

## Respon Pemberian Ekstrak Tomat dan Waktu Fermentasi Terhadap Konsentrasi Kalium Pupuk Cair Limbah Tahu

Hulyadi

Prodi Pendidikan Kimia, FSTT, UNDIKMA. Jln. Pemuda No. 59 A.

Email Korespondensi: [hulyadi@ikipmataram.ac.id](mailto:hulyadi@ikipmataram.ac.id)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2020-11-01 Revised: 2020-12-29 Published: 2020-12-31	<i>Liquid organic fertilizers are formed from the reduction of organic matter to simpler elements and compounds that are easily absorbed by plants. The aim of this research was to find the best response to the treatment of tomato waste extract and fermentation time to the optimum potassium levels in the tofu whey liquid organic fertilizer. This research method used experimental research in laboratory, the research sample was obtained from the tofu factory of self-employed with a completely randomized design (CRD) research procedure with two factors, namely factor 1: volume of tomato extract (X) (X1 = 300 ml, X2 = 600 ml, X3 = 900 ml) and factor 2: fermentation time (Y) (Y1 = 12 days, Y2 = 16 days, Y3 = 20 days). Researchers found that the best response was obtained from the addition of 600 grams of tomato extract and 10 ml EM4 and for 16 days the K-total yield was 0.59%. Based on the research findings, the addition of tomato extract and fermentation time gave a positive response to the potassium content of tofu waste liquid organic fertilizer.</i>
<b>Keywords</b> Tomato extract, fermentation, potassium.	
<b>Informasi Artikel</b>	<b>Abstrak</b>
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 01-11-2020 Direvisi: 29-12-2020 Dipublikasi: 31-12-2020	Pupuk organik cair terbentuk dari reduksi bahan organik menjadi unsur dan senyawa yang lebih sederhana yang mudah diserap oleh tumbuhan. Tujuan penelitian untuk menemukan respon terbaik perlakuan pemberian ekstrak limbah tomat dan lama fermentasi terhadap kadar kalium optimum pada pupuk organik cair whey tahu. Metode penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen di laboratorium, sampel penelitian diperoleh dari pabrik tahu kekalik swakarya dengan prosedur penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu faktor 1: volume ekstrak tomat (X) (X1 = 300 ml, X2 = 600 ml, X3 = 900 ml) dan faktor 2: lama fermentasi (Y) (Y1 = 12 hari, Y2 = 16 hari, Y3 = 20 hari). Peneliti menemukan respon terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan ekstrak tomat 600 gram dan EM4 10 ml serta lama 16 hari diperoleh hasil K-total sebesar 0,59%. Berdasarkan temuan peneliti penambahan ekstrak tomat dan lama fermentasi memberikan respon positif terhadap kadar kalium pupuk organik cair limbah tahu.
<b>Kata kunci</b> Ekstrak tomat, Fermentasi, kalium	
<b>Sitasi:</b> Hulyadi. (2020). Respon Pemberian Ekstrak Tomat dan Waktu Fermentasi Terhadap Konsentrasi Kalium Pupuk Cair Limbah Tahu. The 2 <sup>st</sup> National Conference on Education, Social Science, and Humaniora Proceeding. 2 (1). 89-93	

### PENDAHULUAN

Tahu dan tempe merupakan makanan yang sangat kaya dengan protein nabati, mineral dan vitamin. Makanan ini sangat disukai oleh masyarakat kalangan ekonomi kelas bawah sampai atas. Harga yang terjangkau, rasa enak serta tingginya nilai gizi yang terkandung menjadi alasan makanan ini menjadi primadona bagi masyarakat pada umumnya. Banyaknya peminat dan permintaan makanan ini menyebabkan industri rumah tangga tahu dan tempe menjamur di Nusa Tenggara Barat Khususnya pulau Lombok. Pertumbuhan industri tahu dan tempe di NTB khususnya pulau Lombok sangat membantu perekonomian masyarakat. Berkembangnya industri tahu dan tempe belum diikuti oleh kemampuan mengatasi permasalahan limbah cair yang dihasilkan. Melimpahnya limbah cair yang dihasilkan pada proses produksi menjadi salah satu alasan pengolahan limbah cair tahu karena limbah cair tahu mengandung bahan – bahan organik yang masih sangat tinggi seperti karbohidrat, protein, lemak kalium dan sebagainya. Selain itu juga memiliki BOD dan COD yang cukup tinggi. (Nasir et al, 2015).

