula, dan larutan EM4 dengan bahan utama Limbah Cair Tahu, yang kemudian di fermentasi selama 0-7 hari dan di control setiap hari. Dalam mengkaji uji efektifitas Pupuk Organik Cair ini kemudian di terapkan pada tanaman cabe rawit yaitu dengan label tanaman A(menggunakan POC) dengan perlakuan pemberian POC sebanyak 5x250ml dalam setiap perlakuan, dengan perbandingan tanaman B(tidak menggunakan POC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan antara tanaman A dengan tanaman B pada usia 0 – 60 hari di lihat dari tinggi batang Tanaman A mencapai 58,3 cm, sedangkan Tanaman B mencapai 30,4 cm, terdapat juga perbedaan diameter batang kedua tanaman yaitu selisih kurang lebih 1mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair memiliki dampak positif pada pertumbuhan tanaman

Received Mey 30, 2024; Accepted June 13, 2024; Published Juli 31, 2024

* Sunaryo Sunaryo : sunaryoht@gmail.com

cabe rawit, seperti tinggi batang, warna daun, dan diameter batang yang lebih besar. Implikasi dari penelitian ini menciptakan peluang untuk praktik pertanian yang ramah lingkungan dan berkontribusi pada pengelolaan limbah secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Air Kelapa, Cabe Rawit, Effective Microorganisms-4 (EM4), Gula, Limbah Cair Tahu.

LATAR BELAKANG

Pertanian modern dihadapkan pada tantangan besar untuk meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Penggunaan pupuk kimia sintetis atau anorganik di berbagai lahan pertanian di Indonesia telah menimbulkan berbagai masalah bagi lahan pertanian itu sendiri. Menurut Simanjutak, Lahay, dan Purba (2013), penggunaan pupuk kimia sintetis atau anorganik dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah, seperti penurunan bahan organik dalam tanah, kerusakan struktur tanah, dan pencemaran lingkungan. Selain itu, Hakim (2016) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik juga menyebabkan penurunan pH tanah atau meningkatkan keasaman tanah. Kondisi ini dapat menurunkan baik kualitas tanaman maupun kuantitas hasil panen pada musim berikutnya.

Di sisi lain, limbah industri juga menjadi masalah lingkungan yang serius. Salah satu limbah industri yang menimbulkan permasalahan lingkungan adalah limbah dari pabrik tahu, seperti yang terjadi pada pabrik X yang belum memaksimalkan dalam pengolahan limbah cairnya karena Sebagian besar limbah tersebut hanya dialirkan ke got yang menuju ke sungai dan mengalir kesawah petani. Hal ini dapat menimbulkan pencemaran lingkungan terutama di Kawasan sungai. Dalam penelitian Mardhia & Abdullah (2018) menjelaskan bahwa limbah cair tahu tempe yang dialirkan kesungai secara terus menerus dan kualitas limbah cair yang melebihi baku mutu akan meningkatkan suhu air sungai yang dapat mengganggu hewan-hewan yang hidup didalamnya. Bau menyengat yang ditimbulkan dari limbah ini sangat mengganggu pernafasan warga sekitar. Adack (2013) menyebutkan bahwa limbah pabrik tahu berdampak negatif terhadap lingkungan hidup, termasuk terjadinya kerusakan kualitas lingkungan perairan. Padahal, air merupakan sumber kehidupan yang penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Jika tidak ditangani dengan solusi yang baik, ekosistem perairan dapat terganggu bahkan mengalami kerusakan.

Dalam konteks ini, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan limbah cair tahu yang telah difermentasi menggunakan EM4, air kelapa, dan gula sebagai pupuk

organik cair (POC). Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat membantu petani beralih dari ketergantungan pada pupuk anorganik yang tidak ramah lingkungan ke pupuk yang lebih ramah lingkungan, dengan hasil pertanian yang melimpah.

Limbah tahu adalah produk sampingan dari industri tahu yang memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik. Menurut Indrasti & Fauzi (2009), limbah cair tahu dapat mencemari udara karena bau busuk yang menyengat, dan mencemari air sungai jika dibuang langsung. Limbah tahu yang telah difermentasi mengandung karbon organik yang dapat memperkaya kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga meningkatkan struktur tanah dan kemampuannya untuk menahan air. Menurut Rasmito, et al. (2019), limbah cair tahu memiliki kandungan zat organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak, yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi agar zat-zat tersebut pecah dan dapat diserap tanaman dengan baik.

