

**Efek Penambahan Kotoran Sapi terhadap Kualitas Kompos pada Pengomposan Batang Pisang***Effect of Adding Cow Manure on Compost Quality on Banana Stalk Composting***I Kadek Aditya Pranata, Ida Ayu Gede Bintang Madrini\*, I Wayan Tika.***Program Studi Teknik Pertaniandan biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia,*

\*email: bintangmadrini@unud.ac.id

**Abstrak**

Pengomposan merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kegunaan dan nilai tambah dari limbah bahan organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kotoran sapi terhadap kualitas kompos. Pada proses pengomposan limbah batang pisang untuk menentukan komposisi campuran bahan yang terbaik dari penggunaan batang pisang dan kotoran sapi yang menghasilkan kualitas kompos sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-20014. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pisang dan kotoran sapi dengan perbandingan berat batang pisang dengan kotoran sapi yaitu: K1 (1:1), K2 (2:1), K3 (3:1), K.BP (hanya batang pisang). Proses pengomposan pada penelitian ini menggunakan Biokomposter Tahiron New Garden Bag 2. Pada proses pengomposan suhu diamati setiap hari, sedangkan kadar air C-organik, Nitrogen, rasio C/N dan pH diamati setiap 14 hari sekali. Suhu pada perlakuan K1, K2, K3 dan K.BP yaitu masing-masing mencapai 43,6°C, 44,3°C, 43,6°C dan 38,6°C. Parameter suhu, pH, dan kadar air tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan antar perlakuan sedangkan rasio C/N pada pebandingan KBP dengan K1 (1:1), K2 (2:1), dan K3 (3:1) menunjukkan perbedaan. Perlakuan K2 menunjukkan komposisi campuran terbaik yang ditunjukkan oleh suhu pengomposan mendekati termofilik yaitu 44,3°C. Rasio C/N dari semua perlakuan belum memenuhi SNI 19/7030/2004, sedangkan pH, kadar air, bahan organik memenuhi standar tersebut.

**Kata Kunci:** *Batang pisang, kotoran sapi, Tahiron, pengomposan, kualitas kompos.***Abstract**

Composting is an alternative mean to increase the usefulness and added value of organic waste. The purpose of this study was to determine the effect of adding cow dung and banana stem. This study expected to obtain the best composition of the mixture of ingredients from the use of banana stalks and cow dung according to the Indonesian National Standard (SNI) 19-7030-20014. The materials used in this study were banana stalks and cow dung with a ratio of banana stalks to cow dung, namely: K1 (1: 1), K2 (2: 1), K3 (3: 1), K.BP (only banana stalks). ). The composting process in this study used Biocomposter Tahiron New Garden Bag 2. In the composting process the temperature was observed every day, while the moisture content of C-organic, nitrogen, C / N ratio and pH were observed once every 14 days. The temperatures in the K1, K2, K3 and K.BP treatments were respectively 43.6 oC, 44.3 °C, 43.6 °C and 38.6 °C. Temperature, pH, and moisture content parameters did not show significant differences between treatments, while the C / N ratio in the comparison between KBP and K1 (1: 1), K2 (2: 1), and K3 (3: 1) showed differences. K2 treatment showed the best mixture composition with the composting temperature approaching thermophilic, namely 44.3°C. The C / N ratio of all treatments did not meet SNI 19/7030/2004, while pH, moisture content, organic matter within the range as regulated in the standard.

**Keywords:** *Banana stalks, cow manure, Tahiron, composting, compost quality***PENDAHULUAN**

Pada umumnya di Bali batang pisang yang masih kecil dijadikan sayuran dan batang pisang yang sudah dipanen akan dipakai pakan ternak dan unggas. Secara khusus batang pisang dapat dijadikan sebagai kompos dan dimanfaatkan untuk pertanian, karena pada batang pisang terdapat kandungan karbon yang dapat digunakan untuk kesuburan tanah. Sementara ini pemanfaatan batang pisang sebagai kompos

belum banyak diketahui. Pada upaya pengomposan, komposisi bahan yang kaya akan karbon dan nitrogen diperlukan agar mendukung proses pengomposan, karena C diperlukan untuk penyumbang energi dalam proses pengomposan dan N diperlukan untuk membentuk protein dalam proses pengomposan. Batang pisang merupakan tanaman potensial yang belum banyak dimanfaatkan (Nurrani, 2012). Menurut Rahman (2006) menyatakan bahwa perbandingan bobot segar antara batang, daun, dan

buang pisang berturut-turut adalah 63%, 14%, dan 23%. Dari perbandingan tersebut maka diperoleh batang segar sebanyak 14,939 juta ton pada tahun yang sama.

