

---

Dinamika Suhu Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Keranjang  
Bio Komposter

*Dinamic Temperature of Organic Household Garbage Composting using Bio Composter Basket*

**Ida Ayu Gede Bintang Madrini, Ni Nyoman Sulastrri**

*Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana*

Email: Email: bintang\_madrini@yahoo.com

---

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dan mikro sampah rumah tangga yang divariasikan dengan sekam padi dalam bio komposter atau bioreaktor garden bag. Metode pengomposan dalam penelitian ini menggunakan metode *windrow system*. Material sampah organik rumah tangga berperan sebagai sumber nitrogen dan sekam padi sebagai sumber karbon atau sebagai bulking agent sehingga C/N ratio bahan baku memenuhi syarat pengomposan. Hasil analisis beberapa parameter material sampah organik rumah tangga dan sekam padi yaitu kadar air (%): 76,29 dan 9,48, kadar organik (%): 98,17 dan 77,92, pH: 4,32 dan 6,56, Salinitas (mS/cm): 4,03 dan 0,21, C:N ratio :15,72 dan 112,57, total N (%): 0,87 dan 3,81, kadar lemak (%BB): 13,27 dan 9,48, vitamin C (mg/a00 g): 65,11 dan 92,99 untuk masing-masing bahan. Analisis parameter unsur hara makro dan mikro material sampah organik rumah tangga dan sekam padi menunjukkan bahwa masing-masing bahan baku memenuhi syarat pengomposan. Pada proses pengomposan, suhu diamati dari hari ke-2 sampai hari ke-14. Fase termofilik dicapai pada hari ke-2 yaitu suhu mencapai 43 °C setelah proses aklimasi campuran kedua material. Suhu optimal atau puncak suhu yang dicapai dalam pengomposan sebesar 55 °C pada hari 9 ~10 lalu mengalami penurunan suhu dihari selanjutnya, pengamatan dilakukan selama 14 hari untuk melihat dinamika perubahan suhu dari fase termofilik ke fase mesofilik.

**Kata kunci:** sampah organik rumah tangga, sekam padi, suhu, keranjang bio komposter.

**Abstract**

The objective of this study was to find the content of macro nutrients and micro household waste which is varied with rice hulls in bio composter or bioreactor garden bag. The windrow system composting method was used in this study. Household organic waste material acted as a source of nitrogen and rice hulls as a carbon source or as a bulking agent so that C:N ratio of material meets the composting requirements. Analysis results of several parameters of household organic waste material and rice hulls i.e. moisture content (%): 76.29 and 9.48, organic matter (%): 98.17 and 77.92, pH: 4.32 and 6.56, Salinity (mS / cm): 4.03 and 0.21, C: N ratio: 15.72 and 112.57, total N (%): 0.87 and 3.81, fat content (% BB): 13.27 and 9.48, vitamin C (mg / 100 g): 65.11 and 92.99 for each ingredient respectively. Analysis of macro and micro nutrient parameters of organic household waste and rice husk material showed that each material was suitable for composting. The temperature observed from day 2 to day 14. Thermophilic phase was achieved on the 2nd day of composting which the temperature reached 43 °C after the acclimation process. The 55 °C of optimum temperature achieved on the day 9 ~10 of composting and then decreased the temperature over the next day, the observations made for 14 days to see the dynamics of temperature changes from the thermophilic stage to the mesophilic stage.

**Keywords:** *household organic waste, rice hulls, temperature, bio composter basket.*

---

---

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan perekonomian dan industri pariwisata di Bali khususnya di kota Denpasar memberikan dampak pada lingkungan perkotaan. Sampah perkotaan atau yang lebih dikenal sebagai municipal solid waste (MSW) untuk kota Denpasar mencapai 0.8 kg/kapita/hari. Saat ini Denpasar masih menghadapi masalah sampah perkotaan yang sama dengan daerah lain di Indonesia. Umumnya permasalahan utama adalah kurangnya kesadaran penduduk kota untuk memisahkan sesuai dengan prinsip 3R yaitu reduce, reuse dan recycle.