Begitu banyak industri pabrik tahu yang berkembang dari pabrik tahu yang bersekala kecil hingga menengah keatas. Namun sebagian besar dari industri tahu tersebut tidak ada bagian khusus yang menangani tentang bagai mana pengolahan limbah cair tahu sehingga dibuang begitu saja melalui saluran air dan akhirnya bermuara disungai. Dampaknya pencemaran lingkungan tidak dapat dihindarkan. Fatha (2007) menyatakan limbah cair tahu mengandung banyak bahan organik seperti tertera pada Tabel 1

**Tabel 1.** Kadar Bahan Organik dalam Limbah Tahu

Senyawa	Kadar %
Karbohidrat	0,11
Protein	0,42
Lemak	0,13
Besi	4,55
Fosfor	1,74
Air	98,8

Mengingat kedelai sebagai bahan baku tahu yang mengandung protein (34.9%), karbohidrat (34.8%), lemak (18,1%) dan bahan-bahan nutrisi lainnya (Sudaryati, 2007). Akibatnya, limbah cair yang dihasilkan dapat mengandung bahan organik yang tinggi (Sato, 2015). Protein dan karbohidrat merupakan zat yang mudah terfermentasi oleh bakteri di air, hasil fermentasi dan perombakan limbah tahu cair oleh bakteri menghasilkan senyawa-senyawa kimia seperti amoniak, nitrit dan nitrat. Senyawa-senyawa ini menghasilkan bau yang menyengat (Jiwintarum, 2013), limbah cair dari ampas tahu tersebut juga mengeluarkan bau busuk sehingga dapat menyebabkan polusi udara (Nurhasanah, 2016). Bau busuk dari gas H<sub>2</sub>S ini merupakan hasil dekomposisi mikroorganisme anaerobik yang menurunkan sulfat menjadi sulfida (Wardhani, 2015). Limbah cair tahu yang kaya dengan nutrisi sangat disukai oleh mikro organisme dan tumbuhan air khususnya lumut. Lumut air mengalami ledakan populasi disepanjang aliran pebuangan limbah. Ledakan populasi ini berdampak pada oksigen terlarut dalam air (Maulana et al, 2017)

Studi karakteristik awal air buangan industri tahu yang dilakukan oleh Myrasandri dan Syafila (2009), zat organik yang terdapat pada limbah tahu memiliki kandungan yang melebihi baku mutu. Diantaranya adalah kandungan BOD sebesar 6586 mg/l dan COD sebesar 8640 mg/l. Selain itu pada uji karakteristik awal limbah tahu yang dilakukan oleh Kaswinarni (2007), diperoleh hasil suhu air limbah tahu berkisar 37-45°C, BOD sebesar 6.000-8.000 mg/l, dan COD sebesar 7.500-14.000 mg/l. Dibandingkan dengan baku mutu limbah cair industri tahu dan tempe menurut.

Limbah cair tahu yang mengandung zat tersebut melebihi baku mutu dibiarkan mengalir ke badan air secara terus menerus maka akan mengganggu lingkungan yaitu timbulnya bau busuk dan kematian terhadap organisme air. Melihat dampak negatif yang ditimbulkan oleh limbah tahu sangat serius terhadap lingkungan diperlukan teknik pengolahan limbah yang tepat. Salah satu teknik pengolahannya adalah membuat limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair (Makiyah, 2015). Penambahan mikroorganisme pengurai senyawa organik makro molekul menjadi senyawa kimia yang lebih sederhana terbukti mampu menurunkan kadar COD limbah organik (Tonni et al, 2010). Kadar N total, P dan K dalam air limbah tahu dicapai 43,37 mg/L, 114,36 mg/L dan 223 mg/L (Kusumawati, 2015). Keberadaan beberapa elemen dalam air limbah industri tahu seperti N, P, dan K dalam jumlah tertentu diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Siswoyo, 2017).