Dalam penelitian ini, proses fermentasi dilakukan dengan menambahkan EM4, air kelapa, dan gula pada limbah cair tahu. Menurut penelitian sebelumnya oleh Amalia, hayati, dan kusrinah (2018), fermentasi limbah cair tahu selama 10 hari dengan EM4 dan air kelapa menunjukkan perbedaan signifikan pada pertumbuhan cabe rawit, dilihat dari diameter batang, tinggi tanaman, dan jumlah helai daun.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk mengamati proses fermentasi dan efektivitas POC pada tanaman cabe rawit (*Capsicum frutescens*). Pengamatan selama fermentasi meliputi tekanan gas, aroma, warna, dan tekstur. Efektivitas POC diuji pada tanaman cabe rawit yang ditanam dalam polybag dan dilakukan pengamatan selama 60 hari. Hasil penelitian diharapkan dapat menjawab dua pertanyaan utama: (1) Bagaimana cara pembuatan pupuk organik cair dari fermentasi limbah tahu menggunakan EM4, air kelapa, dan gula? dan (2) Bagaimana pengaruh pupuk organik cair dari hasil fermentasi limbah tahu menggunakan EM4 terhadap tanaman?

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi dampak lingkungan dari limbah tahu. Inovasi ini juga diharapkan dapat membantu petani dan industri tahu dalam mengelola sisa produksi mereka, menciptakan sistem yang lebih berkelanjutan dan ramah

lingkungan dalam pertanian modern. Tujuan penelitian ini juga meliputi demonstrasi cara pembuatan Pupuk Organik Cair dan uji efektivitasnya pada tanaman cabe rawit.

KAJIAN TEORITIS

1. Tantangan dalam Pertanian Modern

Pertanian modern dihadapkan pada tantangan besar untuk meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Salah satu masalah utama adalah penggunaan pupuk kimia sintesis atau anorganik yang sering kali memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan tanah. Menurut Simanjutak, Lahay, dan Purba (2013), penggunaan pupuk kimia sintesis atau anorganik dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah, seperti penurunan bahan organik dalam tanah, kerusakan struktur tanah, dan pencemaran lingkungan. Selain itu, Hakim (2016) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik juga menyebabkan penurunan pH tanah atau meningkatkan keasaman tanah, yang pada akhirnya menurunkan baik kualitas tanaman maupun kuantitas hasil panen pada musim berikutnya.

2. Dampak Negatif Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik dikenal memiliki berbagai efek negatif terhadap ekosistem tanah. Menurut penelitian oleh Fageria et al. (2018), penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan akumulasi bahan kimia beracun di dalam tanah, mengurangi keanekaragaman mikroba tanah, dan mengurangi kesuburan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, paparan jangka panjang terhadap pupuk anorganik dapat mengakibatkan pencemaran air tanah dan sungai yang berdampak negatif terhadap kualitas air dan kehidupan akuatik.

3. Pemanfaatan Limbah Tahu sebagai Pupuk Organik

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan limbah cair tahu yang telah difermentasi menggunakan EM4, air kelapa, dan gula sebagai pupuk organik cair (POC). Limbah tahu merupakan produk sampingan dari industri tahu yang memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik. Indrasti & Fauzi (2009) menyatakan bahwa limbah cair tahu dapat mencemari udara karena bau busuk yang menyengat, dan mencemari air sungai jika dibuang langsung. Namun, limbah tahu yang telah difermentasi mengandung karbon organik yang dapat memperkaya kandungan bahan organik dalam tanah, meningkatkan struktur tanah dan kemampuannya untuk menahan air.

Menurut Rasmito et al. (2019), limbah cair tahu memiliki kandungan zat organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak, yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi agar zat-zat tersebut pecah dan dapat diserap tanaman dengan baik.

METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan pupuk Organik ini dilakukan dengan cara di fermentasi dengan menggunakan bahan limbah cair tahu (whey), gula, air kelapa, dan Effective Microorganisms-4 (EM4). Limbah cair tahu tersebut di ambil dari sebuah perusahaan pabrik tahu X.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Gallon 5 liter.
2. Gelas ukur.
3. Plastik lapisan penutup.
4. Alat tulis.
5. Penggaris.

Bahan-bahan yang di gunakan adalah sebagai berikut :

No.	Bahan-bahan	Ukuran
1.	Limbah cair tahu (whey)	3 Liter
2.	Air kelapa	2 Liter
3.	Gula	3 sedok makan
4.	Effective Microorganisms-4 (EM4)	75 Mili Liter

Langkah awal pembuatan POC adalah dengan cara memasukkan limbah cair tahu kedalam gallon sebanyak 3 liter, kemudian ditambahkan gula sebanyak tiga sendok makan dan diaduk hingga larut. Langkah selanjutnya memasukkan dua liter air kelapa disertai dengan larutan EM4 dan diaduk hingga merata, kemudian di diamkan untuk memulai proses fermentasi. Dalam proses fermentasi pada 0 – 7 hari yang di control setiap hari dengan membuka tutup galon paling lama 1 menit dengan tujuan untuk

mengeluarkan gas selama dalam masa fermentasi sekaligus mengontrol aroma apakah bau asam atau bau busuk ?

