

OPTIMASI PRODUKSI BOKHASI DARI LIMBAH CANGKANG TELUR

Siti Mujahadah, Priyono Kusumo, Rudi Firyanto

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Duwur Semarang 50233

E-mail: Mujahadahsiti10@gmail.com

Abstract

Bokhasi is a compost organic fertilizer which is made using EM (Effective Microorganisms) microbes which can increase and restore soil fertility. The purpose of this research is to produce optimization conditions for the eggshell waste fermentation process. The manufacture of bokhasi fertilizer can be produced from the fermentation process. This research was conducted in polybags equipped with a pH meter and thermometer with a fermentation time of 1,2,3,4,5,6,7,9,11,13,15 days. From the results of research that has been carried out, the optimum conditions occur at pH 8 and a temperature of 30°C obtained 11.87% organic C, 0.58% total N content, 0.52% P₂O₅ content, 0.11% K₂O content, and the water content of 27.76% in the 3A Run 1 and C-organic samples was 8.84%, the total N content was 0.50%, the P₂O₅ content was 0.66%, the K₂O content was 0.26%, and water 13.11% in sample 3B Run 1.

Keywords: Bokhasi, Fermentation, Eggshell

Abstrak

Bokhasi adalah pupuk organik kompos yang pembuatannya menggunakan mikroba EM (Effective Mikroorganisme) yang dapat meningkatkan dan mengembalikan kesuburan tanah. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menghasilkan kondisi optimasi proses fermentasi limbah cangkang telur. Pembuatan pupuk bokhasi dapat dihasilkan dari proses fermentasi. Penelitian ini dilakukan di dalam polybag yang dilengkapi dengan pH meter dan thermometer dengan waktu fermentasi 1,2,3,4,5,6,7,9,11,13,15 hari. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kondisi optimum terjadi pada pH 8 dan temperatur 30°C diperoleh C-organik sebesar 11,87%, kadar N-total 0,58%, kadar P₂O₅ sebesar 0,52%, kadar K₂O sebesar 0,11%, dan kadar air 27,76% pada sampel 3A Run 1 dan C-organik sebesar 8,84%, kadar N-total 0,50%, kadar P₂O₅ sebesar 0,66%, kadar K₂O sebesar 0,26%, dan kadar air 13,11% pada sampel 3B Run 1.

Kata kunci : Bokhasi, Fermentasi, Cangkang telur

1. Pendahuluan

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman dan lingkungan. Pertanian di Indonesia sudah membudaya dengan pemakaian pupuk anorganik, karena diterapkannya subsidi pupuk kimia (anorganik) oleh pemerintah. Pupuk anorganik harganya relative terjangkau dan persediaan melimpah, instant sehingga mudah didapatkan. Dampak yang ditimbulkan dengan penggunaan pupuk anorganik berlebihan akan mengakibatkan lingkungan dan tanah menjadi rusak sehingga mengganggu pertumbuhan akar. Sebagian besar petani lebih memilih untuk menggunakan pupuk anorganik dari pada pupuk organik. Karena pupuk anorganik mudah dalam aplikasinya serta memiliki kandungan unsur hara makro (NPK) yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sehingga para petani hanya memikirkan hasil produksi tanpa memikirkan dampak yang akan ditimbulkan dari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus. Pada tanah dan lingkungan dengan perkembangan zaman, banyak solusi dan ide kreatif. Salah satunya atau solusi untuk menanggulangi dampak dari penggunaan pupuk anorganik tersebut dengan memproduksi pupuk organik/bokhasi. Bokhasi adalah proses pupuk kompos atau pupuk berbahan baku bahan-bahan yang berfungsi antara lain yang salah satu proses produksinya menggunakan microba efective microorgnisme (EM-4) ,meningkatkan kesuburan tanah atau bokhasi.

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang banyak di konsumsi oleh masyarakat karena cara pengolahannya yang mudah. Dengan penggunaan yang melimpah tersebut menyebabkan terjadinya penumpukan sampah cangkang telur yang melimpah pula. Dalam cangkang telur terkandung 95,1% unsur mineral, 3,3% protein, dan 1,6% air. Berdasarkan komposisi mineral yang ada, cangkang telur tersusun atas 98,34% kalsium karbonat, 0,84% magnesium karbonat, dan 0,75% kalsium fosfat. Dengan kandungan cangkang telur yang melimpah, cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman dan penetral tanah serta meningkatkan kandungan kalsium tanaman.

Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang dapat diolah dan dijadikan bahan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah. Cangkang atau kulit telur saat menjadi perhatian dalam dunia pertanian karena kulit telur mengandung kalsium yang dapat membantu untuk merangsang pembentukan bulu akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang pembentukan biji [1].

Sekam padi merupakan limbah dari proses penggilingan padi yang memiliki berat 20-22% dari bobot padi. Oleh karena itu, salah satu limbah pertanian yang paling melimpah adalah sekam padi. Pemanfaatan sekam padi secara umum masih relatif rendah dan belum optimal. Hal ini karena karakteristik sekam padi yang bersifat kasar, bernilai gizi rendah, memiliki kerapatan yang rendah, dan kandungan abu yang cukup tinggi [2]. Selama ini, sekam padi hanya digunakan sebagai alas pakan ternak, media bercocok tanam, bahan bakar pada proses pembakaran batu merah, campuran pembuatan batu bata, bahan baku pembuatankeramik, atau dibuang begitu saja. Padahal, abu sekam padi memiliki kandungan silika (SiO₂) yang cukup tinggi, yaitu sebesar 85-97% [3].

Disimpulkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi padat yang berbeda-beda, waktu fermentasi yang ditentukan yaitu selama 14, 21, 28 dan 35 hari memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik (warna, aroma, tekstur) dan kimia (N, P, K, Rasio C/N dan pH) pupuk bokashi padat [4].

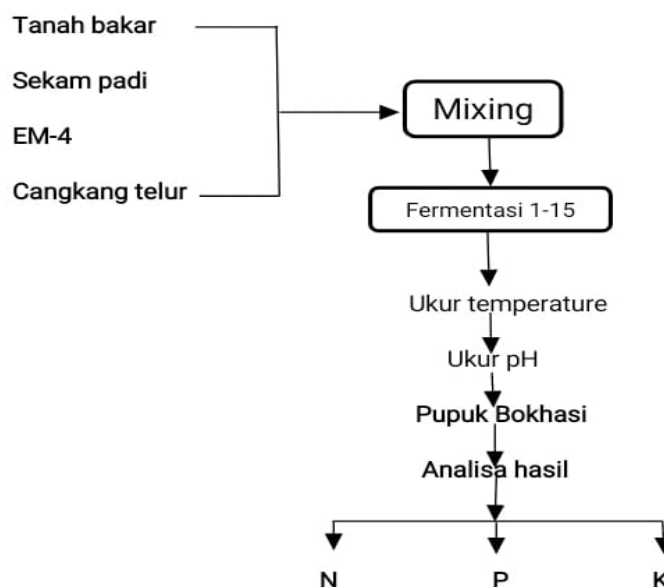


Gambar 1. Rangkaian Alat bokhasi

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode optimasi, artinya penentuan kondisi optimum dari operasi. Variabel tetap yang dipakai adalah variabel yang tidak berpengaruh terhadap operasi, dengan dimana menghasilkan hasil yang paling baik pada penentuan factor variabel yang paling berpengaruh.

3.7 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Percobaan

Sedangkan variabel yang paling berpengaruh dibuat bervariasi. Kondisi yang paling optimum adalah yang menghasilkan hasil yang paling besar dan kualitas yang paling baik. Pada pembuatan optimasi produksi bokhaski dari limbah cangkang telur terlebih dahulu Menyiapkan alat dan bahan: polybag, thermometer, sekam padi dengan massa yang telah ditentukan, tanah tanah bakar 1000 gr. Memasukkan limbah cangkang telur yang sudah halus kedalam polybag yang berisi tanah bakar dan sekam padi kemudian mengaduknya. Menambahkan EM-4 125gr, 100gr, 50gr, dan mengaduk hingga tercampur. Mengamati perubahan pH, temperatur dari campuran sekam padi selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, 9 hari, 11 hari, 13 hari, 15 hari. (lakukan perlakuan yg sama untuk sampel 2 sampai 6).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh adalah massa jenis tidak memenuhi persyaratan mutu SNI 19-7030-2004 tentang bokhaski dikarenakan masih adanya kandungan N, P, K berlebihan dalam bokhaski. Sedangkan untuk parameter angka telah memenuhi persyaratan mutu SNI 19-7030-2004 tentang bokhaski seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Bokhaski