Pemberian air limbah tahu dapat dianggap sebagai pengganti pupuk cair organik, sehingga dapat memberikan hasil yang positif terhadap pertumbuhan tanaman lada hitam (Yap, 2012). Keberadaan unsur-unsur N, P dan K dalam limbah tahu masih sangat rendah untuk keperluan tanaman. Diperlukan tambahan untuk meningkatkan kadarnya sehingga berdampak signifikan terhadap tumbuh kembang tanaman. Peningkatan jumlah N, P dan K secara bersamaan membutuhkan beragam perlakuan. Unsur-unsur tersebut jarang ditemukan dalam satu bahan organik dalam jumlah yang tinggi. Pujianto (2008) menyatakan bahwa dalam 100 gram tomat mengandung protein(1 g), karbohidra (4,2 g), lemak (0,3 g), kalium (17,2 g), kalsium (5 g), fosfor (27 g), zat besi (0, 5

g) vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (60 mg) dan vitamin C (40 mg). Berdasarkan kenyataan tersebut peneliti fokus pada peningkatan kalium dengan menambahkan limbah buah tomat yang tidak terpakai di pasar-pasar tradisional.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen di Laboratorium. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk menemukan respon perlakuan tertentu terhadap faktor lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2016). Penelitian eksperimen menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Sugiyono, 2012). Adapun perlakuan yang diberikan adalah memvariasikan lama fermentasi dan massa ekstrak limbah tomat. Sedangkan parameter yang diamati adalah kadar Kalium (K-total) dalam pupuk organik cair yang dihasilkan. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan, yaitu lama penyimpanan limbah jamur merang dan volume pupuk organik cair seperti disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Prosedur Pencampuran Pupuk Induk dan Ekstra Tomat

Massa ekstrak limbah tomat (X)	Waktu fermentasi (Y)		
	12 hari	16 hari	20 hari
300 gr	X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>3</sub>
600 gr	X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>3</sub>
900 gr	X <sub>3</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>3</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub> Y <sub>3</sub>

Keterangan :

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>. = Variasi massa ekstrak limbah tomat (300gr, 600 gr, 900 gr)

Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>. = Variasi lama fermentasi (12, 16, 20 hari).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ember, blender, pisau, toples, botol plastik, alat gelas, Neraca analitik, Spektrofotometri Serapan Atom, corong plastik, Erlenmeyer, neraca ohaus, saringan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah jamur merang, pupuk organik cair, mikroorganisme lokal (MOL), aquades, HNO<sub>3</sub> 0,5 ml, HCl. Data penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan persamaan [Kadar K (%) = ppm kurva x ml ekstrak/1000 ml x 100/mg contoh x fk] dengan Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko; fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 - % kadar air); dan 100 = faktor konversi ke % (Eviati & Sulaeman, 2009).

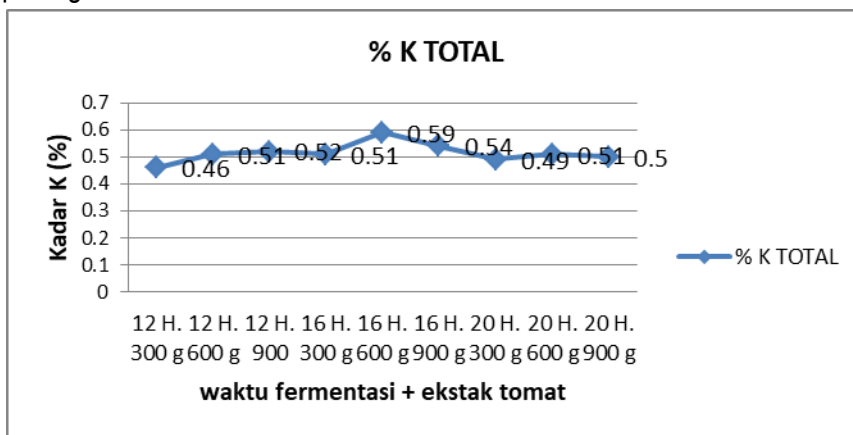
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan yang telah difermentasi. Penelitian berawal dari analisis kadar K pada pupuk cair organik yang telah difermentasi dan analisis kadar K pada whey tahu sebelum fermentasi. Dalam proses fermentasi yang biasa disebut katabolisme mengubah senyawa makro menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Penguraian senyawa organik atau dekomposisi dapat dilakukan dengan penambahan stater E4 (Cesaria, 2014)