Selama fermentasi limbah cair tahu selama 7 hari tersebut di nyatakan berhasil dan dapat di gunakan untuk pemupukan tanaman. Ciri-ciri keberhasilan limbah cair tahu yang telah di fermentasi dengan bahan campuran air kelapa, gula, EM4 tersebut tidak tercium bau busuk melainkan ditandai dengan bau wangi keasam-asaman dengan warna kuning kecoklat-coklatan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Purnomo & Jumadi, *et al.* (2015), menjelaskan bahwa ciri-ciri keberhasilan limbah cair tahu yang telah di fermentasi tidak menghasilkan bau busuk dengan warna kecoklat-coklatan.

Uji pembuktian dalam penelitian ini dengan menggunakan perbandingan dua tanaman cabe rawit dengan masa semai yang sama dan dipindahkan ke dalam media tanam dalam umur 15 hari dengan menggunakan metode 4 kali pengamatan. Perlakuan pemberian pupuk organik cair di lakukan sejak tanaman cabe rawit di pindahkan ke media tanam berupa polybag ukuran 30x30cm dengan campuran tanah yang sama, yaitu menggunakan tanah yang di ambil dari kebun pekarangan dan di aduk dengan kotoran kambing, dengan perlakuan pemberian pupuk organik cair sebanyak 5 kali. Pembatasan pengamatan dalam penelitian ini di mulai dari 0 – 60 hari sejak benih disemai dan di pindahkan ke dalam media tanam. Perlakuan pemberian POC pertama pada tanaman cabe usia 16 hari, atau tepat satu hari setelah dipindahkan kedalam media tanam, pemberian POC kedua di lakukan pada cabe usia 20 hari, kemudian pemberian POC ketiga pada tanaman cabe usia 30 hari, pemberian POC keempat dilakukan pada tanaman cabe usia 37 hari, dan pemberian POC terakhir di berikan pada tanaman cabe usia 44 hari dengan perlakuan 250ml dalam setiap pemupukan, sehingga total perlakuan pemberian POC sebanyak 1.250ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan harian selama fermentasi, limbah cair tahu yang dihasilkan dianggap berhasil dengan kriteria keberhasilan melibatkan bau, warna, dan penampilan secara keseluruhan.

Hasil pengamatan harian selama fermentasi mulai dari 0-7 hari, adalah sebagai berikut :

Hari	Tekanan Gas	Aroma	Warna dan tekstur
Hari ke-1	Netral	Asam kedelai	Putih kekuningan

Hari ke-2	Lemah	Asam menyengat	Kuning semakin tebal
Hari ke-3	Kuat	Sangat Asam dan menyengat	Kuning sedikit coklat
Hari ke-4	Kuat	Asam basi	Kuning kecoklatan
Hari ke-5	Lemah	Asam basi	Kuning kecoklatan dan terdapat bintik di permukaan
Hari ke-6	Sangat lemah	Asam	Kuning kecoklatan dan bintik putih semakin bertambah
Hari ke-7	Netral	Asam wangi tape	Kuning kecoklatan dan bintik putih memenuhi permukaan

Menurut Suhairin *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa limbah cair tahu mengandung protein yang tinggi sehingga dapat terurai dengan cepat. Seperti pengamatan dalam tabel di atas menunjukkan bahwa dalam proses fermentasi selama 7 hari terdapat beberapa tahap-tahap perubahan yang berbeda-beda dari segi tekanan gas, aroma, warna dan tekstur. Hal ini di sebabkan oleh beberapa faktor di antaranya adalah di sebabkan karena :

- (1) Pertumbuhan Mikroorganisme memasuki fase pertumbuhan eksponensial, di mana populasi mikroba tumbuh dengan cepat.
- (2) Mikroorganisme dalam proses fermentasi dapat menghasilkan senyawa aroma yang memberikan karakteristik yang khas, hal ini melibatkan produksi senyawa volatil yang memberikan aroma khas dan bersifat positif.
- (3) Seiring berjalannya waktu, bahan baku dapat mengalami perubahan warna sebagai hasil dari reaksi kimia atau aktivitas enzimatis yang dilakukan oleh mikroorganisme, hal ini dapat terjadi karena pembentukan senyawa baru atau perubahan pigmen alami.
- (4) Tekstur produk dapat mengalami perubahan karena aktivitas enzim dan mikroorganisme yang terlibat dalam pemecahan zat padat, hal ini bisa termasuk proses seperti penguraian selulosa atau amilosa yang dapat mempengaruhi tekstur POC.
- (5) Selama fermentasi, mikroorganisme dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder, seperti asam organik, alkohol, atau senyawa lainnya, sehingga senyawa dapat memberikan karakteristik rasa tertentu pada POC. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amalia, *et al.* (2022) bahwa air limbah tahu mengandung nitrogen dan fosfat yang tinggi, sehingga dapat menimbulkan perubahan bau secara cepat dari setiap tahap dan waktu, selain itu cairan limbah tahu juga mengandung protein tinggi sehingga jika diolah akan cepat terurai.

