

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN TAKARAN BAHAN  
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR TURI (*Sesbania  
grandiflora* L) TERHADAP  
KANDUNGAN BAHAN ORGANIK**

***INFLUENCE OF FERMENTATION DURATION AND  
MATERIAL DOSAGE OF TURI (*SESBANIA GRANDIFLORA* L.)  
LIQUID ORGANIC FERTILIZER MAKING ON ORGANIC  
MATERIAL CONTENT***

Yeri<sup>1</sup>, Darwati Susilastuti<sup>2</sup>, Aditiameri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Borobudur

Email : [yeriyeri589@gmail.com](mailto:yeriyeri589@gmail.com)

**Naskah diterima : 13-06-2024, direvisi : 17-9-2024, dipublikasi : 31-10-2024**

**ABSTRACT**

*In this study, the research aimed to determine the optimal combination of fermentation duration and material dosage for making turi liquid organic fertilizer. The study was conducted at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Borobudur University, and further tested at the Laboratory of the Department of Soil Science and Land Resources, Bogor Agricultural Institute. The research compared different combinations of fermentation duration and material dosage using five parameters: C-Organic, pH, N, P, and K. The results showed that the best combination was a fermentation time of 7 days with a 1:1 material dosage of turi leaf to brown sugar. This combination had a higher organic content compared to a fermentation time of 7 days with a 2:1 material dosage. Additionally, a fermentation time of 10 days with a 2:1 material dosage had a higher organic matter content compared to a 1:1 material dosage. Overall, a fermentation time of 7 days and a 1:1 material dosage were found to be the best for making turi leaf organic fertilizer.*

*Keywords : Fermentation time, dosage of ingredients, liquid organic fertilizer Turi*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi lama fermentasi dan takaran bahan dalam pembuatan pupuk organik cair turi. Dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Borobudur, Jakarta Timur dan diuji lanjut di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Institute Pertanian Bogor, pada bulan juni sampai dengan agustus 2023. Penelitian ini Membandingkan antara kombinasi lama fermentasi dan takaran bahan dengan metode analisis data secara deskriptif yang terdiri dari lima (5) parameter, C-Organik, pH, N, P, dan K. Kombinasi perlakuan faktor lama fermentasi pupuk organik cair Turi 7 Hari Fermentasi dan 10 Hari Fermentasi. Faktor takaran bahan POC Turi 1 : 1 (Daun Turi : Gula Merah) dan 2 : 1 (Daun Turi : Gula Merah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi terbaik antara lama fermentasi dan takaran bahan yaitu : Kombinasi terbaik antara lama fermentasi dan takaran bahan yaitu adalah lama fermentasi 7 hari dengan takaran bahan 1:1 memiliki kandungan

organik yang tinggi dibandingkan dengan fermentasi 7 hari dengan takaran bahan 2:1. Fermentasi 10 hari dengan takaran bahan 2:1 memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan takaran bahan 1:1. Lama fermentasi 7 hari adalah fermentasi terbaik dalam pembuatan pupuk organik cair turi yang memiliki pengaruh terhadap kandungan bahan organik pupuk organik cair turi. Takaran bahan 1:1 (daun turi : gula merah) adalah takaran terbaik dalam pembuatan pupuk organik cair turi yang memiliki pengaruh terhadap kandungan bahan organik pupuk organik cair turi.

Kata kunci : *Lama Fermentasi, Takaran Bahan Pupuk Organik Cair Turi*

## **PENDAHULUAN**

Pupuk adalah bahan yang menyediakan unsur-unsur penting yang dapat ditambahkan ke dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Namun, ketersediaan unsur hara tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga diperlukan campur tangan manusia melalui *biosphere management*, diantaranya pengaturan komoditas, masa tanam, lokasi, pemupukan, irigasi, agar tercapai tujuan produksi tinggi dan efisien. Tanaman membutuhkan 13 unsur hara esensial makro (N, P, K, S, Mg, Ca) dan unsur mikro (Cl, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) dan lebih 5 unsur non-esensial / fungsional (Na, Co, V, Si, Ni). Unsur hara esensial diperlukan tanaman dalam metabolisme yang sempurna, terdiri atas 13 unsur hara esensial, 5 diantaranya unsur non-esensial. Kekurangan unsur hara esensial akan mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Widyabudiningsih. *et. al.* 2021).

Penggunaan senyawa kimia dapat menyebabkan pencemaran tanah yang berlebihan jika digunakan secara terus menerus dan menjadi masalah utama dalam budidaya tanaman. Selain itu, permasalahan lain yang dihadapi petani adalah, harga pupuk yang tinggi, sementara sebagian besar petani bergantung pada pupuk kimia. Pupuk organik adalah sebutan umum untuk semua jenis bahan organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang mempunyai kemampuan terurai menjadi unsur hara yang mudah serap oleh tanaman. Dalam Permentan Nomor 2/Pert/Hk.060/2/2019 tentang Pupuk Organik dan Pembenahan Tanah disebutkan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang bersifat primer dan murni organik, yaitu pupuk organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan, dapat berbentuk padat atau cair dan digunakan untuk menyediakan bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk berbentuk larutan yang diperoleh dari hasil penguraian bahan organik. Pupuk organik cair ini mengandung unsur-unsur penting yang digunakan tanaman untuk pertumbuhannya dan dapat meningkatkan hasil pertanian. Pupuk organik cair Turi berasal dari bahan alami tumbuhan yang mengandung sel-sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan. Penggunaan Pupuk organik cair turi diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro esensial N, P, dan K. Kandungan POC bergantung pada bahan dasar dan metode pembuatannya. Metode pembuatannya dilakukan dengan cara ekstraksi dan fermentasi. Tujuan dilakukan ekstraksi adalah untuk memperoleh komponen unsur hara yang terkandung pada bahan organik. Proses ekstraksi POC Turi dilakukan dengan melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik menjadi

