



## Pemanfaatan Ampas Tahu dan Ampas Tebu untuk Pembuatan Pupuk Kompos dengan Penambahan Rumen sebagai Bioaktivator dengan Metode *Dual Tray*

Ghassani Nismara<sup>1</sup>, Mohamad Mirwan<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi: [mmirwan.tl@upnjatim.ac.id](mailto:mmirwan.tl@upnjatim.ac.id)

**Diterima:** 20-05-2022

**Disetujui:** 25-05-2022

**Diterbitkan:** 30-06-2023

### **Kata Kunci:**

Ampas tebu, ampas tahu, rumen sapi, kompos bioaktivator

### **ABSTRAK**

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah limbah saat ini dengan melakukan proses pengomposan, namun proses pengomposan memerlukan waktu yang cukup lama oleh sebab itu diperlukan penambahan bioaktivator untuk mempercepat prosesnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi ampas tebu, ampas tahu, dan rumen sebagai bahan baku pembuatan kompos. Metode komposter yang digunakan adalah dual tray dengan menggunakan limbah padat berupa ampas tahu dan ampas tebu yang sudah dikeringkan. Kemudian dicampurkan dengan rumen sapi yang sudah dikeringkan dan menggunakan variasi persen berat sampah dan jumlah bioaktivator. Didapatkan variasi terbaik pada variasi 2 dimana nilai C/N ratio hampir mendekati standart yaitu 27,88%, dan kadar N-Total (1,17%), kadar P (1,08%), dan kadar K (1,04%) kadar selain C/N ratio memenuhi standart sesuai SNI 19-7030-2004.

**Received:** 20-05-2022

**Accepted:** 25-05-2022

**Published:** 30-06-2023

### **Keywords:**

Baggase, tofu wastem cow rumen, bioaktivator compost

### **ABSTRACT**

Efforts are being made to overcome the current waste problem by carrying out the composting process, but the composting process takes a long time, therefore it is necessary to add a bioactivator to speed up the process. The purpose of this study was to determine the potential of bagasse, tofu waste, and rumen as raw materials for composting. The composter method used is a dual tray using solid waste in the form of tofu bagasse and dried bagasse. Then it is mixed with dried cow rumen and using variations in weight percent of waste and the amount of bioactivator. The best variation was found in variation 2 where the value of the C/N ratio was almost close to the standard, namely 27.88%, and the total N content (1.17%), P content (1.08%), and K content (1.04%) other than the C/N ratio met the standards according to SNI 19-7030-2004.

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan sandang, pangan, dan papan setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring dengan adanya kenaikan jumlah penduduk di Indonesia. Salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat adalah bahan yang memiliki sumber protein tinggi dengan harga yang ekonomis seperti tahu. Proses produksi industri tahu di Indonesia sendiri umumnya masih didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Industri tahu juga memiliki tingkat produksi limbah yang tinggi akibat banyaknya permintaan dari konsumen. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi ini berupa limbah cair dan limbah padat berupa ampas tahu. Ampas tahu mengandung kadar C-organik sebesar 48,65% dan kadar N-total 1,39% (Damayanti, 2013)

Ampas tahu adalah limbah padat hasil industri pembuatan tahu yang berasal dari sisa proses pengolahan kedelai untuk menjadi tahu. Kandungan protein, karbohidrat, dan mineral yang tinggi pada ampas tahu dapat dipergunakan kembali menjadi suatu produk yang berguna salah satunya dapat digunakan sebagai bahan dalam proses pengomposan. Menurut anggoro (dalam Tua et al, 2014) ampas tahu mengandung protein 43,8 %, lemak 0,9 %, serat kasar 6%, kalsium 0,32%, fosfor 0,76%, magnesium 32,3 mg/kg dan bahan lainnya. Ampus tahu juga memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan limbah lainnya (Sukrorini et al., 2014).

