

## Pemanfaatan Kulit Nanas dan Kulit Pisang sebagai Pupuk Organik Cair

Elok Putri Rachmawati Via Titania, Siswanto

Program Studi Teknik Kimia -Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294, Indonesia

\*corresponding author: [siswantomoenandar@yahoo.com](mailto:siswantomoenandar@yahoo.com)

Received 20 April 2020; Accepted 30 Desember 2020; Available online 26 Februari 2021

### Abstrak

Pupuk organik didefinisikan sebagai pupuk yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan keberadaan pupuk organik melibatkan mikroorganisme yaitu larutan MOL yang mengandung unsur hara mikro dan makro berpotensi sebagai perombak bahan organik. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan ratio C/N pada pupuk organik cair dari kulit nanas dan kulit pisang serta mengetahui waktu fermentasi dan jumlah penambahan starter MOL yang dibutuhkan untuk memperoleh kadar C/N terbaik. Penelitian ini dilakukan dengan membuat starter berupa mikroorganisme lokal yang digunakan sebagai bioaktivator. Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan proses fermentasi. Proses ini dilakukan dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4, dan 5 minggu. Dan penambahkan larutan MOL dengan variasi 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Pada penelitian yang telah dilakukan, diketahui pada waktu fermentasi selama 5 minggu dapat memenuhi standart mutu karena memiliki nilai rasio C/N sebesar 27.93, 21.26, dan 20.91. Rasio C/N tersebut didapatkan setelah dilakukan proses fermentasi selama 1 minggu dan penambahan larutan mol sebesar 0% dan 2% serta selama 2 minggu dengan penambahan larutan mol sebesar 0%.

**Kata kunci:** pupuk organik cair; larutan MOL; fermentasi.

### Abstract

Organic fertilizer is fertilizer derived from plants or animals that have gone through an engineering process to improve the physical, chemical and biological properties of the soil. MOL solutions containing micro and macro nutrients have the potential to remodel organic material. The purpose of this study is to obtain a C/N ratio in liquid fertilizer and to know the fermentation time and the number of additional MOL starters needed to obtain the best C/N ratio. This research was conducted by making a starter in the form of local microorganisms that are used as bioactivators. Then the manufacture of liquid fertilizer by the fermentation process. This process is carried out with variations in time 1,2,3,4 and 5 weeks. And the addition of MOL solution with variations of 0%,2%,4%,6% and 8%. In the research that has been done, it is known that the fermentation time for 5 weeks can meet the quality standard because it has a C/N ratio of 27.93, 21.26, and 20.91. The C/N ratio is obtained after the fermentation process for 1 week and the addition of a mole solution of 0% and 2% and for 2 weeks with the addition of a mole solution of 0%.

**Keywords:** liquid organic fertilizer; MOL solution; fermentation.

### PENDAHULUAN

Di Indonesia, banyak dari petani menggunakan pupuk kimia sebagai pembantu tumbuhan

mengatasi kekurangan nutrisi atau unsur zat hara. Karena dengan pupuk kimia, pemupukan pada tanaman relatif lebih mudah. Namun pupuk kimia dapat menyebabkan kesuburan

tanah rusak, karena pupuk kimia tidak memperbaiki struktur tanah. Dengan efek negatif tersebut, masyarakat menyadari bahwa tidak seharusnya menggunakan pupuk kimia secara berkala atau terus menerus. Maka dari itu, penggunaan pupuk organik merupakan salah satu solusi mengatasi efek dari pupuk kimia. Pupuk organik didefinisikan sebagai pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. [1]

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) adalah salah satu jenis buah yang daging buahnya sering diolah menjadi makanan. Sedangkan kulit buahnya yang dibiarkan begitu saja akan mencemari lingkungan. Menurut hasil penelitian Hartono (2012) kandungan pada kulit nanas antara lain 45,25 % C-Organik dan 1,57% N-Total [2]. Kemudian menurut Yosephine dkk., dalam Saputra (2016) kulit pisang kepok mengandung protein 8,6 gr/ 100 gr berat kering, lemak 13,1 gr/100 gr, pati 12,1 gr/100 gr, abu 15,3 gr/100 gr, dan serat total 50,3 gr/100 gr. Jika dilihat kandungan nutrisinya, kulit nanas dan pisang kepok dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. [3]