senyawa sederhana yang dipecah dengan bantuan mikroorganisme. Pada penelitian ini digunakan gula merah sebagai bahan fermentasi sekaligus menjadi sumber makanan mikroba yang ada pada daun turi. Selama proses fermentasi berlangsung terjadi pemecahan nutrisi yang ada dalam bahan. Hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi, mikroba berkembangbiak dan jumlahnya bertambah sehingga kemampuan untuk memecah substrata atau glukosa yang ada semakin besar (Kunaepah, 2008).

Harga pupuk yang tinggi dapat menyebabkan penurunan hasil dan kualitas panen dan dapat menyebabkan nilai tukar petani atau NTP masih berada di bawah standar impas. Hal tersebut menyebabkan kerugian bagi petani karena harga jual komoditas yang masih rendah di tingkat petani dan kenaikan harga komoditas yang tidak normal di tingkat pasar.

### TINJAUAN PUSTAKA

Fermentasi bahan organik adalah proses biokimia dimana mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, atau yeast, menguraikan bahan organik menjadi produk yang berbeda melalui serangkaian reaksi kimia. Fermentasi adalah salah satu metode penting dalam pengolahan bahan organik, dan dapat diterapkan dalam berbagai konteks, seperti produksi makanan, minuman, bahan bakar, farmasi, dan limbah organik. Fermentasi dapat terjadi karena aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan organik, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan organik tersebut. Prinsip fermentasi adalah bahanya organik yang diproses oleh mikroba dengan cara dihancurkan dalam kisaran tempereatur dan suhu tertentu (Kurniawan, 2022).

Reaksi selama proses fermentasi POC berlangsung :

- Mikroba aerob  
Bahan organik + O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> + hara + humus
- Mikroba anaerob  
Bahan organik → CH<sub>4</sub> + hara + humus

Lama fermentasi merupakan faktor penting dalam proses fermentasi karena berkaitan dengan fase pertumbuhan mikroorganisme yang berkembang selama proses fermentasi terjadi sehingga dapat mempengaruhi kandungan produk yang dihasilkan. Terdapat empat fase pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi, yaitu : fase lag, logaritma (*eksponensial*), stationer dan kematian. Dalam fermentasi gula merah berfungsi sebagai starter mikroorganisme untuk mempercepat proses fermentasi. Gula merah adalah glukosa yang sangat sederhana untuk menghasilkan energi, pemefaatan gula merah bagi mikroorganisme selama proses fermentasi adalah sebagai sumber karbihidrat dan diubah menjadi energi. Hal ini didukung oleh Jalalina Abdillah, *et, al.* 2014. Bahwa mikroba pada fermentasi membutuhkan karbohidrat, protein, mineral lemak dan bahan lain, namun mikroba mendahulukan karbohidrat yang paling sederhana berupa gula. Gula dapat mempercepat laju pertumbuhan mikroba sehingga dapat menghasilkan enzim merupakan bentuk dari protein.

Pupuk organik cair Turi (*Sesbania grandiflora* L) berasal dari bahan alami tanaman turi yang mengandung sel-sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan

serta penggunaannya. Pupuk organik cair turi di buat melalui suatu proses fermentasi yang dimana selama proses fermentasi terjadi pemecahan nutrisi yang ada dalam bahan (Daun turi dan gula merah).

Hasil uji Laboratorium Pupuk Organik Cair Turi dengan komposisi perbandingan 1 : 1, yaitu 500 gram daun turi berbanding 500 gram gula merah dan lama fermentasi 7 hari.

Tabel 1 Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Hara POC Turi 1 : 1 (Fermentasi 7 Hari)

No	Parameter	Satuan	Hasil uji mutu
1	C Organik	%	0.40
2	Hara Makro		
	N	%	0.02
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.11
	K <sub>2</sub> O	%	1.02

Sumber : Laboratorium IPB (2022)

### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Borobudur, Kelurahan Cipinang Melayu, Kecamatan Makasar, Kota Jakarta Timur. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2023.

Tabel 2. Parameter Perhitungan Analisis Kombinasi Perlakuan dan Takaran Bahan POC Turi

No	Karakteristik POC	Keterangan
1	C-Organik (%)	$BO = C\text{-Organik} \times 1,74$
2	pH	Laboratorium
3	N-total (%)	Laboratorium
4	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Laboratorium
5	K <sub>2</sub> O (%)	Laboratorium

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini Membandingkan antara kombinasi lama fermentasi dan takaran bahan dengan metode analisis data secara deskriptif. Dengan 5 parameter yang diamati diantaranya, kadar C-Organik, pH, N, P, dan K.