Ampas tahu banyak mengandung senyawa-senyawa organik yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti senyawa Fosfor (P), Nitrogen (N), kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Karbon (C) organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah serta mengandung kadar C-organik sebesar 48,65% dan kadar N-total 1,39% (Suryani et

al., 2021). Selain tahu bahan pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat sebagai bahan pendamping bahan pokok adalah gula yang terbuat dari tanaman tebu. Proses produksi dipabrik gula sendiri bisa menghasilkan ampas tebu sebesar 35-40% dari setiap tebu yang diproses dan hasil lainnya berupa tetes tebu (molase) serta air (Destriyana, 2015). Ampas tebu yang dihasilkan biasanya digunakan kembali sebagai bahan bakar produksi namun tidak semua dan untuk sisa ampas tebu yang tidak digunakan akan dibuang secara open dumping tanpa pengolahan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap. Apabila limbah padat ampas tahu dan ampas tebu ini tidak segera ditangani akan menjadi sumber pencemaran udara berupa bau tidak sedap dan pencemaran sungai disekitar pabrik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah limbah saat ini hanya dengan melakukan penekanan pada proses pengomposan, namun disini lain proses pengomposan memerlukan waktu yang cukup lama oleh sebab itu diperlukan penambahan bioaktivator untuk mempercepat prosesnya. Limbah hasil dari rumah potong hewan berupa rumen sapi termasuk salah satu yang dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator karena didalam rumen masih mengandung bahan organik yang tinggi dan terjadi proses fermentasi oleh mikroorganisme seperti bakteri protozoa, ragi, dan fungsi sehingga dapat mempercepat proses pengomposan (Destriyana, 2015).

## 2. METODE

### 2.1 Desain Reaktor



Gambar 1. Tabung Komposter.

Reaktor yang digunakan drum plastik bekas dengan kapasitas 25 kg, diameter 29 cm dan tinggi 37cm dengan aerasi manual (pengadukan) menggunakan metode komposter dual tray. Limbah padat berupa ampas tahu dan ampas tebu yang sudah dikeringkan akan dicampurkan

dengan rumen sapi yang sudah dikeringkan dan menggunakan variasi persen berat sampah dan jumlah bioaktivator untuk mengetahui hasil kompos yang paling optimal.

### 2.2 Penelitian Utama

Tahap persiapan ini meliputi beberapa proses mulai dari :

1. Pembuatan bioaktivator stardec:
  - a. Siapkan drum sebagai wadah pembuatan stardec.
  - b. Ditambahkan bahan baku berupa rumen sapi 8 kg dengan penambahan gula merah.
  - c. Proses pembuatan dengan cara bahan baku dimasukkan kedalam drum secara berlayer dimulai dari rumen 1,6 kg dan ditambah air gula merah. Begitu seterusnya hingga bahan baku habis.
  - d. Drum ditutup rapat dan tunggu proses fermentasi selama kurang lebih 5 sampai 7 hari.
  - e. Setelah 7 hari dilakukan proses pengeringan hingga kadar air 40% - 50% dan apabila fermentasi rumen dan tepung bekatul sudah berbau menyerupai tape maka stardec siap digunakan.
2. Pembuatan Pupuk kompos
  - a. Siapkan drum sebagai wadah komposter.
  - b. Ampas tahu (AT), ampas tebu (ATB), dan rumen sapi (RS) yang sudah dikeringkan dan diukur kadar airnya dimasukkan ke dalam wadah komposter yang telah disiapkan dengan komposisi variasi yang telah ditentukan dan ditambahkan satu variasi kontrol sebagai pembanding.
    - Komposisi perbandingan ampas tahu, ampas tebu, dan rumen sapi :
      1. Kontrol (4 kg AT : 4 kg ATB : 0 kg RS)
      - Komposisi dengan penambahan rumen sapi
        1. V1 (4,8 ATB : 1,6 AT : 1,6 kg RS)
        2. V2 (1,6 ATB : 4,8 AT : 1,6 kg RS)
    - c. Pencampuran dilakukan secara bertahap dan merata dimulai dari lapisan paling bawah yaitu ampas tahu kemudian rumen sapi dan selanjutnya ampas tebu. Tumpukan ini dilakukan secara berulang hingga bahan semua habis dan hingga kandungan airnya mencapai kurang lebih 40-50%. Kemudian ditutup sampai rapat hingga tidak ada udara yang masuk.
    - d. Selanjutnya pengadukan dan pembalikan dilakukan tujuh hari sekali (7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari). Untuk mengeluarkan gas amoniak yang terbentuk dan suhu kompos dipertahankan antara 40°C - 50 °C.
    - e. Pengecekan terhadap parameter kompos berupa temperatur, pH dan tingkat reduksi kompos dilakukan sebelum pengadukan dan pembalikan atau tujuh hari sekali (7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari) kemudian dicatat hasilnya.

