

PENGARUH VARIASI JENIS CAMPURAN AIR LERI, LARUTAN DAUN  
KELOR DAN LARUTAN DAUN LAMTORO TERHADAP PENINGKATAN  
KADAR NPK PADA PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH TAHU

Betty Wahyuni<sup>1</sup>, Sujangi, SKM.MMKes<sup>2</sup>, Tuhu Pinardi, SST, M.Mkes<sup>3</sup>

Kementerian Kesehatan RI  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya  
Program Studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan  
Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Email :[bettywahyuni30@gmail.com](mailto:bettywahyuni30@gmail.com)

ABSTRAK

Limbah cair tahu yang tidak diolah dengan baik cukup berdampak bagi pencemaran lingkungan, dengan sistem pengolahan limbah yang ada, maka limbah yang dibuang ke perairan kadar zat organiknya (BOD) masih cukup tinggi yaitu sekitar 400-1400 mg/l (Damayanti *et al*, 2004). Tujuan dari penelitian ini untuk menerapkan metode pengolahan air limbah tahu sebagai Pupuk Organik Cair.

Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Penelitian ini dibuat sebanyak 2 variasi dan 7 replikasi pada setiap variasi.

Kadar Nitrogen N tertinggi 0.05 % terdapat pada sampel V1R2, V2R2, V2R4, V2R5, V2R6, V2R7. Kadar Posphor P tertinggi 501.73 ppm pada sampel V2R4 dan V2R7. Kadar K tertinggi 1296.21 ppm pada sampel V2R7.

Perlu diteliti lebih lanjut tentang variasi jenis maupun variasi volume campuran selain air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro pada limbah tahu terhadap peningkatan kadar NPK dan perlu dilakukan penelitian mengenai bakteri yang berperan pada peningkatan kadar NPK pada Pupuk Organik Cair.

Kata Kunci : Limbah Tahu, Pupuk Organik Cair, kadar NPK

EFFECT OF VARIATION OF LERI WATER MIXTURE, MORINGA  
LEAF SOLUTION AND LAMTORO LEAF SOLUTION ON  
INCREASING NPK LEVELS IN LIQUID ORGANIC FERTILIZER  
WASTE TOFU

Betty Wahyuni<sup>1</sup>, Sujangi, SKM.MMKes<sup>2</sup>, Tuhu Pinardi, SST, M.Mkes<sup>3</sup>

Kementerian Kesehatan RI  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya  
Program Studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan  
Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Email :[bettywahyuni30@gmail.com](mailto:bettywahyuni30@gmail.com)

ABSTACT

Tofu liquid waste that is not treated properly has quite an impact on environmental pollution, with the existing waste treatment system, the waste discharged into the waters contains a high level of organic matter (BOD), which is around 400-1400 mg/l (Damayanti et al, 2004). The purpose of this research is to apply the tofu wastewater treatment method as Liquid Organic Fertilizer.

This type of research is pre-experimental which is used to find the effect of certain treatments on others under controlled conditions. This research was made of 2 variations and 7 replications in each variation.

The highest nitrogen N content of 0.05% was found in samples V1R2, V2R2, V2R4, V2R5, V2R6, V2R7. The highest level of phosphorus P was 501.73 ppm in samples V2R4 and V2R7. The highest K content was 1296.21 ppm in the V2R7 . sample.

It is necessary to investigate further about variations in types and volume variations of mixtures other than leri water, moringa leaf solution and lamtoro leaf solution in tofu waste to increase NPK levels and it is necessary to conduct research on bacteria that play a role in increasing NPK levels in Liquid Organic Fertilizers