Adapun perlakuannya sebagai berikut:

F1K1 : Lama Fermentasi 7 Hari, Takaran Bahan (1 : 1)

F1K2 : Lama Fermentasi 7 Hari, Takaran Bahan (2 : 1)

F2K1 : Lama Fermentasi 10 Hari, Takaran Bahan (1 : 1)

F2K2 : Lama Fermentasi 10 Hari, Takaran Bahan (2 : 1)

Alat – alat yang di yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, pisau, gunting, timbangan, pH indikator, gelas ukur 500 ml, baskom, toples, jerigen 500 ml, kain saring, kertas label, buku catatan, pulpen, spidol, pensil, kamera dan peralatan laboratorium untuk pengujian POC. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun turi dan gula merah.

Secara singkat pembuatan pupuk organik cair turi melalui beberapa proses diantaranya :

1. Siapkan alat dan bahan,
2. Potong atau gunting daun turi dan batang mudanya sampai halus
3. Ditimbang, takaran bahan 1:1 (daun turi 500 : gula merah 500 gram) dan takaran bahan 2 : 1 (daun turi 1000 gram : gula merah 500 gram).
4. Campurkan gula merah dan daun turi yang sudah dipotong
5. Kemudian aduk rata kedua bahan tersebut sambil diremas hingga terasa lembab.
6. Setelah terasa lembab masukan kedua bahan tersebut ke dalam toples yang bersih.
7. Padatkan bahan tersebut agar tidak ada udara yang terkumpul dalam sela-sela bahan. Diusahakan volume bahan setengah dari toples yang digunakan.
8. Setelah dipadatkan dan terlihat jumlahnya setengah dari volume toples, taburi dengan gula merah kering hingga rata sebagai pembatas campuran daun turi dengan udara dalam toples.
9. Beri beban atau tekanan dengan menggunakan toples kecil (*Sudah diisi air*).
10. Tutup Toples tersebut dengan rapat (pastikan toples tertutup rapat tidak ada celah untuk semut masuk kedalam toples).
11. Fermentasi Selama 7-10 hari, Setelah difermentasi POC turi siap di panen.
12. Pemanenannya POC turi dengan cara diperas menggunakan kain penyaring kemudian dikemas dalam botol/jerigen, tutup dengan rapat dan terhindar dari cahaya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kualitas Pupuk organik cair daun turi yang dilakukan di Laboratorium Institut Pertanian Bogor pada 4 kombinasi perlakuan. Bahan baku pada pembuatan pupuk organik cair ini berupa daun turi : gula merah yang memiliki kriteria seperti pada tabel 3. Aspek paling penting dari keseimbangan hara total terdapat pada N-total (C/N). Hal tersebut berguna untuk metabolisme mikroorganisme yang membutuhkan karbon dengan nitrogen untuk aktivitas hidupnya

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Perlakuan pada Kombinasi Perlakuan Lama Fermentasi dan Takaran Bahan POC Daun Turi

Parameter	Perlakuan			
	Fermentasi 7 hari		Fermentasi 10 hari	
	1 : 1	2 : 1	1 : 1	2 : 1
<b>C-Organik (%)</b>	35.45	23.43	14.84	34.95
<b>pH</b>	4.93	3.71	3.79	4.64
<b>N-Total (%)</b>	0.46	0.34	0.20	0.33
<b>P2O5 (%)</b>	0.07	0.09	0.11	0.05
<b>K2O (%)</b>	0.53	0.47	0.50	0.48

Sumber : Laboratorium Departemen Ilmu Tanah IPB (2023)

#### Kadar C-Organik

Kadar C/N merupakan nilai perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon dengan banyaknya kandungan nitrogen pada suatu bahan. C-Organik

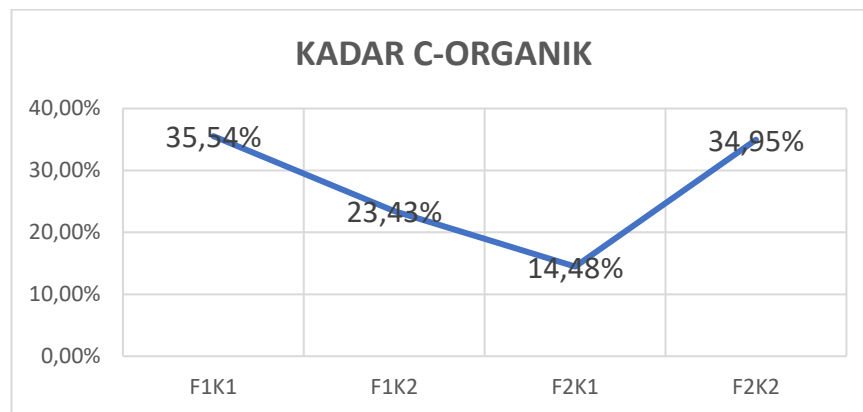
merupakan bagian dari bahan organik yang memiliki suatu sistem yang kompleks dan dinamis. C-Organik bersumber dari bahan organik yang terdapat dalam proses fermentasi POC turi yang secara terus menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika dan kimia. Secara khusus C-Organik berfungsi sebagai sumber energi bagi organisme tanah dan katalisator ketersediaan unsur hara bagi tanaman, C-Organik sangat penting untuk mempengaruhi kualitas tanah dan menunjang pertumbuhan tanaman.