Berdasarkan bahan baku terdapat berbagai jenis sampah organik yaitu sampah organik limbah pertanian, sampah organik limbah industri dan sampah organik limbah rumah tangga. Eriksen et al. (1999) menyebutkan dalam EPA, diperkirakan bahan organik terdapat 30-60% dalam MSW (municipal solid waste). Sampah organik limbah rumah tangga diantaranya tinja, urine, sampah rumah tangga, sampah kota, dan limbah dapur. Sampah dalam bahasa Inggris disebut *garbage* diartikan lebih spesifik yaitu, limbah yang berasal dari tumbuhan hasil pemeliharaan dan budidaya, dapur rumah tangga, pusat perbelanjaan, pasar dan restoran atau tempat yang menjual makanan olahan (Djuarnani et al, 2005). *Garbage* lebih banyak mengandung bahan organik yang lembap, mudah busuk dan mengandung sedikit cairan. Karena kandungan bahan organik inilah menyebabkan sampah ini dapat terdekomposisi secara cepat, terutama ketika cuaca hangat.

Sampah Organik Limbah Rumah Tangga ini jika dilihat dari komponen yang dikandungnya, dapat dikategorikan sebagai bahan organik lunak dan limbah protein. Bahan organik dikatakan lunak jika bahan tersebut sebagian besar terdiri dari air. Bahan yang termasuk dalam kategori ini adalah buah-buahan, sayuran, termasuk akar dan daun sayuran; limbah kebun termasuk potongan rumput dan dedaunan; serta limbah dapur. Sedangkan limbah protein merupakan limbah yang mengandung banyak protein, seperti kotoran hewan, limbah dari pemotongan hewan, dan limbah makanan (Djuarnani et al, 2005). Pascual et al, (1999) menemukan bahwa fraksi organik dari kompos limbah makanan sebagian besar terdiri dari sisa-sisa buah dan sayuran dengan kadar karbohidrat tinggi dan mudah digunakan sebagai sumber karbon dan energi oleh mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan unsur hara makro dan mikro bahan baku sampah rumah tangga yang divariasikan dengan sekam padi dalam bio komposter garden bag serta dinamika suhu selama pengomposan. Penggunaan bioreaktor umumnya pada pengomposan kotoran sapi dan ayam serta daun dan gulma rumput kering, namun

belum pernah dicoba pada pengomposan sampah rumah tangga yang divariasikan dengan sekam padi. Pengomposan dengan pendekatan manajemen bahan dan penggunaan bioreaktor yang ramah lingkungan diharapkan dapat mendukung pemanfaatan sampah organik dan mengatasi permasalahan tempat atau lokasi pengomposan yang biasanya membutuhkan tempat yang luas.