Keywords: Tofu Waste, Liquid Organic Fertilizer, NPK levels

## PENDAHULUAN

Sebagian besar industri tahu masih belum memiliki instalasi pengolahan air limbah terutama pada industri kecil skala rumah tangga. Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan di pabrik tahu berskala rumah tangga UD Budi Bangkit Jaya di desa Belotan Kecamatan Bendo Kabupaten Magetan belum memiliki instalansi pengolahan air limbah tahu, sehingga limbah tahu dibuang pada sumur resapan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kapasitas produksi rata-rata 50-100 kg kedelai, limbah yang dihasilkan selama proses produksi rata-rata 300-500 liter per harinya. Limbah cair tahu yang tidak diolah dengan baik cukup berdampak bagi pencemaran lingkungan terutama diperairan yang akan menimbulkan bau tidak sedap dan membunuh makhluk hidup yang ada di perairan. Dengan sistem pengolahan limbah yang ada, maka limbah yang dibuang ke perairan kadar zat organiknya (BOD) masih cukup tinggi yaitu sekitar 400-1400 mg/l (Damayanti *et al*, 2004). Sedangkan baku mutu air limbah bagi usaha kegiatan pengolahan kedelai untuk tahu menurut Permen LH No. 5 tahun 2014 lampiran XVIII yang diperbolehkan untuk parameter BOD, COD, TSS dan pH berturut-turut adalah 150 mg/l, 300 mg/l, 200 mg/l dan 6-9 pH unit. Zat-zat organik mengandung unsur-unsur hara bagi tanaman. Limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5,54%, K<sub>2</sub>O 1,34 dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman (Asmoro, 2008).

Menurut penelitian dari Sulfianti *et al* (2021) kandungan NPK hasil fermentasi air leri beras putih dengan hasil secara berturut-turut adalah 0,14 ppm, 0,010 ppm dan 0,20 ppm. Saat ini mulai berkembang

penelitian tentang pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan penelitian, seperti pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan baku pembuatan nata, pupuk pertumbuhan tanaman, bahan baku pembuatan bioetanol, media pertumbuhan jamur dan masih banyak lagi. Oleh karena itu saat ini air cucian beras sudah mulai dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat (Susilawati, 2016).

Kelor efektif dan produktif digunakan sebagai produksi pupuk hayati dikarenakan mengandung nitrogen 4,02%, fosfor 1,17%, kalium 1,80%, kalsium 12,3%, magnesium 0,10% dan natrium 1,16%. Kandungan tersebut cukup untuk meningkatkan kesuburan tanah dan perkecambahan tanaman (Adiaha, 2017). Mengingat kandungan nutrisinya, ekstrak daun kelor merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman sehingga daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair (Krisnadi, 2015).

Dari penelitian Devi, *et al* (2013), kandungan yang terdapat dalam daun lamtoro antara lain, karbohidrat 40 %, protein 25,9 %, tannin 4 %, mimosin 7,17 %, kalsium 2,36%, fosfor 0,23%, dan nitrogen 4,2 %. Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro juga merupakan salah satu pupuk organik yang berbahan dasar daun lamtoro. Kandungan unsur hara daun lamtoro cukup lengkap terdiri atas unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman (Roidi, 2016).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen. Menurut Sugiyono (2009) metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang

terkendali. Pada penelitian ini peneliti bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro terhadap limbah tahu sebagai pupuk organik cair yang kemudian dibandingkan hasil pengukuran kadar NPK pada setiap variasi.

Desain pada penelitian ini adalah bertujuan mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan pada kelompok tanpa memperhatikan faktor lain. Dimana dalam penelitian ini terdapat suatu kelompok diberi perlakuan dan selanjutnya diobservasi dan dibandingkan hasil pengukurannya.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Variasi Campuran POC

Tabel IV.1 Penetapan Variasi Campuran Pembuatan Pupuk Organik Cair

Variasi	Campuran			
	Air Leri	Larutan Daun Kelor	Larutan Daun Lamtoro	Limbah Tahu
Variasi 1	1 liter	50 gram daun kelor dalam 1 liter air	-	1 liter
Variasi 2	1 liter	-	50 gram daun lamtoro dalam 1 liter air	1 liter

Sumber : Data Penetapan Variasi Campuran Pembuatan Pupuk Organik Cair

### 2. Distribusi Kadar NPK Pupuk Organik Cair berdasarkan masing-masing Variasi dan Replikasi

Tabel IV. 2 Kadar NPK Pupuk Organik Cair Variasi 1

Variasi	Kadar		
	N	P	K
V1R1	0.04%	0.04 %	0.08 %
V1R2	0.05%	0.04 %	0.08 %

V1R3	0.04%	0.04 %	0.09 %
V1R4	0.04%	0.05 %	0.09 %
V1R5	0.04 %	0.04 %	0.10 %
V1R6	0.04 %	0.04 %	0.09 %
V1R7	0.03 %	0.04 %	0.12 %
Rata-rata	0.04 %	0.04 %	0.09 %

Sumber : Hasil Analisis NPK Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Keterangan : Berdasarkan Persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019