Berdasarkan uraian diatas maka pada pengomposan batang pisang diperlukan penambahan kotoran sapi yang akan dijadikan sebagai bahan baku sumber nitrogen untuk mencapai rasio C/N yang disyaratkan. Dalam proses pengomposan batang pisang yang dicampur kotoran sapi. Kompos adalah pupuk yang dibuat dari hasil penguraian sampah organik (Arman, 2018). Pengomposan biasanya menggunakan cara konvensional, dimana dengan cara ini membutuhkan waktu cukup lama. Batang pisang memiliki berat jenis 0,29 g/cm dengan ukuran panjang serat 4,20 - 5,46 mm dan kandungan lignin 33,51% (Syafrudin, 2004 ; Kesumaningwati, 2015). Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan, selain faktor komposisi bahan baku dan campurannya yaitu suhu, kadar air, pH, bahan organik dan rasio C/N. Suhu merupakan indikator yang menunjukkan aktivitas mikroorganisme pengurai selama proses pengomposan. Selain suhu, aktivitas mikroorganisme dalam proses pengomposan juga dipengaruhi oleh faktor kadar air tumpukan kompos. Menurut (Som, 2009) kadar air berperan penting dalam metabolisme mikroorganisme pengurai yang terlibat dalam proses pengomposan, sebab mikroorganisme hanya dapat memanfaatkan molekul-molekul organik yang dilarutkan dalam air.

Berdasarkan penjelasan di atas tersebut, maka perlu dilakukan penelitian efek penambahan kotoran sapi terhadap kualitas kompos pada pengomposan batang pisang. Sehingga dihasilkan kompos yang sesuai standar SNI 19-7030-2004.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lab perbengkelan dan rekayasa alat dan ergonomi teknik pertanian dan biosistem, Universitas Udayana. Sedangkan pengujian dilakukan di laboratorium tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Januari 2020.

### Alat Penelitian

1. Alat ukur : pH meter digital, termometer digital, moisture meter digital, timbangan digital.
2. Alat pendukung: mesin pencacah sampah organik, terpal, sekop, ember besar ukuran 50 liter, sarung tangan
3. Alat proses : Biokomposter New Garden Bag 2 spesifikasi alat dengan kapasitas penampungan 92 liter, diameter 50 cm dan tinggi 47 cm. Di

distribusikan oleh Tanaka Industries, Inc, dengan hak paten No. 1714655.

### Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan perbandingan berat batang pisang dengan kotoran sapi yaitu : K1 (1:1), K2 (2:1), K3 (3:1), K.BP (kontrol). Beberapa parameter yang diamati dalam pengomposan ini yaitu: suhu dan pH yang diamati setiap hari selama proses pengomposan berlangsung, kadar air diamati setiap 14 hari sekali, C-organik, Nitrogen dan rasio C/N dilakukan setiap 14 hari sekali selama proses pengomposan berlangsung dan analisis bahan organik diamati pada awal dan akhir pengomposan. Pada masing-masing parameter dilakukan analisis awal pada bahan baku batang pisang dan kotoran sapi sebelum dicampur dan setelah dicampur. Pengukuran suhu dilakukan pada 3 titik yaitu atas, tengah, bawah dengan menggunakan termometer, pengukur pH menggunakan pH meter, kadar air diukur menggunakan moisture meter, kadar C-organik diukur dengan metode Walkey and Black, Nitrogen diukur dengan metode Kjeldahl dan rasio C/N diukur dengan menggunakan cara membagi kadar karbon dengan kadar nitrogen.

### Uji Kualitas Kompos dan Uji Statistik

Setelah proses pengomposan berakhir dilakukan uji kualitas kompos yang meliputi: uji (pH) derajat keasaman menggunakan alat pH meter, kadar air (%) menggunakan moisture meter, kadar karbon (%) ditentukan menggunakan metode Walkey and Black, kadar nitrogen ditentukan menggunakan Kjeldahl dan kadar rasio C/N ditentukan dengan cara membagi kadar karbon dengan kadar nitrogen. Selanjutnya data hasil uji kualitas kompos dianalisis (uji statistik) menggunakan independent t-test dengan bantuan software Ms. Excel. Sebelum dilakukan uji t-test sebelumnya dilakukan uji kesamaan varian (homogenitas) dengan F-test (*Levene, s Test*), jika varian sama maka uji t menggunakan *Equal Variance Assumed* dan jika varian berbeda menggunakan *Unequal Variance Assumed*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Bahan pada Batang Pisang dan Kotoran Sapi

Kotoran sapi adalah limbah dari usaha peternakan sapi yang bersifat padat dan dalam proses pembuangannya sering bersampur dengan urin dan gas, seperti metana dan amoniak. Kandungan unsur hara dalam kotoran sapi bervariasi tergantung pada keadaan tingkat produksinya, jenis, jumlah konsumsi pakan, serta individu ternak sendiri (Muhammad, 2016). Karakteristik masing-masing bahan baku pada penelitian ini yaitu berupa: Batang Pisang dan

Kotoran Sapi. Bahan-bahan tersebut memiliki kriteria seperti pada Tabel 1 dibawah. Parameter fisik bahan Batang Pisang dan Kotoran Sapi menjadi acuan awal dalam pengomposan.