## METODE

Sampah organik rumah tangga berasal dari beberapa rumah di perumahan Nuansa Hijau Utama Ubung, Denpasar. Sekam padi berasal dari Penyosohan beras di Darmasaba. Pada tahap pengomposan menggunakan bio komposter garden bag dan alat-alat berupa cangkul, garpu, ember, gerobak dorong, termometer, pH meter, timbangan, terpal, dan alat lainnya. Alat-alat yang digunakan pada tahap analisis yaitu: oven muffle, oven dry method, pH meter, cawan petri, timbangan elektrik, C/N analyser dan alat pendukung lainnya. Penelitian ini diawali dengan tahap pertama yaitu pengambilan sampel bahan baku kompos. Analisa awal bahan baku kompos dilakukan pada sampah organik rumah tangga dan sekam padi. Bakteri inokulan tidak ditambahkan dalam pengomposan. Beberapa parameter material sampah organik rumah tangga dan sekam padi yaitu kadar air (%), kadar organik (%), pH, Salinitas (mS/cm), C:N ratio, total N (%), kadar lemak (%BB), vitamin C (mg/100 g) untuk masing-masing bahan. Penelitian tahap kedua yaitu pengomposan yang terdiri dari pengecilan dan pencampuran bahan baku kompos secara manual dengan perbandingan bahan 1 : 2. Bahan baku sampah rumah tangga dikumpulkan dari 7 rumah dengan jumlah sampah perharinya bervariasi. Dari 7 rumah dihasilkan sampah 22 ~30 kg selama 3 hari. Air ditambahkan  $\pm 5 \sim 6$  liter sehingga mencapai kadar air sekitar 60 ~65%. Setelah tercampur bahan dimasukkan kedalam bio komposter garden bag. Setelah kadar air tercapai bahan dimasukkan ke dalam bio komposter sambil ditekan dan diratakan. Pengamatan suhu dilakukan setiap hari setelah bahan baku dimasukkan kedalam bio komposter. Suhu lingkungan diukur setiap harinya guna melihat perbandingan suhu pengomposan dan suhu lingkungan perharinya. Data suhu diambil setiap hari selama 14 hari untuk melihat dinamika perubahan suhu pengomposan dari fase termofilik menuju fase mesofilik. Pencampuran dan pemasukan bahan seperti terlihat pada gambar 1 dan 2.



**Gambar 1 dan 2.** Campuran Sampah organik RT dan sekam padi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik masing-masing bahan baku pengomposan ditampilkan pada tabel 1. Parameter fisik material sampah rumah tangga dan sekam padi menjadi acuan awal pengomposan. Pengambilan sampel untuk analisa laboratorium sebanyak tiga kali. Photo bahan baku pengomposan seperti terlihat pada gambar 3 dan 4. Berdasarkan parameter tersebut menunjukkan bahwa masing-masing bahan baku memenuhi syarat pengomposan.

**Tabel 1**

Parameter unsur hara makro dan mikro material sampah organik rumah tangga dan sekam padi.

	sampah organik RT	sekam padi
MC (%)	76,29	9,48
VS (%)	98,17	77,92
pH	4,32	6,56
EC (mS/cm)	4,03	0,21
C:N ratio	15,72	112,57
Total N (%)	0,87	3,81
Fat (% BB)	13,27	9,48
Vit. C (mg/100g)	65,11	92,99

RT: Rumah Tangga



**Gambar 3 dan 4.** Sampah organik RT

Karakteristik bahan baku pengomposan ditampilkan pada tabel 2. Pengambilan sampel untuk analisa laboratorium sebanyak tiga kali. Dari parameter fisik material sampah rumah tangga dan sekam padi dapat dilihat kaya akan kandungan bahan organik, nitrogen dan karbon. Kadar air juga

memenuhi syarat optimum pengomposan. Namun pH masih bersifat asam , jadi perlu ditingkatkan kandungan pH sampai mencapai sekitar 5 ~6. Berdasarkan parameter tersebut menunjukkan bahwa bahan baku memenuhi syarat pengomposan (Madrini et al, 2016).

**Tabel 2**

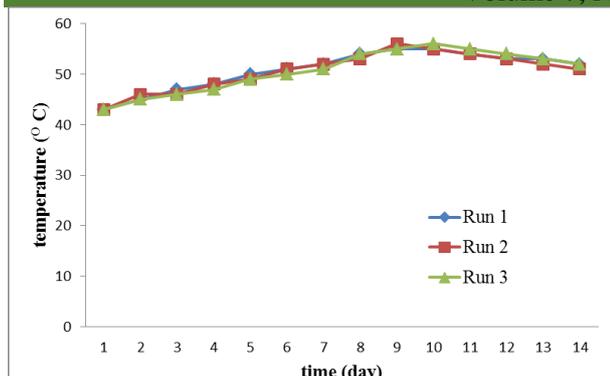
Parameter unsur hara makro dan mikro campuran bahan baku pengomposan.