Tabel IV. 3 Kadar NPK Pupuk Organik Cair Variasi 2

Variasi	Kadar		
	N	P	K
V2R1	0.04 %	0.04 %	0.08 %
V2R2	0.05 %	0.04 %	0.08 %
V2R3	0.04 %	0.04 %	0.09 %
V2R4	0.05 %	0.05 %	0.09 %
V2R5	0.05 %	0.04 %	0.10 %
V2R6	0.05 %	0.04 %	0.09 %
V2R7	0.05 %	0.04 %	0.12 %
Rata-rata	0.05 %	0.04 %	0.09 %

Sumber : Hasil Analisis NPK Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Keterangan : Berdasarkan Persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019

Berdasarkan tabel diatas nilai kadar N tertinggi dengan nilai 0.05%, sedangkan nilai kadar N terendah dengan nilai 0.03%. Nilai kadar P tertinggi dengan nilai 0.05 %, sedangkan nilai kadar P terendah dengan nilai 0.04 %. Nilai kadar K tertinggi dengan nilai 0.12 %, sedangkan nilai kadar K terendah dengan nilai 0.08 %. Rata-rata kadar NPK pada varaisi 2 lebih besar 0.06 % dari pada varaisi 1 0.05% belum memenuhi persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019.

### 3. Perbandingan Kadar NPK pada Setiap Variasi

Tabel IV. 4 Perbandingan Kadar NPK Pupuk Organik Cair antar Variasi Campuran

Variasi	Kadar			Total	$\bar{x}$
	N	P	K		
Variasi 1	0.04 %	0.04 %	0.09 %	0.17 %	0.05 %
Variasi 2	0.05 %	0.05 %	0.10 %	0.20 %	0.06 %

Sumber : Hasil Perhitungan Rata-rata Perbandingan Kadar NPK

Berdasarkan tabel diatas rata-rata kadar Nitrogen (N) pada variasi 1 0.04% < dari kadar Nitrogen (N) pada variasi 2 0.05%. Rata-rata kadar Posphor (P) pada variasi 1 0.04% < dari kadar Posphor (P) pada variasi 2 0.05%. Rata-rata kadar Kalium (K) pada variasi 1 0.09% < dari kadar Kalium (K) pada variasi 2 0.10%. Dari rata-rata total kadar NPK pada variasi 1 0.05 % < rata-rata total kadar NPK pada variasi 2 0.06 %.

### 4. Kualitas Fisik Pupuk Organik Cair

Tabel IV. 5 Kualitas Fisik pada Pupuk Organik Cair

Sampel	Parameter		
	pH	Bau	Warna
V1R1	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R2	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R3	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R4	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R5	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R6	7	Bau tape	Coklat keruh
V1R7	7	Bau tape	Coklat keruh
V2R1	7	Bau tape	Kuning kecoklatan
V2R2	7	Bau tape	Kuning kecoklatan
V2R3	7	Bau tape	Kuning kecoklatan
V2R4	7	Bau tape	Kuning kecoklatan
V2R5	7	Bau tape	Kuning kecoklatan

V2R6	7	Bau tape	Kuning kecoklatan
V2R7	7	Bau tape	Kuning kecoklatan

Sumber : Data hasil Pemeriksaan Fisik Pupuk Organik Cair

Keterangan : Standar Kualitas Fisik POC Berdasarkan Permentan No 1 Tahun 2019

Berdasarkan tabel diatas hasil pemeriksaan fisik pupuk organik cair untuk parameter pH memiliki nilai 7 pada semua sampel. Pada parameter bau memiliki bau seperti tape pada semua sampel. Dan untuk parameter warna pada variasi 1 berwarna coklat keruh, sedangkan pada variasi 2 berwarna kuning kecoklatan.

### 5. Pengaruh Variasi Campuran Pupuk Organik Cair terhadap Kadar NPK

Dasar pengambilan keputusan dari uji hipotesis adalah sebagai berikut :  
H1 diterima: p value < alpha (0,01) jadi ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.