Effective Mikroorganisme (EM4) berperan penting dalam meningkatkan kualitas pupuk organik cair melalui proses fermentasi, menghasilkan senyawa yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan kualitas tanah.. Menurut Maulana, karina dan Mellisa

(2017) menjelaskan bahwa Effective Microorganism (EM4) merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan karena larutan EM4 akan mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan mudah terserap. Dalam penelitian Aji, *et al.* (2020:15) menunjukkan bahwa EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* Sp), Bakteri Fotosentetik (*Rhodospseudomonas* Sp), *Actinomyces* Sp, *Streptomyces* SP dan Yeast (ragi) dan Jamur pengurai selulose, untuk memfermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa organik yang mudah diserap oleh akar tanaman. Dalam konteks limbah cair tahu, mikroorganisme dalam EM4 bekerja untuk menguraikan zat-zat organik dalam limbah tahu, menghasilkan produk samping berupa gas. Tekanan gas pada penelitian ini dapat di ketahui melalui tutup gallon yang dilapisi plastik, Ketika di buka akan mengeluarkan tekanan dan aroma dari dalam gallon fermentasi. Berdasarkan penelitian Romzi (2019), menjelaskan bahwa pengaruh penambahan bioaktif EM4 dengan konsentrasi tertentu pada proses fermentasi limbah cair tahu akan menghasilkan gas yang semakin hari semakin meningkat hingga di hari ke-9. Gas yang dihasilkan selama fermentasi bisa berupa berbagai jenis, termasuk metana (CH₄), karbon dioksida (CO₂), dan gas-gas lainnya yang terbentuk sebagai hasil dari reaksi biologis. Gas-gas ini dapat muncul sebagai produk samping dari metabolisme mikroorganisme yang aktif dalam proses fermentasi. Dalam hasil penelitian Samsudin, *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kandungan limbah cair tahu yang difermentasi 10-14 hari dengan bahan tambahan EM4 yaitu, kadar N-total (0,47%), Kadar Posfor (0,03%), kadar Kalium (0,10%) dan kadar C-Organik (1,36%), hasil fermentasi ini di nyatakan sudah bisa digunakan pada tanaman karena telah memenuhi unsur hara dan kadar zat besi yang telah memenuhi persyaratan minimal Pupuk Organik Cair. Terkait perubahan warna, bau, dan tekstur Pupuk Organik Cair tergantung pada perlakuan pemberian EM4, semakin banyak volume EM4 yang diberikan, maka warna akan semakin pekat dan bau yang semakin tajam dan menyengat, serta terbentuk tekstur gumpalan atau bintik-bintik putih di atas permukaan (Putri *et al.* 2022).

Air kelapa dapat menciptakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi. Air kelapa memiliki beberapa peran yang penting dalam pembuatan pupuk organik cair, di antaranya adalah sebagai sumber nutrisi tambahan, menyediakan kondisi fermentasi yang Optimal,

memperbaiki kondisi Tanah, pengendalian pH, meningkatkan kegiatan mikroorganismenya, dan meningkatkan daya tahan tanaman. Menurut Sutikarini *et al.* (2023), potensi limbah air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan Pupuk Organik Cair dan dapat dikembangkan guna mendukung system pertanian berkelanjutan.

Penggunaan gula dalam pembuatan pupuk organik cair memiliki beberapa peran dan manfaat sebagai sumber energi untuk mikroorganismenya, meningkatkan aktifitas mikroba, meningkatkan kandungan karbohidrat, meningkatkan kandungan unsur hara, dan meningkatkan kelarutan nutrisi. Karbohidrat ini dapat berperan sebagai sumber karbon organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian Ali, utami dan komala (2018) menyimpulkan bahwa Semakin banyak penambahan larutan gula maka semakin besar rasio C/N yang didapat. Dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa variasi penambahan EM4 dan larutan gula, maka pupuk kompos yang baik yaitu sampel dengan penambahan EM4 30 ml dan larutan gula 15 ml dengan rasio C/N sebesar 17,08. Gula dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas mikroorganismenya yang menguntungkan dalam pupuk organik cair. Mikroorganismenya seperti bakteri dan jamur dapat lebih efisien mendekomposisi bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanaman. Hal ini hampir serupa dengan yang telah dibuktikan dalam penelitian Tias (2017) bahwa peranan penambahan aditif tetes tebu mengandung senyawa nitrogen serta peran bakteri EM4 dalam menyempurnakan proses fermentasi.