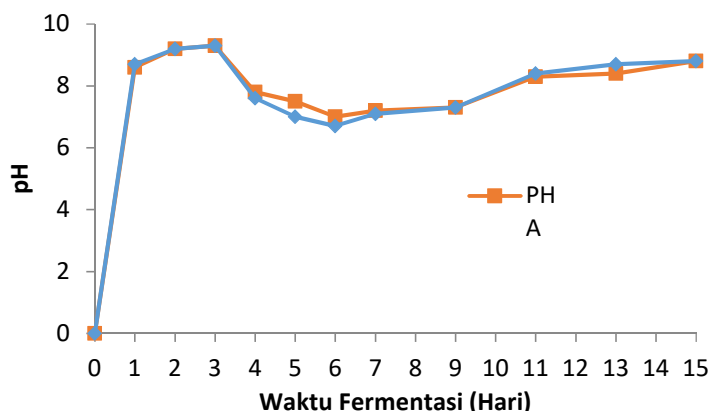
No.	Jenis Analisa	Nilai	Metode Uji
1	C-organik (%)	11.87	IK 13.0 (Gravimetri)
2	N-total (%)	0.58	IK 14.0 (Kjeldahl)
3	P ₂ O ₅ (%)	0.52	IK 15.0 (Spectrofotometri)
4	K ₂ O (%)	0.11	IK 15.0 (AAS)
5	Kadar air (%)	27.76	Gravimetri

Bokhaski hasil penelitian pada keadaan optimum dilakukan analisa berdasarkan N, P, K untuk kualitas kompos seperti terlihat pada Tabel 2

Tabel 2. Spesifikasi kualitas kompos

No	Pengujian	Satuan	Syarat Menurut SNI-19-7030-2004	
			Minimal	Maksimal
1	Suhu	°C	-	± 30
2	Ph	-	6,8	7,49
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Tanah
5	Kadar Air	%	-	50
6	Posfor (P ₂ O ₅)	%	0,10	
7	Nitrogen (N)	%	0,40	
8	Karbon (C)	%	9,8	32
9	Kalium (K)	%	0,20	

Sumber: SNI 19-7030-2004 [5]



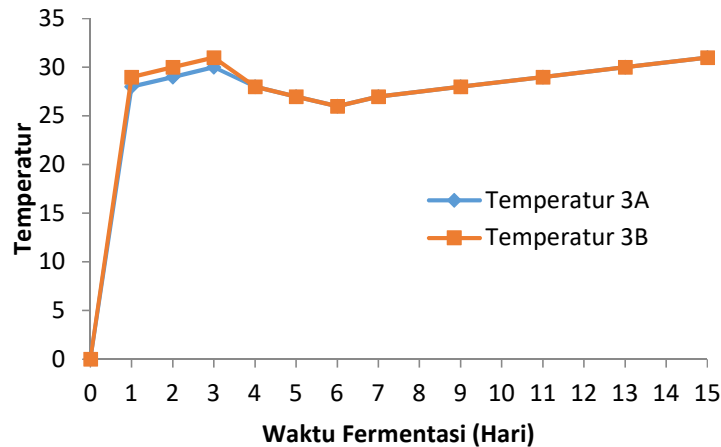
Gambar 2. Pengaruh konsentrasi inokulan mikroorganisme terhadap pH vs waktu fermentasi pada sampel Run 1 3A 3B

Pengaruh konsentrasi pada pH bokashi Run 1 3A dapat dilihat pada kurva grafik dimana pada hari ke-0 sampai hari ke-3 pH bokashi mengalami kenaikan dari 8,6 hingga 9,3. Hal ini dikarenakan campuran substrat mempunyai pH yang asam.. Pada hari ke-4 sampai hari ke-7 pH bokashi mengalami penurunan dari 7,8 menjadi 7,2. Penurunan pH terjadi karena adanya aktivitas bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus* sp dalam menguraikan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam substrat menjadi asam-asam organik seperti asam laktat [5]. Pada hari ke-9 sampai hari ke-15 pada pH bokashi mengalami kenaikan dari 7,3 hingga 8,8. Hal ini karena perubahan asam-asam organik menjadi CO_2 dan sumbangan kation-kation basa hasil mineralisasi bahan bokashi.