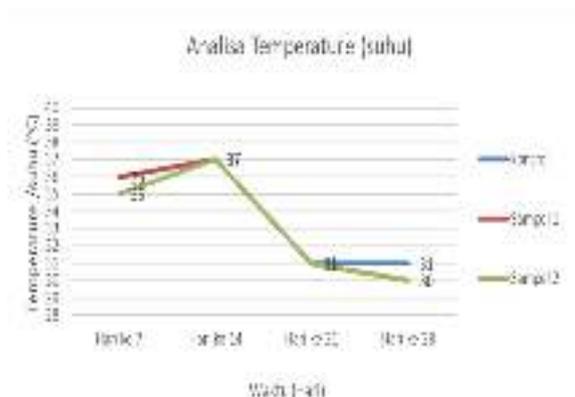
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Kadar Air Kompos

Kadar air yang ideal pada limbah padat pada proses pengomposan berkisar 40%-50%. Apabila kadar air dibawah 40% aktivitas mikroorganisme akan mengalami penurunan sedangkan jika kadar air lebih tinggi dari 50% maka kondisi bahan akan menjadi sangat lembab akibatnya mikroorganisme akan menurun dan akan terjadi fermentasi yang menimbulkan

bau tidak sedap (Dewi & Tressnowati, 2012). Berikut grafik Gambar 2. Analisis kadar air kompos :

kontrol sebesar 31°C, V1 sebesar 30°C, dan V2 sebesar 30°C.



**Gambar 2.** Analisis Kadar Air Kompos.  
(Sumber : Data Pengolahan, 2020)

**Gambar 3.** Analisis Temperatur (Suhu) Kompos.  
(Sumber : Data Pengolahan, 2020)

Berdasarkan grafik diatas, pengukuran kadar air dilakukan setiap 7 hari sekali dan apabila saat dilakukan pengecekan kadar air berkurang dari yang ditentukan maka akan dilakukan penambahan air, sedangkan apabila kadar air terlalu tinggi akan dilakukan pembalikan agar udara bisa masuk kedalam sela – sela dari tumpukan dan mengeringkan bahan kompos. Diketahui hasil yang telah didapatkan pada hari ke 7 variasi kontrol sebesar 56,8%, V1 sebesar 55,9%, dan V2 sebesar 54,6%. Pada hari ke 14 variasi kontrol sebesar 52,2%, V1 sebesar 52,9%, dan V2 sebesar 51,4%. Pada hari ke 21 variasi kontrol sebesar 52,11%, V1 sebesar 53,1%, dan V2 sebesar 50,4%. Pada hari ke 28 variasi kontrol sebesar 51,5%, V1 sebesar 51,9%, dan V2 sebesar 50,2%.

Pada proses pengomposan suhu pada hari ke 0 suhu masih cukup tinggi yaitu 37°C dikarenakan pada rentan hari tersebut kadar air yang masih cukup tinggi sehingga panas masih terisolasi dengan baik sedangkan pada hari ke 1 sampai dengan hari ke 7 suhu mulai turun menjadi 36°C dikarenakan bakteri sudah mulai adaptasi dengan kondisi lingkungannya. Pada hari ke 14 sampai hari ke 21 suhu mengalami kenaikan diakibatkan terbentuknya NH<sub>3</sub> selama proses dekomposisi. Pada hari ke 21 sampai dengan hari ke 28 suhu mulai mendekati suhu optimal yaitu variasi kontrol 31°C, V1 dan V2 sebesar 30°C. Dapat diketahui bahwa dengan adanya penambahan bioaktivator (rumen) pada variasi 1 dan variasi 2 dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme pada tumpukan bahan pengomposan sehingga proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat dan panas yang dihasilkan juga ada peningkatan seperti yang terjadi pada minggu kedua, namun pada kondisi ini suhu tidak bisa mencapai fase termofilik dimana suhu bisa mencapai 60-70°C. Hal ini terjadi diduga karena penelitian dilakukan dengan skala laboratorium dimana tumpukan yang digunakan tidak terlalu tinggi dan semakin tinggi tumpukan dan semakin padat tumpukan akan menghasilkan suhu yang semakin tinggi juga. Suhu akhir yang didapatkan sudah mendekati suhu optimum yang berkisar 28°C - 30°C.

Kadar air paling tinggi pada awal proses pengomposan atau hari ke 7 dimana saat proses pengomposan makin lama kandungan kadar air akan menurun seiring dengan tingkat kematangan kompos yang disebabkan terjadinya penguapan menjadi gas dan didapatkan hasil kadar air sampai dengan hari ke 28 nilainya masih tidak memenuhi standart sesuai SNI 19-7030-2004 dan melebihi standart maksimal 50% diduga karena kondisi lingkungan sekitar yang cukup lembab sehingga berpengaruh terhadap kelembaban kompos itu sendiri, oleh sebab itu kita juga melakukan pembalikan sesuai dengan waktu uji yang telah ditentukan agar dapat membantu proses penurunan kadar air di dalam kompos.