Tabel4. Perhitungan Kandungan Bahan C-Organik pada Beberapa Perlakuan

<b>Kandungan C-Organik (%)</b>			
<b>Fermentasi 7 hari</b>		<b>Fermentasi 10 hari</b>	
<b>1 : 1</b>	<b>2 : 1</b>	<b>1 : 1</b>	<b>2 : 1</b>
$35.45 \times 1,74 =$ 61,683	$23.43 \times 1,74 =$ 34,4421	$14.84 \times 1,47 =$ 21,8146	$34.95 \times 1,47 =$ 51,3765

Tabel 5. Hasil uji kualitas C-Organik pada lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan unsur hara makro organik POC Turi (*Sesbania grandiflora* L).

Takaran Bahan	Lama Fermentasi	
	7 Hari	10 Hari
1 : 1 (Daun Turi : Gula Merah)	35,54%	14,48%
2 : 1 (Daun Turi : Gula Merah)	23,43%	34,95%



Gambar 1. Grafik Kadar C-Organik POC Turi beberapa Perlakuan

Hasil menunjukkan bahwa pada uji kualitas C-Organik perlakuan F1K1 (Fermentasi 7 hari dan takaran bahan 1:1) memiliki nilai persentase tertinggi yaitu 35.54%. Hasil perlakuan terkecil diperoleh pada perlakuan F2K1 (Fermentasi 10 hari dan takaran bahan 2:1) dengan nilai 14.48%. Tinggi rendahnya kadar C-Organik dalam POC dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan pembuatan POC yang dalam hal ini diperoleh dari daun turi dan gula merah mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Tingginya kadar C-Organik pada perlakuan F1K1 diketahui berasal dari takaran bahan yang digunakan seimbang yakni 1:1 (Daun turi : Gula merah) serta gula merah sebagai bioaktivator sehingga

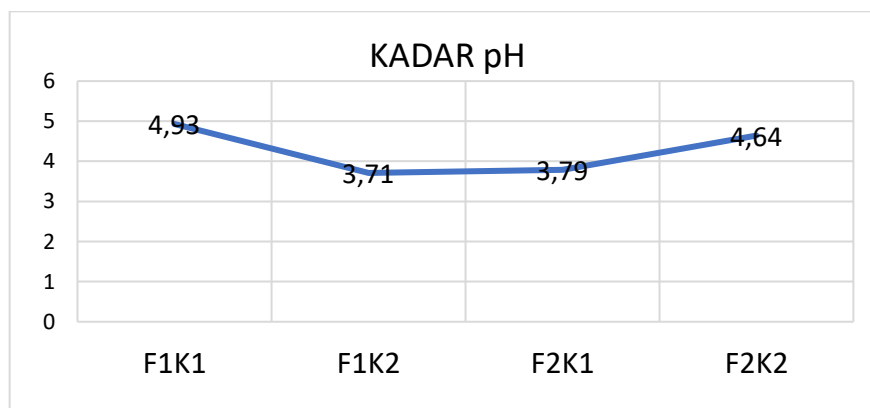
memaksimalkan proses fermentasi. Menurut Hidayat (2006), aktivitas degradasi mikroorganisme bergantung pada banyaknya komposisi bahan organik yang diberikan. Mikroorganisme memerlukan sumber karbon sebagai sumber makanan juga energi pada perkembangbiakannya. Menurut Joko Prasetio dan Sri Widiyastuti (2020), bahan organik memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber karbon. Masing-masing bahan organik mempunyai C-Organik yang sesuai dengan sifat genetiknya, sehingga semakin banyak karbohidrat pada bahan organik maka semakin banyak mengandung C-Organik. Mikroorganisme alami yang terdapat pada bahan organik bersifat fermentasi, terdiri dari lima kelompok bakteri mikroorganisme, yaitu bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), jamur fermentasi (*Saccharomyces* sp.) bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) dan *Actinomycetes*. Gula merah berguna untuk membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya.

### Kadar pH

Ph adalah derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan dan menyatakan logaritma negatif dengan konsentrasi ion H dalam bilangan utama 10. Penentuan lenis larutan dan pH dilakukan dengan menggunakan indikator. Indikator tersebut antara lain kertas lakmus, larutan fenolftalein, bromotimol biru, metil merah dan metil jingga. Sifat asam-basa dari suatu larutan dapat ditunjukkan dengan mengukur pH nya. Larutan asam mempunyai nilai pH lebih kecil dari 7, sedangkan larutan basa lebih besar dari 7.

Tabel 6. Hasil uji kualitas pH pada lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan unsur hara makro organik POC Turi (*Sesbania grandiflora* L).

Takaran Bahan	Lama Fermentasi	
	7 Hari	10 Hari
1 : 1 (Daun Turi : Gula Merah)	4,93	3,79
2 : 1 (Daun Turi : Gula Merah)	3,71	4,64



Gambar 2. Grafik Kadar pH POC Turi beberapa Perlakuan

Hasil menunjukkan bahwa pada uji kualitas kadar pH perlakuan F1K1 (Fermentasi 7 hari dengan takaran bahan 1:1) memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4.93.