#### a. Uji Statistik Pengaruh pada Setiap Variasi Kadar Nitrogen (N)

Tabel IV. 6 Perbedaan Pengaruh antar Variasi terhadap Kadar N Pupuk Organik Cair Limbah Tahu

Replikasi	Variasi 1	Variasi 2	Selisih Kadar
1	0.04%	0.04 %	0 %
2	0.05%	0.05 %	0 %
3	0.04%	0.04 %	0 %
4	0.04%	0.05 %	1 %
5	0.04 %	0.05 %	1 %
6	0.04 %	0.05 %	1 %
7	0.03 %	0.05 %	2 %

Tabel IV. 7 Hasil Uji Statistik  
(Independent Samples Test) Kadar N

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig	T	df	Sig (2-tailed)
Equal	0.372	0.553	-2.500	12	0.028
Un Equal			-2.500	11.676	0.028

Sumber : Hasil Uji Statistik (Independent Samples Test)

Berdasarkan tabel diatas untuk uji homogen, nilai p Sig 0.553 > alpha 0.01 maka data diatas adalah homogen, maka tidak ada perbedaan pada setiap variasi. Pengambilan keputusan berdasarkan tabel diatas nilai sig 2-tailed > alpha 0.01 jadi tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.

b. Uji Statistik Pengaruh pada Setiap Variasi Kadar Posphor (P)

Tabel IV. 8 Perbedaan Pengaruh antar Variasi terhadap Kadar P Pupuk Organik Cair Limbah Tahu

Replikasi	Variasi 1	Variasi 2	Selisih Kadar
1	0.04 %	0.05 %	1 %
2	0.04 %	0.04 %	0 %
3	0.04 %	0.05 %	1 %
4	0.05 %	0.05 %	0 %
5	0.04 %	0.04 %	0 %
6	0.04 %	0.04 %	0 %
7	0.04 %	0.05 %	1 %

Tabel IV. 9 Hasil Uji Statistik  
(Independent Samples Test) Kadar P

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig	T	df	Sig (2-tailed)
Equal	5.333	0.40	-1.732	12	0.109
Un Equal			-1.732	10.800	0.112

Sumber : Hasil Uji Statistik (Independent Samples Test)

Berdasarkan tabel diatas untuk uji homogen, nilai p Sig 5.333 > alpha 0.01 maka data diatas adalah homogen, maka tidak ada perbedaan pada setiap variasi. Pengambilan keputusan berdasarkan tabel diatas nilai sig 2-tailed 0.109 > alpha 0.01 jadi tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.

c. Uji Statistik Pengaruh pada Setiap Variasi Kadar Kalium (K)

Tabel IV. 10 Perbedaan Pengaruh antar Variasi terhadap Kadar K Pupuk Organik Cair Limbah Tahu

Replikasi	Variasi 1	Variasi 2	Selisih Kadar
1	0.08 %	0.09 %	1 %
2	0.08 %	0.10 %	2 %
3	0.09 %	0.10 %	1 %
4	0.09 %	0.10 %	1 %
5	0.10 %	0.10 %	0 %
6	0.09 %	0.10 %	1 %
7	0.12 %	0.12 %	0 %

Tabel IV. 11 Hasil Uji Statistik  
(Independent Samples Test) Kadar K

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
Equal	2.081	0.175	-2.521	12	0.027
Un Equal			-2.521	8.459	0.034

Sumber : Hasil Uji Statistik (Independent Samples Test)

Berdasarkan tabel diatas untuk uji homogen, nilai p Sig 0.175 > alpha 0.01 maka data diatas adalah tidak homogen, maka ada perbedaan pada setiap variasi. Pengambilan keputusan berdasarkan tabel diatas nilai sig 2-tailed 0.034 > alpha 0.01 jadi tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.

## PEMBAHASAN

### 1. Kadar NPK POC

#### a. Kadar Nitrogen

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium kadar nitrogen (N) tertinggi dengan nilai 0.05 % terdapat pada sampel V1R2, V2R2, V2R4, V2R5, V2R6, V2R7. Dan nilai kadar nitrogen (N) terendah dengan nilai 0,03% terdapat pada sampel VIR3. Rata-rata nilai kadar nitrogen (N) pada variasi satu 0.04% sedangkan pada variasi 2 0.05%, sehingga penambahan larutan air leri dan daun lamtoro pada limbah tahu lebih berpengaruh dalam peningkatan kadar nitrogen.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.1 Tahun 2019 hasil analisis kadar nitrogen (N) pada Pupuk Organik Cair belum memenuhi syarat yaitu dengan nilai 2-6%.