Fermentasi pupuk organik cair dengan perlakuan 12, 16 dan 20 hari menggunakan EM4. Berdasarkan penelitian Maulana (2017) menyatakan menggunakan fermentasi limbah tahu menggunakan E4 dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Penambahan ekstrak tomat bertujuan untuk meningkatkan kadar K pada pupuk cair organik limbah tahu. Penambahan EM4 berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pelarut, sehingga mampu mengurangi bahan organik menjadi asam amino yang mudah diserap oleh tanaman dalam waktu cepat (Makiyah, 2011).

Penentuan kadar kalium (K) menggunakan Spektrometri Serapan Atom (SSA). Sebelum dianalisis terlebih dahulu sampel didestruksi dengan tujuan mengoksidasi senyawa organik yang terdapat dalam sampel menggunakan asam kuat HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub>. Pada saat destruksi timbul asap berwarna kuning kecoklatan kemudian dilanjutkan hingga sampel tersisah 0,5 ml pada labu ukur 50 ml.

Kemudian setelah didinginkan diencerkan dengan aquades hingga tanda batas agar tidak mengkrystal. lalu dibiarkan semalam agar mengendap tahap selanjutnya ambil 1 ml masukkan kedalam labu ukur 25 ml dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas sehingga didapat larutan yang jernih kemudian diukur dengan spektrometer serapan atom. (Balai Penelitian Pertanian Edisi II, 2009 ). Respon penambahan ekstrak tomat dan lama fermentasi terhadap konsentrasi kalium dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Respon pemberian ekstrak tomat dan lama fermentasi terhadap kadar K.

Hasil uji fermentasi 12, 16 dan 20 hari dengan ekstrak tomat 300 gr menunjukkan hasil K sebesar 0,46%, 0,51% dan 0,49%, pada ekstrak tomat 600 gram dengan perlakuan fermentasi 12, 16 dan 20 menunjukkan hasil K sebesar 0,51%, 0,59% dan 0,54 dan pada perlakuan 900 gram ekstrak tomat dengan waktu fermentasi yang sama diperoleh hasil K sebesar 0,49%, 0,51% dan 0,50%. Dari hasil uji yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak tomat dan lama fermentasi memberikan respon positif terhadap kadar kalium pupuk organik limbah tahu.

Kandungan kalium pada waktu fermentasi 16 dengan perlakuan 1 liter whey tahu, EM4 10 ml dan ekstrak tomat 600 gr dengan mendapatkan kadar kalium tertinggi sebesar 0,59%. Sedangkan kadar kalium terendah terdapat pada waktu fermentasi 12 hari dengan perlakuan 1 liter whey tahu, EM4 10 ml, ekstrak tomat 300 gram sebesar 0,46%. Rendahnya kadar kalium pada fermentasi 12 hari disebabkan oleh penguraian mikroorganisme tidak optimum. (Tonni et al, 2010) Menyatakan mikroorganisme memerlukan waktu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar setelah itu melakukan metabolisme dan melakukan aktifitas meningkatkan ukuran sel setelah itu menggunakan carbon dan sampah untuk memperbanyak diri. Tingginya kadar kalium berbanding lurus dengan N-total dalam pupuk organik (Buana, et al, 2017) limbah tahu yang kaya dengan protein serta mineral memberikan dampak positif dalam peningkatan kadar kalium. Limbah tomat yang kaya dengan vitamin C dan kalium juga berkontribusi positif dalam meningkatkan kadar kalium pupuk organik cair limbah tahu. Kolaborasi limbah tahu dan tomat menjadi salah satu alternatif pembuatan pupuk organik cair yang berkualitas. Menurut SNI 19- 7030-2004, standar kualitas dari pupuk organik cair yang baik adalah memiliki unsur nitrogen lebih dari 0,40 %, fosfor lebih dari 0,10 %, dan kalium lebih dari 0,20 %.

