

## KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH NILAM UNTUK PUPUK CAIR ORGANIK DENGAN PROSES FERMENTASI

**Sintha Soraya Santi**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri UPN Veteran Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya, Surabaya  
email : [sinthaay@gmail.com](mailto:sinthaay@gmail.com)

### ABSTRACT

*Waste of the distillation of pogestemon cablin still havet high nutrient content and potential as a good raw material of organic fertilizer . Rapid composting technology and efficient organic fertilizer will produce high quality compost. This study aim to determine the best conditions in terms of fermentation time 6,10,14,18,22 day and volume of bacteria (EM4): 2,4,8,10% EM4/solution were added to the N, P, K most in the process of making liquid fertilizer to use waste leaves the distillation of pogestemon cablin of N, P and K respectively 10.6% weight, 1.19% and 3.08% heavy weight and the volume EM4 8% and the fermentation time of 14 days.*

*Key words : pogestemon cablin, fermentation, ,liquid organic fertilizer, nitrogen,kalium, phospor*

### PENDAHULUAN

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, menyumbang devisa lebih dari 50% dari total ekspor minyak atsiri Indonesia pada tahun 2004. Minyak nilam bersifat fiksatif sehingga dapat digunakan sebagai campuran wewangian dengan kualitas terbaik. Namun penanaman nilam yang saat ini dilakukan hanya mengandalkan mineral yang terdapat pada lahan melalui budidaya berpindah-pindah. Hal ini menyebabkan produktivitas dan kualitas minyak menjadi rendah. Tingginya hara yang terangkut bersama hasil pemanenan, menyebabkan sangat diperlukannya upaya pemupukan yang berkesinambungan baik pupuk buatan maupun organik, terutama untuk mempertahankan tingkat kesuburan lahan dan produktivitas tanaman nilam.

Penelitian Sadaryani (1999), jika volume minyak nilam yang dihasilkan tinggi, kuantitas limbah nilam pada industri penyulingan minyak nilam pun semakin banyak. Dengan demikian perlu upaya pemanfaatan limbah nilam secara tepat dan efisien. Tanaman nilam banyak mengangkut unsur hara dari dalam tanah. Limbah hasil penyulingan daun masih mempunyai kadar hara yang tinggi dan

berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik yang baik. Teknologi pengomposan yang cepat dan menghasilkan pupuk organik kompos yang bermutu tinggi (Harizamry, 2008)

Penggunaan pupuk mineral pada lahan nilam untuk meningkatkan produktivitas dirasakan tidak efektif dan memerlukan biaya yang tinggi. Untuk meningkatkan efektifitas penggunaan pupuk mineral dan produktivitas minyak yang dihasilkan, pada penelitian ini dikaji penggunaan pupuk mineral bersama organik *Effective Microorganisms* (EM-4) terhadap pertumbuhan tanaman nilam.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu fermentasi dan volume bakteri untuk mendapatkan kadar N, P, dan K yang terbanyak pada proses fermentasi limbah ekstraksi nilam dengan penambahan daun kacang tanah dalam pembuatan pupuk cair organik (Wahyuaskari,2006) dengan adanya penelitian ini diharapkan penggunaan pupuk anorganik oleh petani dapat berkurang karena penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan justru tidak baik untuk kesuburan tanah dan dapat menurunkan mutu produk, selain itu diharapkan dengan pupuk organik cair ini bisa menggantikan pemakaian pestisida kimia, karena selain dapat menyuburkan tanaman dan sebagai pembenah tanah, ampas

nilam ini juga memiliki senyawa yang berguna sebagai pestisida alami. Dilihat dari segi ekonomi, penurunan konsumsi pupuk dan pestisida kimiawi ini akan menguntungkan petani karena apabila penggunaan pupuk kimia ditekan dan diganti dengan pupuk organik maka biaya produksi akan menurun dan mutu produk yang dihasilkan akan meningkat karena kondisi tanah semakin subur.