### 3.3 Analisis pH Kompos

### 3.2 Analisis Temperature (Suhu) Kompos

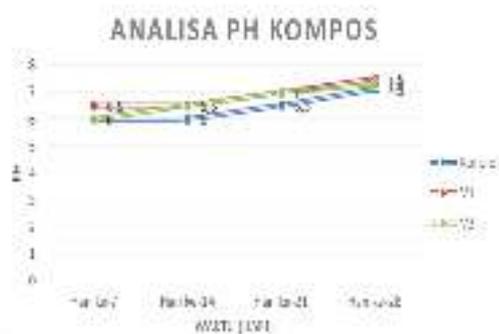
Temperatur (suhu) merupakan salah satu indikator yang mendadakan perubahan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Kompos dinyatakan matang apabila suhu menyerupai suhu air tanah berkisar 28 - 30°C. Berikut grafik Gambar 3 Analisis Temperature (suhu) kompos :

pH merupakan salah satu indikator kematangan kompos, pH berpengaruh terhadap mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik. kadar pH bisa dilihat pada gambar 4 analisis pH (derajat keasaman) kompos sebagai berikut:

Berdasarkan grafik diatas, diketahui hasil yang telah didapatkan pada hari ke 7 variasi kontrol sebesar 36°C, V1 sebesar 36°C, dan V2 sebesar 35°C. Pada hari ke 14 variasi kontrol sebesar 37°C, V1 sebesar 37°C, dan V2 sebesar 37°C. Pada hari ke 21 variasi kontrol sebesar 31°C, V1 sebesar 31°C, dan V2 sebesar 31°C. Pada hari ke 28 variasi

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa pada awal pengomposan pH hari ke 7 didapatkan kadar pH pada variasi kontrol (6,0), V1 (6,5) dan V2 (6,0) hal ini disebabkan karena sejumlah mikroba pada bahan limbah organik menjadi asam organik sehingga pH menjadi asam. Pada hari ke 14 kadar pH pada variasi kontrol (6), V1 (6,5) dan V2 (6,5) karena suhu tidak mengalami kenaikan yang signifikan sehingga nilai pH masih tidak ada perubahan namun pada variasi 2 dikarenakan mulai terbentuknya NH<sub>3</sub> sehingga pH mengalami kenaikan. Pada hari ke 21 kadar pH pada V1 dan

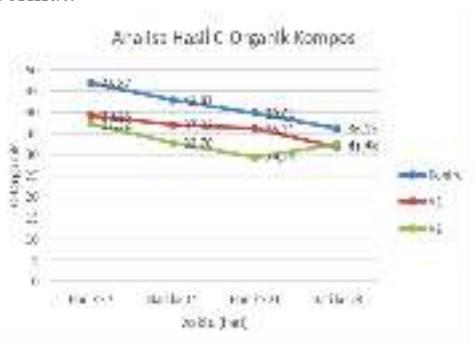
V2 mengalami kenaikan menjadi pH 7 (normal) karena dengan adanya penambahan bioaktivator yang mengandung gas amonia yang terbentuk pada rumen dan disebabkan penggunaan ampas tahu yang memiliki pH asam, sedangkan pada variasi kontrol juga mengalami kenaikan, namun tidak signifikan dikarenakan tidak adanya penambahan bioaktivator. Pada hari ke 28 kompos akan menuju proses pematangan dan menunjukkan nilai pH pada variasi kontrol (7,1), V1 (7,5) dan V2 (7,3). Nilai pH tersebut telah memenuhi syarat SNI 19-7030-2004 dimana nilai pH yang optimal selama proses pengomposan yaitu 6,80 – 7,49.