Pengaruh konsentrasi pada pH bokashi Run 1 3B dapat dilihat pada kurva grafik dimana pada hari ke-0 sampai hari ke-3 pH bokashi mengalami kenaikan dari 8,7 hingga 9,3. Hal ini dikarenakan campuran substrat mempunyai pH yang asam. Pada hari ke-4 sampai hari ke-7 pH bokashi mengalami penurunan dari 7,6 menjadi 7,1. Penurunan pH terjadi karena adanya aktivitas bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus* sp dalam menguraikan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam substrat menjadi asam-asam organik seperti asam laktat [6]. Pada hari ke-9 sampai hari ke-15 pada pH bokashi mengalami kenaikan dari 8,4 hingga 8,8. Hal ini karena perubahan asam-asam organik menjadi CO_2 dan sumbangan kation-kation basa hasil mineralisasi bahan bokashi.

Pengaruh pada temperatur bokashi Run 1 3A dapat dilihat pada kurva grafik di atas dimana pada hari-0 sampai hari ke-3, dengan temperatur 28°C hingga 30°C . Hal ini dikarenakan pada saat ini lah terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif., setelah hari 3 rata - rata suhu mengalami kenaikan dan penurunan sampai dengan suhu lingkungan. Suhu puncak reaksi terjadi pada suhu 30°C dan suhu terendah reaksi terjadi pada suhu 26°C . Karena aktivitas mikroorganisme belum stabil dan belum beradaptasi terhadap bokashi cair. Mulai stabil pada suhu

27°C di hari ke 7 di suhu tersebut perkembangbiakan mikroorganisme adalah yang paling baik sehingga populasinya baik, disamping itu enzim yang dihasilkan untuk menguraikan bahan organik paling efektif daya urainya.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi inokulan mikroorganisme terhadap Temperatur vs waktu fermentasi pada sampel Run 1 3A 3B

Pengaruh pada temperatur bokashi Run 1 3B dapat dilihat pada kurva grafik di atas dimana pada hari-0 sampai hari ke-3, dengan temperatur 29°C hingga 31°C. Hal ini dikarenakan pada saat ini lah terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif., setelah hari 3 rata - rata suhu mengalami kenaikan dan penurunan sampai dengan suhu lingkungan. Suhu puncak reaksi terjadi pada suhu 30 °C dan suhu terendah reaksi terjadi pada suhu 26 °C. Karena aktivitas mikroorganisme belum stabil dan belum beradaptasi terhadap bokashi cair. Mulai stabil pada suhu 27 °C di hari ke 7 di suhu tersebut perkembangbiakan mikroorganisme adalah yang paling baik sehingga populasinya baik, disamping itu enzim yang dihasilkan untuk menguraikan bahan organik paling efektif daya urainya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa optimasi variable inokulan dan waktu fermentasi menghasilkan kandungan unsur hara atau nutrisi yang sesuai dengan standarisasi kualitas pupuk cair organik berdasarkan SNI pada pupuk cair organik dengan bahan baku tanah bakar ,sekam padi, cangkang telur, dan EM4 dengan lama fermentasi 15 hari, kadar C-Organik 9,8%-32%. N 0,40%, P₂O₅ 10%, K₂O 0,20%.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kondisi optimum terjadi pada pH 8 dan temperatur 30°C diperoleh C-organik sebesar 11,87% , kadar N-total 0,58%, kadar P₂O₅ sebesar 0,52%, kadar K₂O sebesar 0,11%, dan kadar air 27,76 % pada sampel 3A Run 1 dan C-organik sebesar 8,84%, kadar N-total 0,50%, kadar P₂O₅ sebesar 0,66%, kadar K₂O sebesar 0,26%, dan kadar air 13,11 % pada sampel 3B Run 1.

Referensi

- [1] Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- [2] Houston, D.F. 1972. Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemist, Inc. Minnesota
- [3] Linda Trivana, Sri Sugiarti, dan Eti Rohaeti. (2015). Sintesis dan Karakterisasi Natrium Silikat (Na_2SiO_3) dari Sekam Padi. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan. ISSN: 2085-1227. 7, 2. 66-75.
- [4] (<https://core.ac.uk/download/pdf/268229307.pdf>)
- [5] SNI-19-7030-2004. 2004. *Standar Kualitas Kompos*.
- [6] Amanillah, Zainuri. 2011. Pengaruh fermentasi dan variasi konsentrasi EM-4 pada fermentasi urin sapi terhadap konsentrasi N,P,K. Sarjana Thesis, Universitas Brawijaya