Reaksi Terhadap Tanaman Cabe Rawit

Pada awal mulanya kedua tanaman ini disemai pada media semai yang sama, dengan masa semai selama 15 hari. Kemudian kedua tanaman cabe rawit tersebut dipindahkan kedalam media tanam yang terpisah. Pada saat dipindahkan kedua tanaman tersebut semua sama, baik jumlah daun, tinggi batang, maupun diameter batang. Di hari pertama Nampak daun tumbuhan sangat layu dan lemas namun di hari ke – 2 pucuk daun sudah mulai berdiri. Sejak dipindahkan inilah kedua tanaman ini mulai diberikan perlakuan yang berbeda yaitu Tanaman A diberikan Pupuk Organik Cair hasil dari fermentasi, sedangkan Tanaman B tidak.

Berdasarkan hasil temuan reaksi Pupuk Organik Cair pada tanaman cabai rawit adalah sebagai berikut:

Sesi	Usia tanaman (hari)	Jumlah daun (helai)		Tinggi batang (cm)		Diameter batang (cm)	
		T (A)	T (B)	T (A)	T (B)	T (A)	T (B)
Pengamatan ke-1	0-15	6	6	5,1	5,1	0,1	0,1
Pengamatan ke-2	15-23	8	8	8,1	5,8	0,2	0,2
Pengamatan ke-3	23-45	15	15	35,9	22,3	5,6	4,5
Pengamatan ke-4	45-60	24	24	58,3	30,4	8	7

Pada pengamatan pertama di lakukan pada saat tanaman cabe masih dalam masa semai selama 0 – 15 hari, yang kemudian dilakukan pemilihan cabe rawit yang sama sebagai sample dilihat dari kriteria dan karakter, tinggi batang, jumlah daun, dan besar batang yang diukur berdasarkan diameternya.

Hasil pengamatan kedua, tanaman cabe rawit dalam usia 15 – 23 hari dan telah diberi POC 2x250ml mulai terlihat secara jelas pertumbuhan tinggi batang pada tanaman, meskipun tidak ditemukan perbedaan dalam jumlah daun. Terkait tekstur tanah yang terdapat dalam media tanam merupakan tanah yang di ambil dari kebun pekarangan merupakan tanah yang memiliki sedikit kandungan pasir sehingga tergolong tekstur tanah yang halus dengan volume tanah yang berat, sehingga pergerakan air di dalam tanah lebih cepat. Hal ini sesuai pendapat Pratiwi, darmati, dan budianto (2021) tentang porositas tanah yang tinggi dapat mengakibatkan pergerakan air di dalam tanah semakin cepat. Selain itu, perlakuan POC pada konsentrasi tertentu juga dapat meningkatkan produktifitas pada tanaman cabe.

Berdasarkan pengamatan ketiga tanaman cabe rawit yang berumur 23 – 45 hari dengan jumlah daun keduanya sama yaitu sebanyak 15 helai dihitung dari termasuk daun yang sudah menguning dan rontok. Terdapat perbedaan tinggi batang pada Tanaman A adalah 35,9 cm, sedangkan tinggi pada Tanaman B adalah 22,3 cm. Terdapat juga perbedaan warna daun pada pucuk tunas Tanaman A lebih hijau dan tebal di bandingkan pada Tanaman B. Diameter batang bagian tengah hingga ke ujung pada Tanaman A lebih besar daripada bagian pangkalnya, hal ini disebabkan karena konsentrasi tanaman yang focus terhadap pembentukan tinggi batang, diameter pangkal batang Tanaman A yakni 5,5 mm, bagian tengahnya 6 mm, dan ujungnya 5,5 mm. Pada Tanaman B batang bagian pangkal

dan tengahnya sama besar dan ujungnya semakin kecil, diameter pangkal Tanaman B adalah 4,5 mm, bagian tengah 4,5 mm, bagian ujung 3,5 mm.

Pengamatan keempat merupakan pengamatan terakhir yaitu tanaman dalam usia 45 – 60 hari, perbedaan tinggi batang kedua tanaman sangat signifikan. Tanaman cabe rawit yang menggunakan POC jauh lebih tinggi di bandingkan dengan tanaman yang non POC, jarak daun pada tanaman A (menggunakan POC) lebih panjang, sedangkan pada tanaman B (non POC), jarak daun lebih pendek. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pratiwi, sari, dan lestari (2021) bahwa, pemberian POC berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetative tanaman cabe rawit yang ditunjukkan dengan adanya perubahan yang signifikan pada tinggi tanaman.