Beberapa peneliti sebelumnya mengenai pemanfaatan kulit buah menjadi pupuk organik cair seperti yang dilakukan oleh Marjenah, dkk (2017) tentang Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair, limbah kulit buah yang dipakai adalah buah nanas, buah naga, dan buah jeruk. Dimana menggunakan EM4 sebagai bioaktivatornya. Hasil dari penelitian ini adalah pupuk organik cair dari kulit buah nanas + kulit buah naga memiliki kandungan unsur N lebih tinggi daripada standar mutu, unsur P dan unsur K kurang dari standar mutu. Sementara itu, untuk pupuk organik cair yang bahan bakunya dari kulit buah nanas + kulit buah jeruk memiliki kandungan unsur N, P dan K kurang dari standar mutu [4]. Neng Susi, dkk (2018) Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nanas, dimana pupuk organik yang berasal dari limbah kulit nanas

yang difermentasi selama 1 bulan dengan menggunakan bioaktivator EM4 dilakukan pengujian kandungan unsur haranya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa pupuk organik cair limbah kulit nanas mengandung unsur hara Phospat, Kalium, Nitrogen, Kalsium, Magnesium, Natrium, Besi, Mangan, Cu, Zn dan Karbon. [5]

Amelia (2017) tentang Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Jambu Biji, Pisang Mas, dan Pepaya, dimana limbah buah tersebut di blender. Setelah itu ditambah dengan air cucian beras dan molase kemudian difermentasi selama 14 hari. MOL yang berhasil ditandai dengan perubahan bau asam ataupun bau alkohol tergantung jenis bahan dan jumlah bahan yang dicampurkan. Pada penelitian ini bau yang dihasilkan dari MOL memiliki bau tape atau asam menandakan bahwa MOL berhasil. Kemudian larutan MOL yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro paling mendekati standar SNI yaitu pada perlakuan jambu biji dan pepaya. Namun, yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro tertinggi terdapat pada perlakuan pisang mas dan campuran dari ketiga jenis buah tersebut [6]. Hartono (2012) tentang Pengomposan Sampah Sisa Buah-Buahan Dalam Lubang Resapan Biopori di Berbagai Penggunaan Lahan. Dengan menggunakan bahan kulit nanas dan kulit pisang. Nilai C/N Rasio pada bahan kulit pisang sebesar 28.82 dan pada kulit nanas sebesar 25.49. Hasil dari kualitas kompos yang dihasilkan dapat dikatakan baik, karena diindikasikan oleh: warna bahan menjadi gelap, volume turun hingga sepertiga, rasio C/N mendekati 10, dan pH mendekati netral. [2]

Tabel 1. Standard Kualitas Pupuk Organik Cair

No.	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1.	C-organik	%	Min 10
2	N-Total	%	Min 0,5
3	Hara Makro: N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	%	2-6
4	pH		4-9

**Sumber :** Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 [7]

Penguraian bahan organik akan berlangsung melalui jalur-jalur proses yang sudah dikenal, yang secara keseluruhan disebut dengan proses fermentasi. Bahan organik tersebut pada tahap awal akan diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan proses lain baik secara aerobik maupun anaerob. [8]

Pupuk organik dapat dibagi menjadi dua berdasarkan bentuknya yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Satu jenis pupuk organik cair adalah yang umumnya dikenal sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) yang merupakan larutan hasil fermentasi. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida. Unsur hara esensial dalam mikroorganisme lokal (MOL) tersedia bagi tanaman, sebagian langsung dapat diserap, sebagian lagi dengan cepat dapat diurai, sehingga cepat dapat diserap. [9]