**METODOLOGI**

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan beberapa tahapan antara lain proses pengeringan, proses penggilingan dan proses fermentasi. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah ekstraksi nilam yang diperoleh dari proses penyulingan nilam. Limbah nilam ini didapatkan dari Desa Kampung Teh, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang. Tanaman Kacang Tanah di dapat dari Desa Tamiajeng, Trawas, Mojokerto. Jenis bakteri yang digunakan adalah bakteri EM4 .

**Data yang dianalisis :**

Kandungan unsur N,P,K dalam limbah tanaman nilam sebelum dan setelah fermentasi

Peubah yang ditetapkan:

1. Berat limbah ekstraksi nilam kering 200 gr
2. Daun kacang tanah ( 100 gr)
3. Pelarut air (volume hingga 750 ml)
4. Molase (50% jumlah EM4 yang ditambahkan)
5. pH operasi 6,5

Peubah yang dijalankan :

1. Volume bakteri (EM4) :
2. 2%,4%,6%,8%,10% EM4/larutan
3. Waktu fermentasi : 6, 10, 14, 18, 22 hari

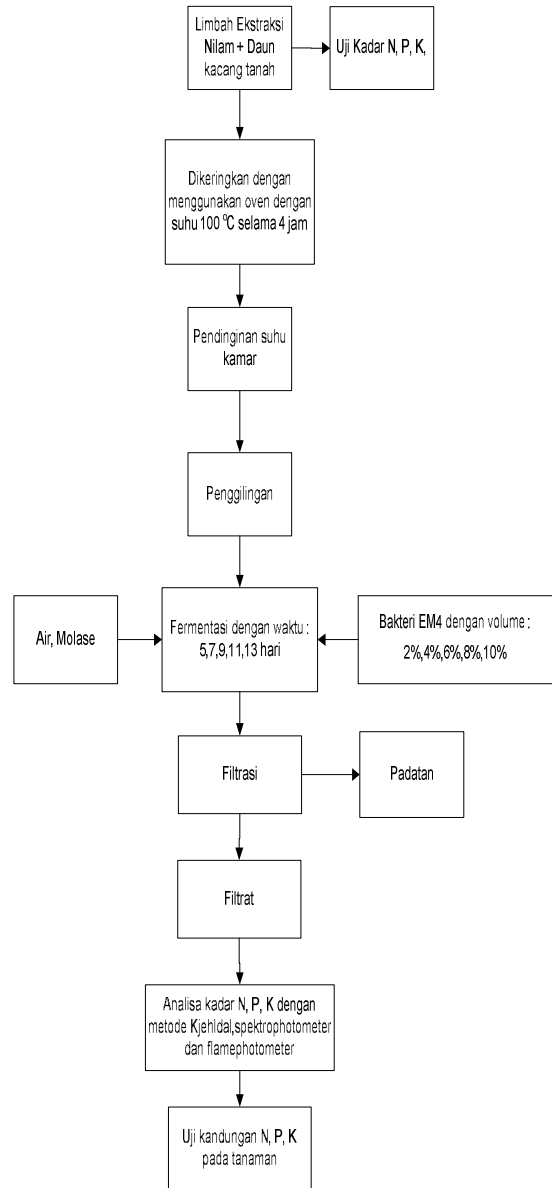
**Cara Memperoleh data**

Hasil dianalisis kadar N,P,K nya dengan metode Kjeldahl

**Cara Menganalisis data**

Data yang dihasilkan akan di hitung banyaknya kadar N,P,K yang dihasilkan disetiap perlakuan kemudian dibandingkan antara perlakuan satu dan yang lain sehingga bisa disimpulkan mana perlakuan yang terbaik ditinjau dari banyaknya kadar N,P,K yang dihasilkan.