#### b. Kadar Pospkor

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium kadar Pospkor (P) tertinggi dengan nilai 501.73 ppm terdapat pada sampel V2R4 dan V2R7. Sedangkan kadar Pospkor (P) terendah dengan nilai 409.42 ppm terdapat pada sampel V1R2 dan V2R5. Rata-rata nilai kadar posphor (P) pada variasi 1 0.04% sedangkan pada variasi 2 0.05% , sehingga penambahan larutan air leri dan daun lamtoro pada limbah tahu lebih berpengaruh dalam peningkatan kadar posphor (P). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.1 Tahun 2019 hasil analisis kadar posphor (P) pada Pupuk Organik Cair belum memenuhi syarat yaitu dengan nilai 2-6%.

#### c. Kadar Kalium

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium kadar Kalium (K) tertinggi dengan nilai 1296.21 ppm terdapat pada sampel V2R7. Sedangkan kadar Kalium (K) terendah dengan nilai 825.87 ppm terdapat pada sampel V1R1. Rata-rata nilai kadar Kalium (K) pada variasi 1 0.09% sedangkan pada variasi 2 0.10%, sehingga penambahan larutan air leri dan daun lamtoro pada limbah tahu lebih berpengaruh dalam peningkatan kadar Kalium (K). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.1

Tahun 2019 hasil analisis kadar Kalium (K) pada Pupuk Organik Cair belum ada yang memenuhi syarat yaitu dengan nilai 2-6%.

## 2. Pengaruh pada Setiap Variasi Terhadap Kadar NPK

### a. Kadar N

Berdasarkan tabel uji statistik kadar N menunjukkan kedua variasi memiliki masing-masing 7 sampel. Nilai rata-rata variasi kedua 0,05 lebih tinggi dari variasi pertama 0.04. Kedua variasi memiliki nilai sig (2-tailed) yang sama 0.028 lebih besar dari alpha 0.01 sehingga tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar N pada Pupuk Organik Cair limbah tahu.

### b. Kadar P

Berdasarkan tabel uji statistik kadar P menunjukkan kedua variasi memiliki masing-masing 7 sampel. Nilai rata-rata variasi kedua 0,05 lebih tinggi dari variasi pertama 0.04. Kedua variasi memiliki nilai sig (2-tailed) pada variasi pertama 0.109 dan variasi kedua 0.112 lebih besar dari alpha 0.01 sehingga tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar P pada Pupuk Organik Cair limbah tahu.

### c. Kadar K

Berdasarkan tabel uji statistik kadar K menunjukkan kedua variasi memiliki masing-masing 7 sampel. Nilai rata-rata variasi kedua 0,10 lebih tinggi dari variasi pertama

0.09. Kedua variasi memiliki nilai sig (2-tailed) pada variasi pertama 0.027 dan variasi kedua 0.034 lebih besar dari alpha 0.01 sehingga tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar K pada Pupuk Organik Cair limbah tahu.

## 3. Kualitas Fisik Pupuk Organik Cair

### a. pH

Data hasil pemeriksaan fisik pada Pupuk Organik Cair dengan pengukuran pH dilakukan saat fermentasi hari ke 14 pada saat pematangan Pupuk Organik Cair. Parameter pH dengan nilai 7 pada semua variasi dan replikasi sudah memenuhi syarat Peraturan Menteri Pertanian No.1 Tahun 2019 yaitu dengan nilai pH 4-9 yang berarti Pupuk Organik Cair dalam keadaan matang. Nilai pH pada awal proses fermentasi akan menurun mikroorganisme saat proses fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik. Proses selanjutnya mikroorganisme lain akan mengkonversikan asam organik sehingga pH naik yang mendekati normal.

### b. Bau

Data hasil pemeriksaan fisik pada Pupuk Organik Cair dengan parameter bau pada semua variasi dan replikasi mendekati sama yaitu dengan bau seperti tape saat fermentasi. Bau ini ditimbulkan pada saat proses fermentasi dimana mikroorganisme mendekomposisi zat organik pada campuran pupuk organik cair selama 14 hari dengan



dibantu pemberian EM4 sehingga menimbulkan bau seperti tape.

c. Warna

Data hasil pemeriksaan fisik pada Pupuk Organik Cair dengan parameter warna pada variasi 1 (replikasi 1-7) dengan warna coklat keruh sedangkan pada variasi 2 (replikasi 1-7) dengan warna kuning kecoklatan. Hal ini dipengaruhi beda jenis campuran dimana pada variasi 1 menggunakan campuran air leri dan larutan daun kelor yang berwarna hijau pekat sehingga saat difermentasikan warna berubah menjadi coklat keruh. Sedangkan variasi 2 menggunakan campuran air leri dan larutan daun lamtoro yang berwarna hijau muda sehingga saat difermentasikan warna berubah menjadi kuning kecoklatan. Perubahan warna mulai tampak pada hari ke 5 yang menunjukkan warna kecoklatan, sedangkan pada hari sebelumnya masih dengan warna pada kondisi aslinya.