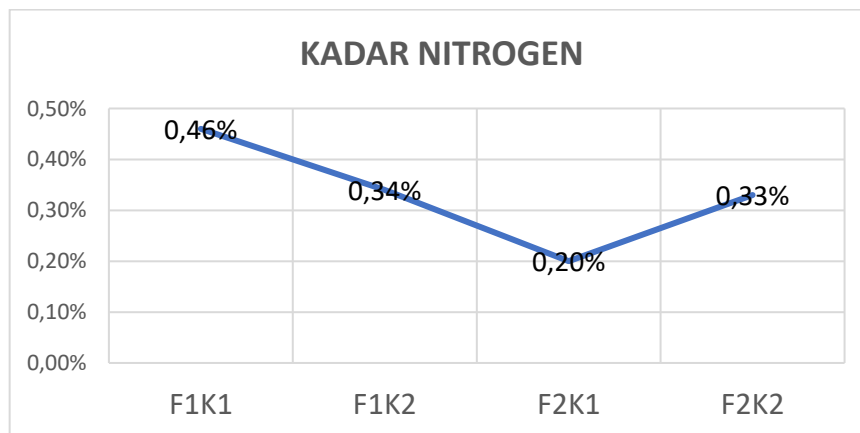
hal ini sesuai dengan persyaratan minimal teknis pembuatan Pupuk organik cair yang menyatakan bahwa kadar pH dalam Pupuk organik cair yaitu minimal 4 (Permentan, 2011). Dalam proses fermentasi pembuatan POC pada perlakuan F1K2 (Fermentasi 7 hari dan takaran bahan 2:1) yaitu 3,71. Hal ini terjadi kemungkinan selama proses fermentasi berlangsung, bahan organik yang terfermentasi akan bersifat asam karena terjadi proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik, semakin lama proses fermentasi terjadi maka pH yang dihasilkan akan terus mengalami penurunan. Pada saat dekomposisi bahan organik terjadi aktivitas mikroorganisme yang mengikat sehingga mengakibatkan asam-asam humat meningkat dan ion-ion hidroksil serta fenol yang dihasilkan meningkat, selain itu asam-asam yang dihasilkan selama fermentasi melalui perombakan glukosa dan alkohol, yaitu asam asetat, asam formiat, asam butirat dan asam propinat (Permana 2011 dalam Joko Prasetyo dan Sri Widiyastuti (2020).

**Kadar Nitrogen**

Unsur nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama yang berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil produktivitas tanaman menurun karena pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Tanaman menyerap unsur nitrogen (N) dalam bentuk ion nitrat atau ammonium keduanya merupakan ion yang larut dalam air. Tanaman yang mempunyai ketersediaan nitrogen (N) yang cukup akan tumbuh dengan cepat karena proses penyerapan fotosintesis sempurna.

Tabel 7. Hasil uji kualitas kadar nitrogen (N) pada lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan unsur hara makro organik POC Turi (*Sesbania grandiflora* L).

Takaran Bahan	Lama Fermentasi	
	7 Hari	10 Hari
1 : 1 (Gula : Daun Turi)	0,46%	0,20%
2 : 1 (Gula : Daun Turi)	0,34%	0,33%



Gambar 3. Grafik Kadar N-total POC Turi beberapa Perlakuan



Hasil uji kandungan Nitrogen N menunjukkan bahwa perlakuan F1K1 (Fermentasi 7 hari dan takaran bahan 1:1) memiliki nilai tertinggi 0,46%. Dalam hal ini belum memenuhi buku mutu Persyaratan minimal teknis pembuatan Pupuk organik cair yang menyatakan bahwa kadar N-Total dalam Pupuk organik cair minimal 3-6%, (Permentan 2011). Nilai perlakuan terkecil terdapat pada perlakuan F2K1 (Fermentasi 10 hari dan takaran bahan 2:1) yaitu, 0,20%. Proses fermentasi karena aktivitas mikroorganisme dalam proses fermentasi yang optimum dan kandungan protein yang terdapat pada bahan pembuatan POC. Terbukti bahwa pembuatan POC pada perlakuan F1K1 (fermentasi 7 hari dan takaran bahan 1:1) mempunyai nilai N tertinggi yang kemungkinan karena takaran bahan yang seimbang (Daun turi : Gula merah).

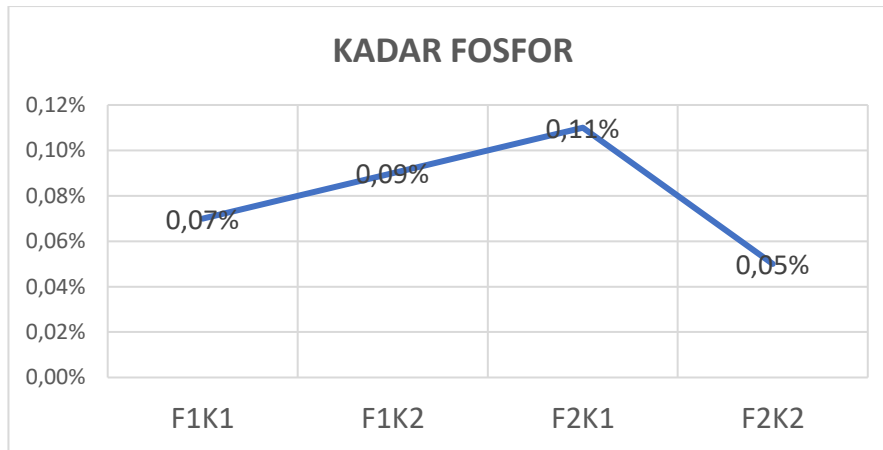
Berdasarkan proses fermentasi nilai N tertinggi adalah 0,46%. Proses fermentasi yang digunakan yaitu fermentasi secara anaerob yang dimana selama proses fermentasi tidak terkontaminasi oleh udara dan mikroorganisme lain selain mikroorganisme dan udara di dalam toples fermentasi, sehingga proses perkembangan mikroba lebih optimal dibandingkan dengan proses fermentasi secara aerob. Hal ini didukung dengan pernyataan Risman (2021) bahwa semakin banyak kandungan mikroba maka kandungan Nitrogen akan meningkat. Perubahan nilai N pada tiap perlakuan tidak sama akibat kecepatan mikroba yang mengurai bahan fermentasi berbeda-beda Mulyadi, *et. Al* (2013).