**Cara pelaksanaan penelitian :**



Gambar 1. Skema Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil penelitian ini untuk semua perlakuan didapatkan pupuk cair dengan karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Fisik Pupuk Organik Cair

No.	SIFAT FISIK	HASIL ANALISA
1.	Bentuk	Cair
2.	Warna	Coklat Keruh
3.	Suhu	30°C
4.	pH	6,5
5.	Endapan	Ada
6.	Mikroba	Yeast, Actinomycetes, Bakteri Fotosintetik, Lactobacillus, Bakteri pelarut sulfat.

Pupuk di bedakan menurut bahan organik tanah terdiri dari pupuk alam atau pupuk organik dan pupuk buatan atau pupuk anorganik (Saifudin,1986). Berdasarkan zat-zat makanan yang dikandung dibedakan menjadi pupuk yang mengandung zat N, pupuk yang mengandung zat P, pupuk yang mengandung zat K.

Pupuk dalam arti luas pupuk mencakup semua bahan yang ditambahkan ke tanah untuk memberikan unsur tertentu yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Untuk meningkatkan dan menjaga produktivitas persediaan pangan, maka diperlukan unsur hara yang cukup terkandung di dalam pupuk.

Pupuk organik atau pupuk alam merupakan hasil akhir dari perubahan atau peruraian bagian-bagian atau sisa tanaman dan binatang. Pupuk organik berasal dari limbah atau kotoran hewan, dan kompos yang dapat diubah dalam tanah menjadi bahan-bahan organik tanah. Pupuk organik mempunyai kelarutan unsur hara yang rendah di dalam tanah. Biasanya penggunaan pupuk ini ditujukan untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah contoh pupuk organik antara lain pupuk kandang, pupuk kompos dan pupuk hijau.

Untuk memudahkan unsur hara dapat diserap tanah dan tanaman bahan organik dapat dibuat menjadi pupuk cair terlebih dahulu. Pupuk cair tersebut dapat diproduksi salah satunya dengan proses fermentasi yang menghasilkan hara yang dibutuhkan oleh tanah.

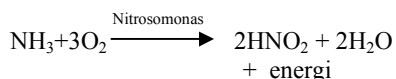
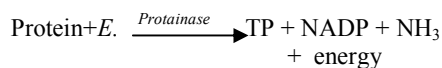
Pupuk cair mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, kesehatan tanaman. Unsur-unsur hara itu terdiri dari:

1. Unsur Nitrogen (N), untuk pertumbuhan tunas, batang dan daun.
2. Unsur Fosfor (P), untuk merangsang pertumbuhan akar buah, dan biji.

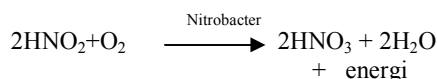
3. Unsur Kalium (K), untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit

Manfaat pupuk cair adalah lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara. Sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair tidak hanya diberikan di sekitar tanaman, tapi juga di atas daun-daun.

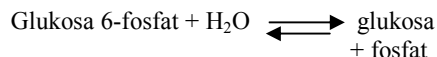
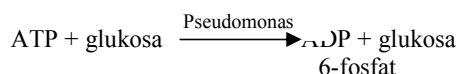
Fermentasi merupakan proses penguraian atau perombakan bahan organik yang dilakukan dalam kondisi tertentu oleh mikroorganisme fermentatif. Reaksi yang terjadi dalam proses fermentasi untuk mendapatkan hara Nitrogen adalah :



Reaksi pembentukan unsur  $\text{NO}_3^-$  yang akan diserap oleh tanaman :

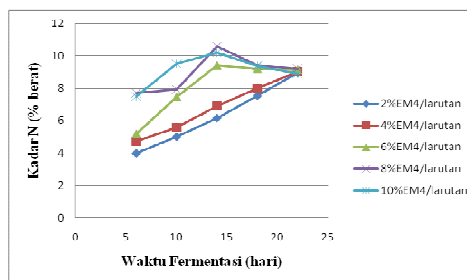


Sedangkan untuk mendapatkan Phosphate bakteri pelarut phosphate (*Pseudomonas* sp) memanfaatkan ATP yang sebelumnya terbentuk pada awal proses fermentasi :