Parameter	Bahan baku (sampah organik RT dan sekam padi)
	Mean
Moisture(%)	66,3
Organic matter (%)	89,3
pH	4,8
EC (mS/cm)	4,7
C/N ratio	21,7

EC: Electrical Conductivity

RT: Rumah Tangga

Suhu lingkungan diukur setiap harinya guna melihat perbandingan suhu pengomposan dan suhu lingkungan perharinya. Data suhu diambil setiap hari selama 14 hari untuk melihat dinamika perubahan suhu pengomposan dari fase termofilik menuju fase mesofilik. Pada pengomposan dengan bio komposter garden bag ini, fase termofilik dicapai pada hari ke-2 setelah bahan baku dimasukkan ke dalam reaktor. Fase termofilik ditandai dengan peningkatan suhu sebesar 40 ~60°C. Suhu yang dicapai pada hari ke-2 mencapai rata-rata 43°C lalu meningkat setiap harinya. Bakteri dari lingkungan disebarkan di dalam reactor pada semua suhu diuji, tanpa inokulum ditambahkan, Flora mikroba berubah selama waktu operasi tapi tidak mempengaruhi laju biodegradasi, akibatnya, inokulasi ternyata tidak perlu (Horisawa et al, 2001). Suhu optimal atau puncak suhu yang dicapai dalam pengomposan sebesar 55°C pada hari 9 ~10. Suler dan Finstein (1977) melaporkan bahwa 56-60 °C adalah nilai optimum untuk pengomposan limbah makanan. Lalu mengalami penurunan suhu dihari selanjutnya, pengamatan dilakukan selama 14 untuk melihat dinamika perubahan suhu dari fase termofilik ke fase mesofilik. Perubahan suhu pada Run1 ~Run3 dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Suhu pada masing-masing Bioreaktor Garden Bag sampai hari ke-14.

on ammonia emission of leftover food-rice hulls composting at the initial stage of the thermophilic process.

Pascual, J.A., Garcia, C., Hernandez, T., 1999. Comparison of fresh and composted organic waste in their efficacy for the improvement of arid soil quality. *Bioresource Technology*. 68, 244-264.

Suller, D.J and Finstein, M.S. 1977. Effect of temperature, aeration and moisture on CO<sub>2</sub> formation in bench-scale, continuously thermophilic composting of solid waste. *Appl Environ Microbiol* 33:345-350.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Material sampah organik rumah tangga berperan sebagai sumber nitrogen dan sekam padi sebagai sumber karbon atau sebagai bulking agent sehingga C/N ratio bahan baku memenuhi syarat pengomposan. Analisis parameter unsur hara makro dan mikro material sampah organik rumah tangga dan sekam padi menunjukkan bahwa masing-masing bahan baku memenuhi syarat pengomposan. Pengamatan suhu selama 14 hari. Suhu yang dicapai pada hari ke-2 mencapai rata-rata 43°C lalu meningkat setiap harinya. Suhu optimal atau puncak suhu yang dicapai dalam pengomposan sebesar 55°C pada hari 9 ~10. Lalu mengalami penurunan suhu dihari selanjutnya, pengamatan dilakukan untuk melihat dinamika perubahan suhu dari fase termofilik ke fase mesofilik.

### Daftar Pustaka

- Djuarnani, Kristian, dan Setiawan, 2005, Cara Cepat Membuat Kompos, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Eriksen, G.N.,F.J.Coale,and G.A. Bollero.1999. Soil Nitrogen Dynamics and Maize Production in Municipal Solid Waste Amended Soil. *Agron.J*.91:1009-1016
- Horisawa, S., Sakuma,Y., Tamai, Y., Doi, Shuichi and Terasawa, M. 2001. Effect of environmental temperature on a small-scale biodegradation system for organic solid waste. *The Japan wood Research Society* 47:154-158.
- Madrini, B., Shibusawa, S., Kojima, Y., and Hosaka, S. 2016. Effect of natural zeolite (clinoptilolite)