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan pupuk organik antara lain:

a. Nilai C/N Bahan

Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau dapat diserap tanaman. Namun, umumnya bahan organik yang segar mempunyai C/N yang tinggi. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein

b. Ukuran Bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan

yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

c. Komposisi Bahan

Komposisi bahan dari beberapa macam bahan organik akan lebih baik dan cepat. Ada juga yang menambahkan bahan makanan dan zat pertumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme sehingga selain dari bahan organik, mikroorganisme juga mendapatkan bahan tersebut dari luar.

d. Jumlah Mikroorganisme

Biasanya dalam proses ini bekerja bakteri, fungi, Actinomycetes dan protozoa. Sering ditambahkan pula mikroorganisme ke dalam bahan organik yang akan dijadikan pupuk. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pembuatan pupuk organik akan lebih cepat.

e. Waktu Fermentasi

Waktu Fermentasi tergantung pada nilai C/N pada bahan. Apabila nilai C/N pada bahan rendah, maka waktu fermentasi semakin cepat. Begitu pula dengan sebaliknya, apabila nilai C/N pada bahan tinggi maka waktu fermentasi semakin lama. [10]

Berdasarkan uraian di atas, pemanfaatan kulit nanas dan kulit pisang sebagai pupuk organik cair dipengaruhi oleh waktu fermentasi dan jumlah mikroorganisme yang ditambahkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ratio C/N terbaik pada pupuk organik cair kulit nanas dan kulit pisang dan untuk mengetahui waktu fermentasi terbaik yang dibutuhkan serta jumlah starter MOL yang ditambahkan untuk mendapatkan ratio C/N terbaik.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit nanas, limbah kulit pisang, air, air cucian beras, gula merah.

### **Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain: botol kaca, blender, selang, timbangan, gelas ukur, corong, kertas saring.

### **Prosedur**

### **Persiapan Alat**

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini harus dibersihkan dengan air terlebih dahulu agar tidak terkontaminasi.

#### Pembuatan Starter

1. Timbang kulit nanas sebesar 500 gram dan kulit pisang sebesar 500 gram.
2. Haluskan kulit nanas dan kulit pisang menggunakan blender.
3. Tambahkan gula merah sebesar 1 kg dan air cucian beras sebesar 1 liter (diperoleh dari 0,5 kg beras yang dicuci dengan air sebanyak 1 liter) sebagai nutrisi. Aduk hingga merata.
4. Masukkan bahan dan nutrisi kedalam botol fermentor.
5. Biarkan hingga 14 hari

#### Pembuatan Pupuk

1. Timbang kulit nanas sebesar 5 kg dan kulit pisang sebesar 5 kg
2. Haluskan kulit nanas dan kulit pisang menggunakan blender.
3. Tambahkan dengan air hingga 10 L.
4. Masukkan kedalam botol fermentor (masing-masing botol 400 ml).
5. Tambahkan starter sesuai dengan variable
  - a. 0% = 0 ml MOL + 400 ml POC
  - b. 2% = 8 ml MOL + 400 ml POC
  - c. 4% = 16 ml MOL + 400 ml POC
  - d. 6% = 24 ml MOL + 400 ml POC
  - e. 8% = 32 ml MOL + 400 ml POC
6. Fermentasi sesuai variable yang telah ditentukan.

#### Analisa

Setelah didapatkan pupuk, kemudian dilakukan analisa untuk mengetahui rasio C/N. Untuk analisa C-Organik menggunakan metode Walkey and Black Spectofotometri dan untuk analisa N dengan menggunakan metode Kjeldhal. Kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh ratio C/N.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Analisa Awal

Campuran limbah kulit pisang dan kulit nanas yang akan dijadikan pupuk di uji nilai rasio C/N terlebih dahulu. Hasil dari uji rasio C/N di Laboratorium Sumber Daya Lahan di UPN

“Veteran” Jawa Timur didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2. Hasil Analisa Awal Limbah Kulit Pisang dan Kulit Nanas**