Tinggi batang Tanaman A mencapai 58,3 cm, sedangkan Tanaman B mencapai 30,4 cm, diameter batang pangkal kedua tanaman sama yaitu 8 mm. Perbedaan diameter pada bagian tengah dan ujung tanaman, yaitu pada bagian tengah Tanaman A adalah 7 mm dan bagian ujung 5,4 mm. Pada Tanaman B bagian tengah 6 mm, dan bagian ujung 4 mm. Menurut Supriansyah (2021), menjelaskan bahwa perlakuan dosis 1.000 ml/tanaman terlihat perbedaan yang nyata di bandingkan dengan perlakuan dosis 500 ml/tanaman. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak perlakuan dosis yang di berikan terhadap tanaman yaitu antara 1.000 ml/tanaman hingga 1.500 ml/tanaman, maka akan lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan pada tinggi batang tanaman.

Dalam hasil penelitian ini, pemanfaatan limbah cair tahu yang di fermentasi menggunakan bahan campuran air kelapa, larutan EM4, dan gula dapat memberi pengaruh nyata terhadap tinggi batang dan diameter batang, akan tetapi jumlah daun belum di temukan adanya perbedaan, sehingga pembuatan pupuk organik cair ini sangat perlu untuk di kembangkan guna mencapai standar POC. Selain itu pengembangan pupuk organik cair ini juga dapat dijadikan sebagai nilai tambah bagi perusahaan tahu X serta pegolahan limbah yang ramah lingkungan. Menurut fahrurrozi et al. (2022) Pembuatan POC untuk tanaman sayuran dalam skala kecil yang dikembangkan untuk kawasan dan tanaman tertentu dalam system pertanian organik harus memenuhi standar baku pembuatan POC agar produksi tanaman sayuran dapat berkelanjutan.

KESIMPULAN

Pupuk Organik Cair (POC) yang dihasilkan dari fermentasi limbah cair tahu dengan tambahan larutan Effective Microorganisms-4 (EM4) dan bahan lainnya dapat

meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit. POC ini dapat menjadi alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan dan efektif, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia serta mengurangi limbah industri tahu. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi dosis optimal dan pengaruh jangka panjang dari penggunaan POC ini pada berbagai jenis tanaman.

³⁴ Pupuk Organik Cair (POC) yang dihasilkan dari limbah cair tahu dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Penggunaan POC memberikan dampak positif pada pertumbuhan tanaman cabe rawit, yang dapat diukur dari tinggi batang, warna daun, dan diameter batang yang lebih besar. Temuan ini memberikan dukungan untuk potensi pengembangan POC sebagai alternatif ²⁸ pupuk organik yang ramah lingkungan dan berpotensi mendukung praktik pertanian organik.

SARAN

Dalam pengembangan terkait ²⁸ pembuatan Pupuk Organik Cair ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan dosis dan frekuensi pemberian POC pada tanaman cabe rawit dengan variasi faktor lainnya seperti jenis tanah, suhu, dan kelembaban. Mempertimbangkan pengembangan produk pupuk organik cair dari limbah cair tahu sebagai alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan serta melakukan edukasi kepada masyarakat mengenai manfaat ⁵⁷ pupuk organik cair dari limbah cair tahu dan cara penggunaannya untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya praktik pertanian berkelanjutan. Dalam pemanfaatan limbah cair tahu, selain dapat di manfaatkan sebagai pupuk cair organik juga terdapat kandungan gas di dalamnya sehingga dapat di kembangkan dan dimanfaatkan seperti pembuatan biogas yang efektif.

DAFTAR REFERENSI

- ³⁷ Adack, J. 2013. Dampak Pencemaran Limbah Pabrik Tahu Terhadap Lingkungan Hidup. *Lex Administratum*, 1(3) : 78-87.
- ³³ Aji, B. S., Triana, D. A. O., Listyaningrum, T. A., Yanto, P. N. F., 2020. Inovasi Pupuk Organik Cair sebagai upaya untuk mendukung SDGs 2045. Pupuk Organik Cair COSIWA. Universitas Ahmad Dahlan, PACITAN. (1-67)
- ⁵ Ali, F., Utami, P. D., & Komala, N. A., 2018. Pengaruh penambahan EM4 dan larutan gula pada pembuatan pupuk kompos dari limbah industry *crumb rubber*.