### Kadar Fosfor

Unsur Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman dan merupakan unsur ke-3 yang dibutuhkan dalam jumlah besar setelah Nitrogen (N) dan Kalium (K). Fosfor berfungsi untuk mengaktifkan berbagai enzim metabolisme tanaman dan merupakan komponen klorofil. Selain itu, Fosfor mempunyai peran sebagai pembentuk dua senyawa yang terlibat dalam transformasi energi yang paling signifikan pada tanaman yaitu *Adenosinsifosfat* (ADP) dan *Adenosintrifosfat* (ATP). Fosfor juga merupakan unsur penting bagi kehidupan tumbuhan karena tumbuhan menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfat primer ( $H_2PO_4$ ) dan ion ortofosfat sekunder ( $HPO_4^{2-}$ ). Selain itu dapat di serap dalam bentuk senyawa fosfor organik yang larut dalam air seperti asam nukleat dan phitim.

Tabel 8. Hasil uji kualitas kadar fosfor (P) pada lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan unsur hara makro organik POC Turi (*Sesbania grandiflora* L).

Takaran Bahan	Lama Fermentasi	
	7 Hari	10 Hari
1 : 1 (Daun Turi : Gula)	0,07%	0,11%
2 : 1 (Daun Turi : Gula)	0,09%	0,05%



Gambar 4. Grafik Kadar Fosfor (P) POC Turi beberapa Perlakuan

Hasil uji kandungan fosfor (P) menunjukkan bahwa perlakuan F2K1 (Fermentasi 10 hari dan takaran bahan 1:1) memiliki nilai tertinggi 0,11%. Dalam hal ini belum memenuhi buku mutu Persyaratan minimal teknis pembuatan Pupuk organik cair yang menyatakan bahwa kadar N-Total dalam Pupuk organik cair minimal 3-6%, (Permentan 2011). Hasil uji terkecil terdapat pada perlakuan F2K2 (Fermentasi 10 hari dan takaran bahan 2:1) dengan nilai N-Total 0,05%. Tingginya kadar fosfor pada perlakuan F2K1 (fermentasi 10 hari dan takaran bahan 1:1) dipengaruhi oleh lama fermentasi dan takaran gula merah karena pada dasarnya gula merah mengandung fosfor yang cukup tinggi, menurut Departemen kesehatan RI, *dalam Nur (2009)* dalam 100 g gula merah mengandung 37 gram fosfor. Dalam proses fermentasi yang merombak kandungan fosfor adalah mikroorganismenya yang terdapat pada bahan organik (Daun turi dan Gula merah) mengakibatkan proses fermentasi berjalan sempurna. Selain itu semakin tinggi kadar nitrogen yang di kandungan dalam bahan organik maka multiplikasi mikroorganismenya yang merombak fosfor akan meningkat sehingga kandungan fosfor dalam pupuk juga meningkat, (Nurhapsari, 2012 *dalam* Joko prasetio 2020).

Hal ini didukung oleh waktu fermentasi dalam pembuatan pupuk organik cair yang memungkinkan sudah mencapai waktu yang optimal di hari 10 hari. Pertumbuhan mikroorganismenya bergerak ke arah fase eksponensial, yaitu pada hari ke 9 terjadi perubahan yang sangat cepat terhadap jumlah sel, (Meriatna *et.al.* 2019). Lama fermentasi menentukan tinggi rendahnya kadar fosfor (P) namun semakin lama waktu fermentasi bukan berarti kadar Fosfor (P) juga semakin bertambah karena pada proses fermentasi berhubungan langsung dengan mikroorganismenya yang dimana mikroorganismenya memiliki fase stasioner. Pada fase mikroorganismenya mengalami pertumbuhan yang sangat signifikan dan apabila fermentasi dilanjutkan maka mikroorganismenya akan mengalami kematian dan akan dihasilkan kandungan fosfor (P) yang lebih sedikit, (Hadisuwito, 2013).