No	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
1	Rasio C/N	-	56,0450

#### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Rasio C/N adalah perbandingan kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) dalam suatu bahan. Rasio C/N dapat digunakan sebagai indikator proses fermentasi yang telah berlangsung. Untuk analisa awal, yang dilakukan ialah menghancurkan kulit nanas dan kulit pisang masing-masing sebesar 5 kg dan ditambah dengan 10 Liter air hingga halus seperti bubur. Kemudian disaring dan diambil filtratnya untuk dianalisa. Dari hasil analisa tersebut, didapatkan rasio C/N bahan baku yang digunakan pada penelitian sebesar 56,05. Namun rasio ini masih terlalu tinggi, sehingga tidak dapat langsung diaplikasikan sebagai pupuk pada tanaman. Syarat Rasio C/N dari pupuk cair yang sesuai dengan standart baku mutu adalah 20.

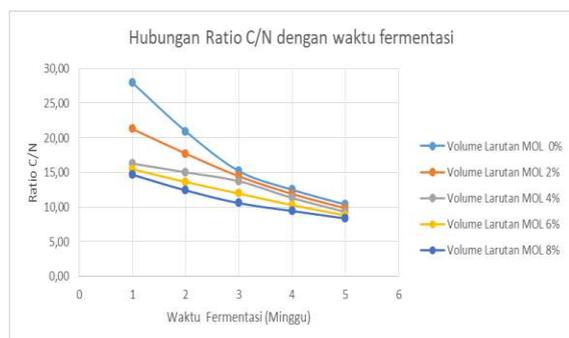
Pada penelitian ini, didapatkan hasil analisa pengaruh konsentrasi larutan mol yang ditambahkan terhadap rasio C/N sebagai berikut

**Tabel 3. Pengaruh Penambahan Larutan Mol Dan Waktu Fermentasi Terhadap Rasio C/N**

Waktu Fermentasi	Konsentrasi volume larutan MOL				
	0%	2%	4%	6%	8%
1 Minggu	27,93	21,26	16,27	15,46	14,66
2 Minggu	20,91	17,71	15,01	13,61	12,39
3 Minggu	15,19	14,43	13,72	11,94	10,56
4 Minggu	12,49	11,88	11,30	10,28	9,42
5 Minggu	10,34	9,81	9,29	8,79	8,34

Sumber : Lab. Sumber Daya Lahan Pertanian UPN Veteran Jawa Timur, 2019.

Nilai rasio C/N selama fermentasi dapat dilihat dari grafik 1. Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan proses fermentasi selama 5 minggu, nilai rasio C/N mengalami penurunan.



Grafik 1. Hubungan antara waktu fermentasi dan penambahan larutan mol terhadap rasio C/N

Pada minggu pertama nilai rasio C/N yang didapat cukup tinggi namun berangsur mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Dan semakin banyak larutan mol yang ditambahkan, akan membantu mempercepat penurunan nilai rasio C/N. Hal ini dapat dilihat dari nilai rasio C/N yang didapatkan pada minggu pertama proses fermentasi. Dimana nilai rasio C/N yang ditambah larutan mol dengan konsentrasi 8% , memiliki nilai rasio C/N lebih rendah dari tanpa penambahan larutan mol. Larutan MOL yang ditambahkan mengandung unsur hara mikro dan makro digunakan sebagai bioaktivator. Semakin banyak bioaktivator yang diberikan maka semakin banyak pula mikroorganisme yang berfungsi sebagai bahan pendekomposisi bahan organik, sehingga nilai total N hasil dari pendekomposisian bahan organik semakin meningkat. Nitrogen digunakan sebagai sumber protein untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme. Penurunan rasio C/N ditandai dengan penurunan kandungan C organik yang menunjukkan terjadinya proses dekomposisi bahan organik. Karbon digunakan sebagai sumber energi mikroba untuk menguraikan atau mendekomposisi material organik. C organik dan bahan organik ini didekomposisi oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Berdasarkan peneliti pendahulu (Marjenah,2017) bahwa semakin lama waktu fermentasi semakin besar nilai total N hasil dari pendekomposisian bahan organik.[4]. Selain itu bahwa kandungan C-Organik semakin menurun dan kandungan N-Total semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi sehingga didapatkan rasio C/N semakin

menurun dengan semakin lamanya waktu fermentasi. [2]. Hal ini telah sesuai dengan hasil penelitian kami bahwa semakin bertambahnya waktu fermentasi maka nilai C-Organik semakin menurun, nilai N-Total semakin besar, dan rasio C/N yang didapat semakin menurun.