**Pengaruh Waktu fermentasi dan volume mikroba :**

Pengaruh waktu fermentasi dan volume mikroba terhadap kadar N yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

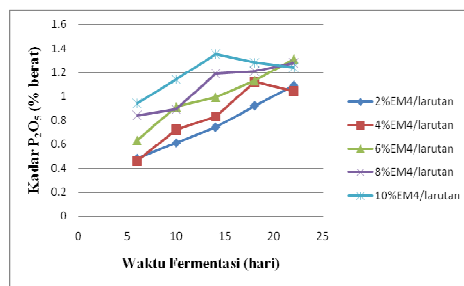


Gambar.1. Prosentase Nitrogen (N) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume mikroba.

Pada Gambar1, prosentase nitrogen (N) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume EM4 didapatkan kondisi yang terbaik dengan waktu fermentasi 14 hari dan volume EM4 8%/larutan. Pada kondisi terbaik ini didapatkan nitrogen sebesar 10,6%. Pada grafik ini didapatkan bahwa hampir semua variasi volume EM4 mengalami kenaikan hasil nitrogen, kecuali pada volume EM4 8 %/larutan dan 10%/larutan mengalami penurunan pada waktu fermentasi 22 hari. Hal ini disebabkan karena cadangan makanan telah habis. Disamping itu juga disebabkan bakteri pengurai nitrogen (N) telah mencapai kondisi pertumbuhan maksimal sebelum variabel waktu yang ditentukan.

Pupuk cair dengan kandungan unsur N yang tinggi dapat dipakai sebagai suplemen untuk tanaman bertipe daun.

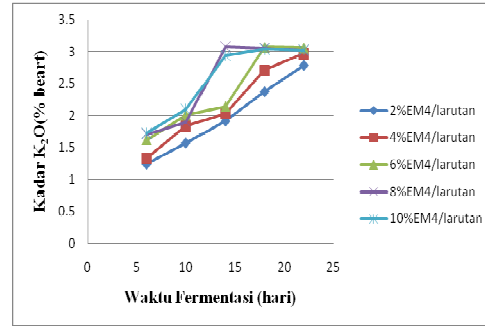
Pengaruh Waktu fermentasi dan volume mikroba pada kadar Phosphate yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosentase Phosphate (P) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume mikroba.

Pada Gambar 2. prosentase phosphate ( $P_2O_5$ ) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume EM4 didapatkan kondisi yang terbaik dengan waktu fermentasi 14 hari dan volume EM4 10%/larutan. Pada kondisi terbaik ini didapatkan phosphate sebesar 1,35%. Pada grafik ini didapatkan bahwa hampir semua variasi volume EM4 mengalami kenaikan hasil phosphate, kecuali pada volume EM4 4% -/larutan mengalami penurunan pada waktu fermentasi 22 hari. Hal ini disebabkan karena cadangan makanan telah habis. Selain itu juga disebabkan bakteri pengurai phosphate ( $P_2O_5$ ) telah mencapai kondisi pertumbuhan maksimal sebelum variabel waktu yang ditentukan.

Pengaruh Waktu fermentasi dan volume mikroba pada kadar K yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosentase Kalium (K) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume mikroba.