4. Kelebihan dan Kekurangan Penelitian

a. Kelebihan

Kelebihan dari penelitian ini adalah untuk parameter fisik sudah memenuhi persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019. Untuk variasi 2 memiliki nilai kadar NPK lebih tinggi dibandingkan paada variasi 2.

b. Kekurangan

Kekurangan padapenelitian ini adalah hasil analisis kadar NPK dari setiap variasi belum memenuhi persyaratan Permentan No 1 tahun 2019. Ada beberapa variabel yang tidak dilakukan penelitian. Kurangnya jumlah sampel yang

seharusnya dimana jumlah sampel tidak memenuhi syarat uji statistik untuk penelitian eksperiment minimal 30 sampel.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penetapan variasi campuran pupuk organik cair (variasi 1 : campuran air leri dan larutan daun kelor dengan penambahan limbah tahu, variasi 2 : campuran air leri dan larutan daun lamtoro dengan penambahan limbah tahu)
2. Kadar NPK pada variasi 1 dan variasi 2 pada semua replikasi belum memenuhi persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019
3. Perbandingan kadar NPK pada variasi 2 lebih tinggi dari pada variasi 1
4. Dari analisis statistik nilai p value > alpha sehingga tidak ada pengaruh variasi jenis campuran air leri, larutan daun kelor dan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.
5. Secara fisik Pupuk Organik Cair pada variasi 1 dan variasi 2 sudah memenuhi persyaratan Permentan No 1 Tahun 2019

### Saran

1. Perlu diteliti tentang variasi jenis maupun variasi volume campuran selain air leri, larutan daun kelor dan larutan daun lamtoro terhadap peningkatan kadar NPK pada pupuk organik cair limbah tahu.
2. Perlu diteliti tentang variasi bahan lain yang mampu meningkatkan kadar NPK sesuai Permentan No 1 Tahun 2019
3. Bisa diuji coba Pupuk Organik Cair pada pemupukan tanaman.

4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai bakteri yang berperan pada peningkatan kadar NPK pada Pupuk Organik Cair.
5. Perlu diteliti lebih lanjut variasi bahan lain yang mampu memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar NPK Pupuk Organik Cair.
6. Perlu dilakukan perbaikan metode dalam menganalisis data dan penambahan sampel minimal sebanyak 27 sampel

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Rahman Arinong, Hermaya Rukka, dan Lisa Vibriana. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Dengan Pemberian Bokashi. *Jurnal Agrisistem*. Vol 4(2).
- Adawiah, Rita Azqia Robiatul. 2018. Potensi Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* lam.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis Gulma. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Adiaha, M S. 2017. Moringa Oliefera as Nutrient-agent for biofertilizer production. *Word News of Natural Sciencies*. 10 : 101-104.
- Agustri, A. A. 2012. Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik dari Air Cucian Beras dengan Penambahan Kitosan. Skripsi Sarjana Sains, FKIP Kimia Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Ahmad A. Roidi., 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi pakcoy Progam Studi Pendidikan Biologi Jurusan Ilmu Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Amilia, Y. 2011. Penggunaan Pupuk Organik Cair Untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.). [skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Asmoro, Y. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica Chinensis*). *Jurnal Bioteknologi*. Vol 5(2) : 51-55. Program Biosains Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Astuti, P. (2013). Pemanfaatan Limbah Air Leri Beras IR 64 sebagai Bahan Baku Pembuatan Sirup Hasil Fermentasi Ragi Tempe Dengan Penambahan Kelopak Bunga Rosella Sebagai Pewarna Alami. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Budiyani, N.K., N.N. Soniari dan N.W.S. Sutari. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 5 (1): 63-72
- Damayanti, A., Hermana, J., Masduqi, Ali. 2004. Analisis Resiko Lingkungan dari Pengolahan Limbah pabrik Tahu dengan kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.). *Jurnal Purifikasi*, 5 (4). Hal : 2
- Devi, Meena VN., Ariharan VN dan Nagendra Prasad. 2013. Nutritive Value and Potential Uses of *Leucaena Leucocephala* as Biofuel. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. RJPBCS Volume 4 Issue 1 Page No. 515. ISSN: 0975-8585.
- Dewi, Fitri Kusuma. 2016. Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Berbagai Suhu Pemanggangan. *Jurnal Universitas Pasundan Bandung*. Bandung.