Pada proses fermentasi tersebut berlangsung perubahan-perubahan bahan organik menjadi  $CO_2$  + nutrient + energi. Selama proses fermentasi, penurunan kandungan C-organik juga disebabkan oleh pelepasan karbondioksida melalui oksidasi selama dekomposisi oleh mikroorganisme. Dengan penurunan kandungan C organik dan peningkatan kadar nitrogen (N) ini, membuat rasio C/N menurun. Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme.

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa hasil analisa yang didapatkan dari waktu fermentasi selama 5 minggu telah dapat memenuhi standart mutu karena memiliki nilai rasio C/N minimal sebesar 20. Rasio C/N tersebut sudah didapatkan setelah dilakukan proses fermentasi selama 1 minggu dan penambahan larutan mol sebesar 2%.

## SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian ini dapat disimpulkan yaitu :

1. Didapatkan rasio C/N yang relative baik sebesar 20.91;21.36 dan 27.93 yang sesuai dengan standar baku mutu.
2. Rasio C/N yang sesuai dengan standart baku mutu sudah didapatkan setelah dilakukan proses fermentasi selama 1 minggu dan penambahan larutan mol sebesar 2%.
3. Semakin besar konsentrasi larutan MOL yang ditambahkan serta semakin lama proses fermentasi yang dilakukan, maka semakin rendah nilai rasio C/N yang diperoleh.

1. Perlu dilakukan analisa lanjutan terkait standart pupuk cair organic lainnya, misalkan unsur hara yang lain seperti unsur Fosfor dan Kalium, jumlah mikroba yang terkandung dalam larutan MOL.
2. Perlu dilakukan pencampuran kombinasi jenis limbah buah yang tepat agar mendapatkan rasio C/N dan kandungan C-organik yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Perlu dilakukan pengujian sampel awal untuk mengetahui perbandingan kandungan unsur hara makro dan mikro.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. M. Pertanian, "Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah," *Kementerian Pertanian*, 2011.
- [2] D. R. Hartono, "Pengomposan Sampah Sisa Buah–Buahan dalam Lubang Resapan Biopori di Berbagai Penggunaan Lahan," ed. Institut Pertanian Bogor: Skripsi, 2012.
- [3] A. Yosephine, V. Gala, A. Ayucitra, and E. S. Retnoningtyas, "Pemanfaatan ampas tebu dan kulit pisang dalam pembuatan kertas serat campuran," *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, vol. 11, pp. 94-100, 2012.
- [4] M. Marjenah, W. Kustiawan, I. Nurhifitiani, K. H. M. Sembiring, and R. P. Ediyono, "Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair," *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, vol. 1, 2018.
- [5] N. Susi, S. Surtinah, and M. Rizal, "Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas," *Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 14, pp. 46-51, 2018.
- [6] G. A. P. Amelia, "Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*), Pisang Mas (*Musa Paradisiaca L. Var.Mas*) Dan Pepaya (*Carica Papaya L.*)," *Universitas Atma Jaya*, 2017.
- [7] K. M. Pertanian, "Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Pembenh Tanah.," *Kementerian Pertanian*, 2019.
- [8] U. Suriawira, "Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Secara Biologis," *Bandung: Angkasa*, 2008.
- [9] S. Danuji, "Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Mempercepat Kelestarian Lingkungan Akibat Konversi Lahan Produktif Menjadi Perumahan Utilization of Local Microorganism Accessible Environment Sustainability Due To Productive Landing Conversion Became Housing.," *IKIP PGRI Jember*, 2017.
- [10] R. Simanungkalit, D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, and W. Hartatik, "Pupuk organik dan pupuk hayati," *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor*, vol. 312, 2006.