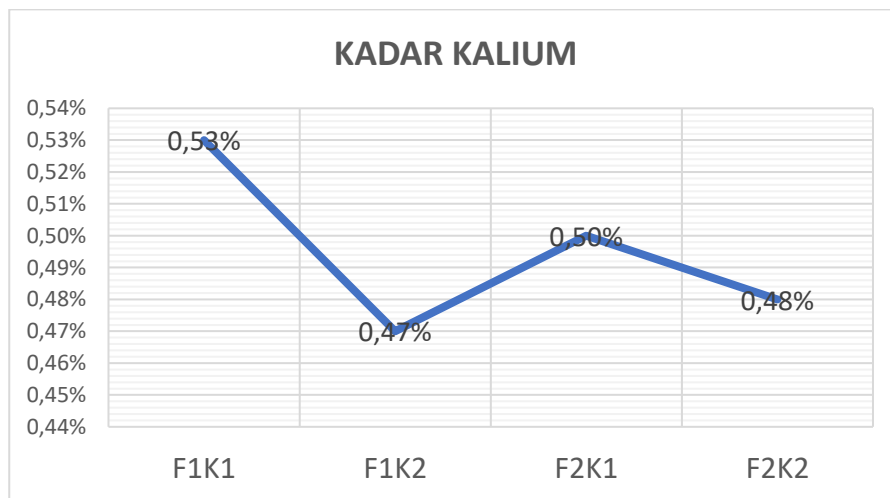
### Kadar Kalium

Unsur hara kalium (K) merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang diperlukan tanaman dengan jumlah yang cukup banyak. Kalium (K) diserap tanaman dalam bentuk ion K<sup>+</sup>. kandungan unsur kalium pada jaringan tanaman sekitar 0,5 – 6% dari berat kering. Fungsi unsur K diantaranya membantu proses perkembangan akar, membantu proses pembentukan protein, menambah daya tahan

tanaman terhadap serangan penyakit dan merangsang pengisian pengisian biji (M. imam, 2016). Menurut (Kusuma, D. R, *et.al*, 2016) unsur hala kalium berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Kalium dapat diserap tanaman dalam bentuk  $K^+$ . Sel muda dan bagian tumbuhan yang tinggi protein mempunyai kalium, namun inti selnya tidak mengandung unsur tersebut. Pada sel-sel ini terdapat ion dalam cairan sel, dengan keadaan demikian merupakan bagian terpenting dalam melaksanakan tekanan turgor yang disebabkan oleh tekanan osmosis. Selain itu ion kalium memiliki fungsi biologis khusus pada asimilasi zat arang. Apabila tanaman tidak mendapatkan suplai kalium maka asimilasi zat akan terhenti dan dapat menyebabkan daun tanaman menguning dan tidak tahan terhadap kekeringan maupun terhadap hama dan penyakit

Tabel 9. Hasil uji kualitas kadar kalium (K) pada lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan unsur hara makro organik POC Turi (*Sesbania grandiflora* L).

Takaran Bahan	Lama Fermentasi	
	7 Hari	10 Hari
1 : 1 (Daun Turi : Gula)	0,53%	0,50%
2 : 1 (Daun Turi : Gula)	0,47%	0,48%



Gambar 5. Grafik Kalium (K) POC Turi beberapa Perlakuan

Hasil uji kandungan Kalium (K) menunjukkan bahwa perlakuan F1K1 (Fermentasi 7 hari dan takaran bahan 1:1) memiliki nilai tertinggi 0,53%. Dalam hal ini belum memenuhi buku Persyaratan minimal teknis pembuatan Pupuk organik cair menyatakan bahwa kadar kadar kalium (K) dalam Pupuk organik cair minimal 3-6%, (Permentan 2011). Hasil analisis perlakuan terkecil terdapat pada perlakuan F1K2 ( Fermentasi 7 hari dan takaran bahan 1:1) dengan nilai hara 0,47. Dalam hal ini diduga selama proses fermentasi berlangsung, kalium digunakan oleh mikroorganisme sebagai katalisator dalam substrat, sehingga adanya aktivitas mikroorganisme berpengaruh penting terhadap kandungan kalium (K). kalium dikat dalam bentuk sel oleh mikroorganisme dan jamur, apabila mikroorganisme dalam bahan organik mengalami degradasi maka kandungan kalium akan tersedia

kembali. Hal ini didukung oleh pernyataan Mulyadi, 2013. Kemampuan mikroorganisme bertumbuh dan berkembang sangat cepat selama proses fermentasi dipengaruhi pada jumlah kalium yang terbentuk.

### **KESIMPULAN**

Dalam penelitian terkait pengaruh lama fermentasi dan takaran bahan terhadap kandungan bahan organik pada POC Turi (*Sesbania grandiflora* L), terdapat beberapa kesimpulan yang bisa ditarik berdasarkan hasil penelitian:

1. Diketahui kombinasi terbaik antara lama fermentasi dan takaran bahan yaitu : lama fermentasi 7 hari dengan takaran bahan 1:1 memiliki kandungan organik yang tinggi dibandingkan dengan fermentasi 7 hari dengan takaran bahan 2:1. Fermentasi 10 hari dengan takaran bahan 2:1 memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan takaran bahan 1:1.
2. Diketahui lama fermentasi 7 hari adalah fermentasi terbaik dalam pembuatan pupuk organik cair turi yang memiliki pengaruh terhadap kandungan bahan organik POC turi.
3. Diketahui takaran bahan 1:1 (daun turi : gula merah) adalah takaran terbaik dalam pembuatan pupuk organik cair turi yang memiliki pengaruh terhadap kandungan bahan organik POC turi.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian. Penulis menyarankan membuat beberapa ulangan dalam pengujian sehingga dapat dianalisa lebih tepat dengan statistik inferensial, diantaranya :