Gambar 4. Analisis pH (Derajat Keasaman) Kompos. (Sumber : Data Pengolahan, 2020)

### 3.4 Analisis Kadar Unsur C-Organik Kompos

Kandungan bahan organik (C-organik) berperan penting dalam bidang pertanian khususnya dalam proses pengomposan pupuk organik karena bahan organik dapat mengatur berbagai sifat tanah kemudian sebagai salah satu penyedia unsur-unsur hara bagi tanaman. Kualitas bahan organik sangat menentukan kecepatan proses dekomposisi bahan organik itu sendiri. C-organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dan kematangan kompos, kadar unsur C-Organik bisa dilihat pada gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Analisis Kadar Unsur C-Organik (Sumber : Data Pengolahan, 2020)

Berdasarkan grafik diatas, didapatkan hasil pada hari ke 7 variasi kontrol sebesar 46,87%, V1 sebesar 39,23%, dan V2 sebesar 37,32%. Pada hari ke 14 variasi kontrol sebesar 42,99%, V1 sebesar 37,02 %, dan V2 sebesar 32,76%. Pada hari ke 21 variasi kontrol sebesar 39,81%, V1 sebesar 36,21%, dan V2 sebesar 29,34%. Pada hari ke 28 variasi kontrol sebesar 36,13%, V1 sebesar 31,76%, dan V2 sebesar 32,49% dan dari hasil diatas dapat diketahui bahwa kadar karbon cenderung mengalami penurunan dalam proses

dekomposisi karbon dijadikan sebagai sumber energi untuk menyusun sel-sel mikroorganisme dengan membebaskan bahan-bahan lain yang mudah menguap. Adanya penambahan bioaktivator dengan konsentrasi yang cukup besar dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik sehingga terjadi penurunan kadar karbon.

Nilai kadar terendah dimiliki oleh variasi 2 pada hari ke 21, namun setelah itu terjadi peningkatan nilai kadar C-Organik hal ini diduga karena terjadinya penurunan aktivitas dari mikroorganisme atau adanya beberapa organisme yang mati sehingga memicu terjadinya penambahan biomassa dan meningkatkan kadar C-Organik. Pada hari ke 28 didapatkan hasil kadar C-Organik terendah ada pada variasi 1 sebanding dengan kadar N-total yang relatif rendah, sehingga proses penguraian bahan organik berjalan lebih cepat dibandingkan dengan variasi lain. Kadar tertinggi dimiliki variasi kontrol dengan kadar C-organik tidak memenuhi standart sesuai SNI 19-7030-2004 dan melebihi standart minimal sebesar 9,80% - 32% dikarenakan komposter yang berisi limbah ampas tahu dan ampas tebu tanpa adanya penambahan bioaktivator kadar karbon masih tinggi atau diatas standart yang sudah ditetapkan karena mikroorganisme yang terdapat didalamnya akan secara bertahap untuk mulai tumbuh dan beradaptasi secara alami sehingga memerlukan waktu pengomposan yang cukup lama dan karena berbagai bahan organik yang terdapat pada ampas tahu yang didegradasi bersama dengan ampas tebu serta kadar N-Total juga relatif tinggi akan menambah beban pengurai pada proses pengomposan.

### 4. SIMPULAN

Dari hasil uji bahan baku diketahui semua bahan berpotensi pada proses pengomposan karena memiliki kandungan c – organik yang cukup tinggi sehingga makanan mikroorganisme tercukupi dan proses pengomposan berjalan optimal.

Penambahan bioaktivator memberikan pengaruh kepada hasil uji pada unsur hara proses pengomposan dengan metode dual tray dan didapatkan variasi terbaik, dimana nilai C/N ratio hampir mendekati standart yaitu 27,88%, dan kadar N-Total (1,17%), kadar P (1,08%), dan kadar K (1,04%) semua unsur hara memenuhi standart sesuai SNI 19-7030-2004 kecuali hasil C/N ratio

### DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, R. M. M. (2013). Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Membran Flow Untuk Menurunkan Fosfat. *Jurnal Lingkungan*, 1–6.
- Destriyana, L. (2015). Pengaruh Kompos Campuran Ampas Tebu (*Saccharum officinarum L*) Dan Kotoran Burung Puyuh (*Coturnix Japonica*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea L.*) DAN Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
- Dewi, Y. S., & Tressnowati. (2012). Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. *Jurnal Lingkungan* 8(2), 35–48.
- Sukrorini, T., Budiastuti, S., Ramelan, A. H., & Kafiar, F. P. (2014). Kajian Dampak Timbunan Sampah Terhadap Lingkungan Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta. *Jurnal EKOSAINS*, 6(3), 56–70.

Suryani, R. R., Hakim, A., Yusrianti, Y., Auvaria, S. W., & Mustika, I. (2021). Penambahan Chitosan Dan Plasticizerglycerin Dalam Pembuatan Bioplastik Berbahan Dasar Ekstrak Protein Ampas Tahu. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 7(2), 159–169.