## KESIMPULAN

Peneliti menemukan respon terbaik pada pemberian ekstrak tomat dan lama fermentasi 600 gram ditambah EM4 10 ml dan fermentasi 16 hari yaitu diperoleh K-total sebesar 0,59%.

## DAFTAR PUSTAKA

Buana Perwita Sari, Bambang Suwerda, Siti Hani Istiqomah, 2017. Pemanfaatan Limbah Tomat Sebagai Pupuk Organik Cair Di Pasar Giwang Yogyakarta. *Sanitasi, Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.8 No.4, Mei 2017, Hal 189 – 194

- Cesaria, RY. Wirosodarmo, R. Suharto, B. 2014. *Pengaruh Penggunaan Starter terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka sebagai Alternatif Pupuk Cair*. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Eviati dan Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk*. Bogor: *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian*
- Fatha, A.2007. *Pemanfaatan Zeolite Untuk Menurunkan BOD dan COD Limbah Tahu*. Skripsi. Jurusan Kimia Universitas Negri Semarang
- Hasan, Iqbal, *Analisis data penelitian dengan statistik*, jakarta: PT.Bumi Aksara, 2006, hlm. 13
- Jamal, 2016, *Pembuata Pupuk Organik Cair Dari Limbah Tahu Dengan Menggunakan Bioaktivator*. Program Studi Budaya Tanaman Perkebunan Universitas Negri Samarinda.
- Kaswinarni, F. 2007. *Kajian Teknik Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu*. Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
- Makiyah, Mujiatul. 2011. *Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (Thitonia Diversivolia)*. Skripsi. KIMIA: Universitas Negeri Semarang.
- Maulana Panji Muhammad, Sofyatuddin Karina, & Siska Mellisa. 2017. *Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu menggunakan EM4 sebagai Alternatif Nutrisi bagi Mikroalga Spirulina Sp*. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1): 104-112. ISSN: 2527-6395.
- Makiyah, Mujiatul. 2011. *Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (Thitonia)*
- Mulyaningsih Rina. 2013. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ayam (TTA) untuk Meningkatkan Kadar N, P dan K pada Pupuk Organik Cair Industri Limbah Tahu*. Skripsi. Jurusan Kimia Universitas Negeri aa
- Nasir, M., Saputro, E.P., & Handayani, S.. 2015. *Manajemen Pengelolaan Limbah Industri*. *BENEFIT: Jurnal Manajemen dan Bisnis*. 19 (2): 143-149.
- Nurhasanah, Nopa Nopiyanti, M.Pd., & Mareta Widiya, M.Pd.Si. 2016. *Pemanfaatan Limbah Cair Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum, Mill)*. Lubuklinggau: STKIP PGRI.
- Sato Abas, Priyo Utomo, & Hafid Sustantyo Bima Abineri. 2015. *Pengolahan Limbah Tahu Secara Anaerobik-Aerobik Kontinyu*. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Adhi Tama.
- Sudaryati, N. L. G. I. W. Kasa & I. W. B. Suyasa. 2007. *Pemanfaatan Sedimen Perairan Tercemar sebagai Bahan Lumpur Aktif dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu*. *ECOTROPIC*. 3(1): 21-29.
- Wardhani Novita Kusuma, Endro Sutrisno, & Sri Sumiyati. 2015. *Penurunan Konsentrasi Bod Dan Tss Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond)-Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Yap Chin Ann. 2012. *Impact of Different Fertilization Methods on The Soil, Yield and Growth Performance of Black Pepper (Piper Nigrum L)*. *Malaysian Journal of Soil Science*. 16: 71-87.
- Tonni Agustiono Kurniawan, ab Waihung Lo, a G. Chana and Mika E. T. Sillanp. 2010. *Biological processes for treatment of landfill leachate*. *J. Environ. Monit.*, 2010, 12, 2032–2047.