Jurnal Teknik Kimia. 24(2) :47-55. DOI:

<https://doi.org/10.36706/jtk.v24i2.191>

10 Amalia, W., Hayati, N., Kusrinah., 2018. Perbandingan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology. 1(1) :18-26. DOI: 10.21580/ah.v1i1.2683

7 Amalia, R. N., Devy, S. D., Kurniawan, A. S., Hasanah, N., Salsabila, E. D., Ratnawati D. A. A., Fadil, F. M., Syarif, N. A., & Aturdin, G. A., 2022. Potensi Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair di RT.31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda. ABDIKU. 1(1) : 36-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.32522/abdiku.v1i1>

3 Fahrurrozi, Mukhtar, Z., Setyowati, N., Sudjarmiko, S., Chozin, M., 2022. Pupuk Organik Cair Untuk Produksi Sayuran Dalam Sistem Pertanian Tertutup. UNIB Press. (1-78)

31 Hakim, A. R., 2016. Evaluasi Keasaman Tanah pada Lahan Pertanian Intensif di Sub DAS Mayang Kabupaten Jember. [Skripsi]. Universitas Jember

46 Indrasti, N. S., Fauzi, A. M., 2009. Produksi Bersih. Institut Pertanian Bogor, IPB Press. (1-340)

16 Mardhia, D., Abdullah, V., 2018. Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. Jurnal Biologi Tropis. 18 (2) : 182 – 189 DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v18i2.860>

14 Maulana, P. M., Karina, S., Mellisa, S., 2017. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Bagi Microalga (*Spirulina sp.*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. 2(1) :104-112

18 Pratiwi, H., Darmati, A., & Budiyanto, S., 2021. Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Pemberian POC Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Merah (*Capsium Annum L.*). Jurnal Buana Sains. 21 (1) : 87-98. DOI: <https://doi.org/10.33366/bs.v21i1.2841>

3 Pratiwi, N. L. G. L., Sari, N. K. Y., Lestari, N. K. D., 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) 5(1) : 24-28

- Purnomo, Jumadi, Hendrayana, Fauzi, A., 2015. "Membuat Pupuk Organik Cair (POC)". Buku Saku untuk Petani Sehat. Yayasan Negeri Ternak Indonesia. Cianjur. (1-10)
- Putri, Y. E., Nggina, A. S., Tanul, T. T., Alus, A. H., Rofita, D., 2022. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Ruteng, Kecamatan Langke Rembong Kabupaten Manggarai. Jurnal Pendidikan dan Konseling. 4(5) :145-149. DOI: <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.6555>
- Rasmito, A., Hutomo, A., Hartono, A. P., 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang Dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. JURNAL IPTEK MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI. 23(1) :55-62 DOI: 10.31284/j.iptek.2019.v23i1.496
- Romzi, M. Z. A., 2019. Analisa Pengaruh Penambahan Bioaktiva EM4 Pada Bahan Limbah Tahu Cair Terhadap Hasil Biogas. Artikel Skripsi Universitas Nisantara PGRI Kediri. (1-6)
- Samsudin, W., Selomo, M., Natsir, M. F., 2018. "Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effective Mikroorganisme-4 (EM-4)". JURNAL NASIONAL ILMU KESEHATAN (JNIK) 1(2) :1-14
- Simanjatak, Lahay, R. R., & Purba, E. 2013. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Dan Kompos Kulit Buah Kopi. Jurnal Online Agroekoteknologi 1(3) : 362-373.
- Suhairin, Muanah, Dewi, E. S., 2020. Pengolahan Limbah Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair di Lombok Tengah NTB. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan. 4(1) :374-377. DOI: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.3144>
- Supriansyah., Lasmini, S. A., Hadid, A., 2021. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens. L.*) Pada Pemberian Limbah Cair Industri Tahu Dan Pupuk Fosfor. Jurnal Agrotekbis. 9 (4) : 1024 -1033
- Sutikarini, Masulili, A., Suyanto, A., 2023. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Sebagai POC Pada KWT Mentari Kecamatan Pontianak Tenggara. Jurnal Abdimas

Bina Bangsa. (600-607). DOI Issue: 10.46306/jabb.v4i1. DOI Artikel:
10.46306/jabb.v4i1.451

Tias, N. P., 2017. Pengaruh Bioaktivator Em4 Dan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Terhadap Kandungan N, P Dan K Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Tahu. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. (1-10)

of Litterers and Disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>.

Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Hasil Fermentasi Menggunakan Em4, Air Kelapa & Gula Sebagai Pupuk Organik Cair

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

28%

INTERNET SOURCES

16%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.unhas.ac.id Internet Source	1%
2	eprints.ums.ac.id Internet Source	1%
3	jurnal.faperta-unras.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang Student Paper	1%
5	ejournal.uniramalang.ac.id Internet Source	1%
6	journal.uny.ac.id Internet Source	1%
7	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	1%
8	www.semanticscholar.org Internet Source	1%

9	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1 %
10	journal.walisongo.ac.id Internet Source	1 %
11	jurnal.unitri.ac.id Internet Source	1 %
12	ejournal.forda-mof.org Internet Source	1 %
13	journal.atim.ac.id Internet Source	1 %
14	repository.unipasby.ac.id Internet Source	1 %
15	jchr.org Internet Source	1 %
16	ejournal.undip.ac.id Internet Source	1 %
17	journal.aritekin.or.id Internet Source	1 %
18	scholar.unand.ac.id Internet Source	1 %
19	e-journal.metrouniv.ac.id Internet Source	1 %
20	journal.ipb.ac.id Internet Source	1 %