1. Analisis Lebih Mendalam Terhadap Kandungan Nutrisi:
  - Perlu analisis lebih mendalam terhadap kandungan bahan organik lainnya seperti kalsium, magnesium, dan sulfur untuk mendapatkan pemahaman yang lebih lengkap tentang nilai gizi dari POC Turi.
2. Penelitian Lanjutan:
  - Melakukan penelitian lanjutan untuk memahami dampak penggunaan POC Turi yang telah difermentasi dengan lama tertentu dan takaran bahan tertentu terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman tertentu dan dikombinasikan dengan tambahan bioaktivator sehingga memberikan kandungan bahan organik yang lengkap.
  - Perlu melakukan penelitian dengan berbagai ulangan dan beberapa perlakuan agar dapat diidentifikasi secara statistik inferensial.

### **Keterbatasan dalam Penelitian**

Penelitian ini masih jauh dari kata sempurna serta masih banyak keterbatasan yang seharusnya disempurnakan. Keterbatasan pada penelitian ini adalah kekurangan dalam pendanaan dan sarana untuk melakukan pengujian lebih mendalam mengenai pengujian analisis pupuk secara detail. Selain itu sumber daya yang digunakan pada penelitian ini kemungkinan terkontaminasi dengan polusi mengingat lokasi pengambilan bahan baku dan pelaksanaan penelitian terletak pada daerah yang cenderung mengalami peningkatan polusi yang sangat tinggi, yaitu kota Jakarta. Maka dari itu perlu tindakan penelitian lanjutan dengan sarana dan

prasarana yang memadai agar dapat menghasilkan penelitian dengan hasil yang detail mengenai pupuk organik cair turi.

### **Ucapan terimakasih**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan laporan serta pelaksanaan Penelitian ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ir. Sugianto Saleh, MM. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Borobudur, Jakarta.
2. Ir. Aditiameri, MS. Selaku kaprodi Agroteknologi.
3. Prof. Dr. Ir. Darwati Susilastuti. MM. Selaku dosen pembimbing 1 yang sudah memberikan arahan bimbingan dan motivasi baik secara teori dan moril kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dalam tulisan karya ilmiah ini.
4. Ir. Aditiameri. MS. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah menyediakan waktunya untuk membimbing, memberi pengarahan dan petunjuk dalam penyusunan proposal skripsi ini sehingga terselesaikan.
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Pertanian Universitas Borobudur.
6. Kedua Orangtua, keluarga, adik-adik yang selalu memberikan doa dan dukungan motivasi kepada penulis.
7. Kepada Marta Pili tunangan saya yang senantiasa menemani saya selama masa studi dan selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya sehingga karya ilmiah ini terselesaikan.
8. Kepada keluarga saya yang ada di jakarta, Krisma Abeltino dan Gina Tiana Andita yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi selama masa studi saya.
9. Teman-teman senat pertanian, FP angkatan 2019 dan orang terdekat yang selalu memberikan support, doa dan motiasi kepada penulis.

Semoga Tuhan dengan kuasa-Nya yang besar, senantiasa membalas semua kebaikan, yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna baik dari segi isi, maupun penulisan. Oleh karena itu, saran, kritik, dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan pembuatan skripsi kedepannya.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak yang membutuhkan dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan di bidang pertanian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdillah, J, dkk. 2014. Pengaruh Ragi dan Penambahan Gula Terhadap Kualitas Gizi dan Organoleptik Tape Biji Gandum. Jurnal AGRIC. Vol 26. No 1&2. Hal 75-84.
- Hidayat D. (2000). Pemanfaatan Kirinyuh (*Chromolena odorota*) untuk media semai *Gmelina arborea*. Fakultas Kehutanan-Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Kementerian Pertanian. (2011). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/KPTS/SR. 310/M/4/2019. Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- Kementerian Pertanian. (2019). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/Permentan/SR.140/10/2011. Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- Kunaepah, U. (2008). "Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktifitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah". Skripsi Tesis. Semarang : Universitas Diponegoro. Vol.1. No. 1.
- Kurniawan. (2022). Femenfaatan limbah Cair Industri Kelapa Sawit Sebagai Pupuk organik Cair dengan Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.
- Mulyadi, Y. Sudarno, surtriso, E. (2013). "Studi Penambahan Air Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P dan K." jurnal Pupuk Organik Cair. Vol 2 (4)1-12.
- Nur, N. (2009). Pengaruh Konsentrasi Urea dan Pemberian Beberapa Jenis Gula Terhadap Produksi *Nata De Soya*. Skripsi. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Abdurrah Pekanbaru.
- Permana D. (2011). Kualitas Pupuk Organik Cair dari Kotoran Sapi Pedaging Yang di Fermentasi Menggunakan Mikroorganisme Lokal. [Skripsi]. Bogor: Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Prasetio, Joko, and Sri Widyastuti. (2020). "Pupuk organik cair dari limbah industri tempe." Waktu: Jurnal Teknik UNIPA 18.2 : 22-32.
- Risma S. (2023). Penentuan C-Organik Pada Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman dan Keberlanjutan Umur Tanaman Dengan Metoda Spektrofotometri UV VIS. Politeknik ATI Padang. Vol. 12 No. 1.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Djenaar, N. S., dan Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA), 4(1), 30-39. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>.