- Grubben, G.J.H. 2004. Plant Resources of Tropical Africa 2 Vegetables. Belanda: PROTA Foundation.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Hartatik dan L.R. Widowati. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>. Diakses 15 November 2021.
- Hermayani, Ni Putu. 2021. Penentuan Kadar N dan P POC Urin Kambing dengan Penambahan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Bonggol Pisang. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Hindrawati, S. & Natalia, H. 2011. Keunggulan Lamtoro sebagai Pakan Ternak. Sembawa: BPTU Sembawa.
- Huda, Muhammad Khoirul. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dai Urin Sapi Dengan Aditif Tetes (Molasse) Metode Fermentasi. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Jalaludin, Nasrul Z.A., dan Rizki, S. (2016). Pengolahan Sampah Organik Buah-buahan menjadi Pupuk dengan Menggunakan Efektif Mikroorganisme. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 5-(1): 17-29.
- Krisnadi, A Dudi. 2015. Kelor Super Nutrisi. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Mardiana, L., 2013, Daun Ajaib Tumpas Penyakit, Penebar Swadaya, Jakarta, pp, 47-71.
- Marpaung, Agustina. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair dengan Pengurangan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. Jurnal Saintech. Vol.6. ISSN No. 2086-9681. Hal: 8-15.
- Moeksin, R., (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis Dan Fermentasi. Jurnal Universitas Brawijaya.
- Nappu, B., Herniwati. dan Syarief, A. S. 2011. Pemanfaatan limbah kakao menjadi pupuk organik dengan menggunakan bioaktivator mikroorganisme lokal (MOL) buah pepaya pada tanaman kakao produktif. Jurnal Agrolantae 2 (1): 1
- Nisa, kalimatu. Dkk. (2016). Memproduksi kompos dan mikroorganisme lokal (MOL). Jakarta Timur. Bibit Publisher.
- Nugroho. 2012. Kandungan Daun Lamtoro. Penebar Swadaya. Jakarta 67 Hal.
- Plantamor. 2012. Petai Cina Dalam: <http://www.plantamor.com/index.php?plant=772> diunduh pada 12 November 15 November 2021.
- Purwanto, Imam. 2007. Mengenal Lebih Dekat Leguminosae. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Rasyid, R. 2017. Kualitas Pupuk Cair (Biourine) Kelinci yang diproduksi menggunakan Jenis Dekomposer dan Lama Proses Aerasi yang Berbeda. Skripsi Universitas Hasanuddin. Fakultas Peternakan. Makassar.
- Riadi, Lieke. 2007. Teknologi Fermentasi. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Rosdiana. 2015. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. Jurnal Matematika, Saint dan Teknologi. 16(1);1-8.
- Sembiring, M.Y., L. Setyobudi dan Y. Sugito. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk

- Urin Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil beberapa Varietas Tomat. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 5 No. 1, Januari 2017: 132 – 139. ISSN: 2527-8452
- Sinaga, Meity Suradji. 2011. Budi daya jamur merang. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sugianto AK. 2016. Kandungan Gizi Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) berdasarkan Posisi Daun dan Suhu Peneduhan. [eSkripsi]. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. 30 hal. Diakses melalui <https://www.repository.ipb.ac.id> pada tanggal 18 November 2021.
- Susilawati, S. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam (BAL) Dari Fermentasi Air Cucian Beras. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Susilo, Putri Ika Safitri. 2021. Penentuan Kadar Nitroge, Fosfor dan Kalium Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Hasil Fermentasi Menggunakan EM4. UIN Malang Malik Ibrahim
- USDA (United States Department of Agriculture). 2013. Natural Resources Conservation Service: PLANTS Profile *Moringa oleifera Lam.* Horseradish tree. <http://plants.usda.gov>
- Wahyuningsih, Shara (2019) Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar (Kubis) dengan Penambahan Variasi Bahan Air Leri, Urine Sapi, dan Urine Kelinci Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kandungan NPK. Diploma Thesis, Poltekkes Kemenkes Surabaya. Item Availability May Be Restricted.
- Yuwono, T. 2006. Bioteknologi Pertanian. Seri Pertanian. GadjahMadaUniversity Press. 66 hal.