Pada Gambar 3. prosentase kalium ( $K_2O$ ) terhadap waktu fermentasi dengan variasi volume EM4 didapatkan kondisi yang terbaik dengan waktu fermentasi 14 hari dan volume EM4 8%/larutan. Pada kondisi terbaik ini didapatkan phosphate sebesar 3,08%. Pada grafik ini didapatkan bahwa hampir semua variasi volume EM4 mengalami kenaikan hasil phosphate, kecuali pada volume EM4 6%/larutan, EM4 8%/larutan dan EM4 10%/larutan mengalami penurunan pada waktu fermentasi 22 hari, tapi hanya sedikit atau tidak terlalu signifikan. Hal ini disebabkan cadangan makanan bakteri yang bersumber kalium ( $K_2O$ ) telah habis bereaksi. Dapat dikatakan bahwa bakteri telah mencapai fase stationer dan akan mengalami fase kematian. Ini berarti apabila fermentasi diteruskan maka akan didapatkan hasil yang lebih sedikit dibanding sebelumnya. Dalam penelitian ini pupuk cair organik ditujukan sebagai suplemen untuk tanaman bertipe daun, maka hara yang terpenting adalah Nitrogen (N), sehingga diambil kondisi maksimum dimana Nitrogen (N) sebesar 10,6 %, Phosphate ( $P_2O_5$ ) sebesar 1,19 %, dan Kalium ( $K_2O$ ) sebesar 3,08 % pada Kondisi operasi Waktu 14 hari dan EM4 sebanyak 8%/larutan.

Dari Gambar 1 sampai dengan Gambar 3 diatas dapat diperoleh kondisi yang terbaik untuk perolehan prosentase kadar Nitrogen (N) dan Kalium ( $K_2O$ ) didapat waktu fermentasi 14 hari pada volume EM4 8 %/larutan dengan kadar masing-masing 10,6% dan 3,08%. Prosentase phosphate ( $P_2O_5$ ) diperoleh waktu fermentasi yang terbaik 14 hari pada volume EM4 10%/larutan dengan kadar sebesar 1,35%.

Dalam penelitian ini pupuk cair organik ditujukan sebagai suplemen untuk tanaman bertipe daun, sehingga diambil kondisi maksi-

mum pada kondisi waktu fermentasi 14 hari dengan volume EM4 8%/larutan.

### KESIMPULAN

Dari penelitian ini pupuk cair organik, ditujukan sebagai suplemen tanaman bertipe daun, maka hara yang terpenting adalah Nitrogen (N), sehingga diambil kondisi terbaik pada volume bakteri EM4 8%/ larutan dengan kondisi waktu 14 hari. Dimana Nitrogen (N) sebesar 10,6 %, Phosphate ( $P_2O_5$ ) sebesar 1,19 %, dan Kalium ( $K_2O$ ) sebesar 3,08 %. Volume EM4 dan waktu fermentasi mempengaruhi proses fermentasi, itu berlaku sampai mencapai keadaan optimal. Setelah melewati keadaan optimal proses ekstraksi akan mengalami penurunan.

### SARAN

Untuk mendapatkan hasil yang optimal kami sarankan untuk menambahkan komponen yang lain dalam pupuk ekstraksi limbah nilam dengan penambahan daun kacang tanah ini dengan mengkombinasikan dari bahan organik lain atau mencoba dengan penambahan selain daun kacang tanah, misalnya dari tanaman kentang, ubi jalar, serbuk kayu, dan lain-lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2005 : Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk
- Foth, Henry D,1994, "Dasar-Dasar Ilmu Tanah", edisi 6, Erlangga, Jakarta.
- Rinsema,W.J,1983, "Pupuk dan Cara Pemupukan" PT. Bharata Karya Aksara Jakarta
- Rida Sudirjaja, 2006, " Cara Pembuatan Pupuk Organik ", Solo
- Sarief, Saifudin,1986, "Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian", CV. Pustaka buana, Bandung.
- <http://wahyuaskari.wordpress.com/akademik/tanaman-kacang-tanah/2006/07/04>
- <http://harizamrriy.com/2008/07/23/pembuatan-kompos-dengan-teknologi-fermentasi/>
- <http://sumarsih07.files.wordpress.com/2008/11/microsoft-powerpoint-pupuk-organik.pdf>
- <http://tjimpolo.blog.com/files/2008/04/pupuk-kompos7.pdf>