21 Siti Mutmainah. "Pemanfaatan air limbah tahu dengan penambahan sereh wangi sebagai pupuk organik cair", Masyarakat Berdaya dan Inovasi, 2020
Publication 1 %

22 repository.unibos.ac.id
Internet Source <1 %

23 id.123dok.com
Internet Source <1 %

24 ejournal.unkhair.ac.id
Internet Source <1 %

25 jurnal.undhirabali.ac.id
Internet Source <1 %

26 ojs.unida.ac.id
Internet Source <1 %

27 unars.ac.id
Internet Source <1 %

28 repository.usd.ac.id
Internet Source <1 %

29 Suhairin Suhairin, Muanah Muanah, Earlyna Sinthia Dewi. "PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DI LOMBOK TENGAH NTB", SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 2020
Publication <1 %

30	e-journals2.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
31	jtam.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
32	Arif Surtono, Salsabila Sekar Putri, Ersya Dwi Rahmawati, Jordy Setiawan, Natasya Maharani, Resty Wike Fitria, Haekal Kezia. "SOSIALISASI PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SABUT KELAPA KEPADA KELOMPOK TANI BAHAGIA DI DESA KARANG ANYAR, KECAMATAN WONOSOBO, KABUPATEN TANGGAMUS", BUGUH: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT, 2023 Publication	<1 %
33	etheses.uinsgd.ac.id Internet Source	<1 %
34	mail.ejurnalunsam.id Internet Source	<1 %
35	conference.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
36	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %

38 Galih S Agung, Rina Rismaya. "Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Karakteristik Mutu Minyak Goreng Bekas Pakai Pedagang Gorengan", AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian, 2024
Publication <1 %

39 jurnal.faperta.untad.ac.id
Internet Source <1 %

40 core.ac.uk
Internet Source <1 %

41 jurnal.polsri.ac.id
Internet Source <1 %

42 ejournal.ft.unsri.ac.id
Internet Source <1 %

43 journal.univetbantara.ac.id
Internet Source <1 %

44 www.e-jurnal.unisda.ac.id
Internet Source <1 %

45 artikelpendidikan.id
Internet Source <1 %

46 iopscience.iop.org
Internet Source <1 %

47 repository.ubaya.ac.id
Internet Source <1 %

48

biotani.blogspot.com

Internet Source

<1 %

49

elib.unikom.ac.id

Internet Source

<1 %

50

Bainah Sari Dewi, Novita Arianti, Rusita Rusita, Sugeng P Harianto. "UPAYA KONSERVASI DAN BUDIDAYA MANGROVE DI DESA PURWOREJO LAMPUNG TIMUR", Jurnal Agrotek Tropika, 2023

Publication

<1 %

51

Mitasari Suleman Salamati, Andi Tanra Tellu, Mestawaty Mestawaty, Gamar Binti Non Shamdas. "Pengaruh Limbah Tahu sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran", Media Eksakta, 2022

Publication

<1 %

52

ugmmagatrika.wordpress.com

Internet Source

<1 %

53

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

54

www.researchsquare.com

Internet Source

<1 %

55

www.scilit.net

Internet Source

<1 %

56	dokumen.tips Internet Source	<1 %
57	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
58	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
59	fashion-terbaru.net Internet Source	<1 %
60	ia-d.blogspot.com Internet Source	<1 %
61	journal.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
62	openarchives.library.cornell.edu Internet Source	<1 %
63	ppj.uniska-bjm.ac.id Internet Source	<1 %
64	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
65	semirata2016.fp.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
66	Rohmi Triwulandari, Siti Fatonah. "Pengembangan LKPD Berbasis CTL untuk Meningkatkan Pemahaman dalam Mengenal Keseimbangan/Pelestarian Alam", Al-	<1 %

Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah, 2023

Publication

67	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
68	ejournal.unipas.ac.id Internet Source	<1 %
69	journal.formosapublisher.org Internet Source	<1 %
70	mechanic-ferdowsi.um.ac.ir Internet Source	<1 %
71	repository.uhamka.ac.id Internet Source	<1 %
72	rikadamayantiftpuj2011.blogspot.com Internet Source	<1 %
73	www.pusatabe.com Internet Source	<1 %
74	Hasyiatun Y Kurniawati, Agus Karyanto, Rugayah Rugayah. "PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN DOSIS PUPUK NPK (15:15:15) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (Cucumis sativus L.)", Jurnal Agrotek Tropika, 2015 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off