Tabel 1. Pengukuran data awal bahan Batang Pisang dan Kotoran Sapi

Parameter	Batang Pisang	Kotoran Sapi
pH	6,8	5,6
Kadar air (%)	64,4%	63,45%
Bahan Organik (%)	84%	62%
Kadar C-organik (%)	8,81%	18,62%
Kadar Nitrogen (%)	0,63%	0,67%
C/N ratio	13,98	27,79

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa batang pisang memiliki nilai rasio C/N sebesar 13,98 sedangkan kotoran sapi memiliki nilai rasio C/N sebesar 27,79. Nilai rasio C/N kotoran sapi lebih besar dibandingkan Batang Pisang. Bahan baku kompos dengan rasio C/N tinggi membutuhkan waktu yang cukup lama mengalami proses pengomposan sehingga membutuhkan campuran bahan baku organik lain seperti Batang Pisang yang mempunyai rasio C/N rendah sehingga proses pengomposan dapat berjalan optimal.

### Kandungan awal Bahan Kompos

Rasio C/N sangat penting untuk memasok unsur hara yang dibutuhkan mikroorganisme selama proses pengomposan berlangsung. Kadar karbon sangat diperlukan mikroorganisme sebagai penyumbang energi dalam proses dekomposisi kandungan karbon juga mempengaruhi proses pengikat nitrogen oleh mikroorganisme, dan nitrogen dibutuhkan untuk membentuk protein.

Tabel 2. Kandungan awal bahan kompos.

Parameter	Perbandingan Batang Pisang dan Kotoran Sapi		
	K1	K2	K3
pH	6,03	5,09	5,3
Kadar air (%)	65,51%	62,62%	63,41%
Bahan Organik (%)	43,0%	46,0%	58,0%
Kadar C-orga (%)	31,58%	31,69%	21,85%
Kadar Nitrogen	0,52%	0,77%	0,82%
C/N ratio	60,73	41,16	26,65

Dari Tabel 2, dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan memiliki nilai rasio C/N K1 60,73, K2 41,16 dan K3 26,65. Bahan kompos yang telah mendekati nilai rasio C/N yang disarankan yaitu 20-

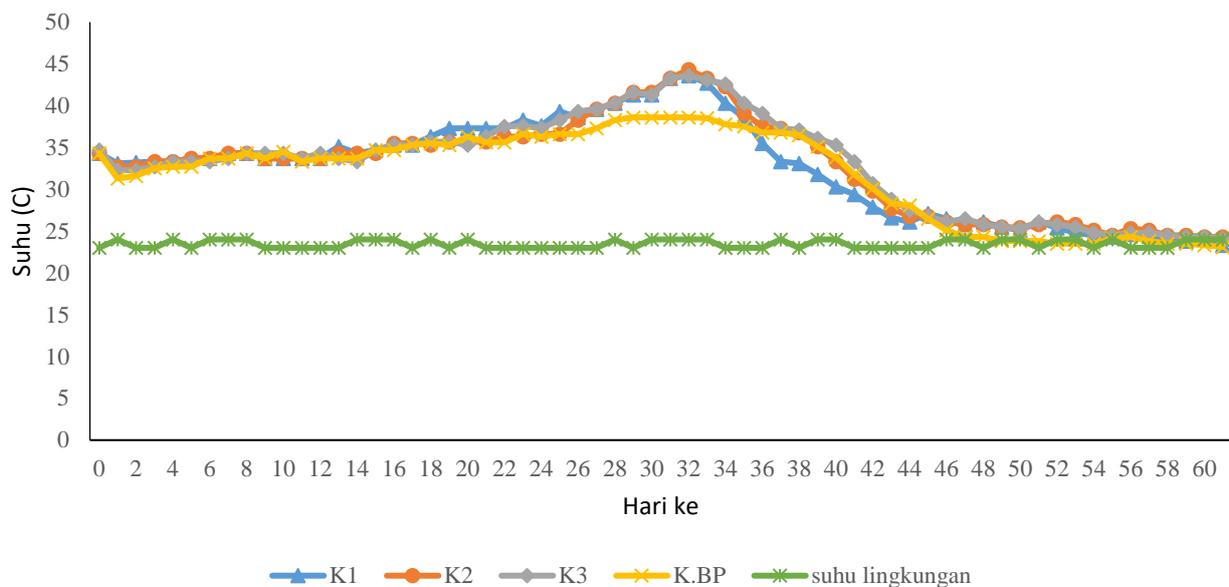
40, mikroba mendapatkan cukup C dan N untuk sintesis protein. Dimana bahan yang ideal untuk dikomposkan memiliki rasio C/N sekitar 20-40. Kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk memelihara dan pembentukan sel tubuh. Semakin banyak kandungan nitrogen maka semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Widarti, 2015).

### Suhu Proses Pengomposan.

Hasil pengamatan suhu selama proses pengomposan disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1, Sementara hasil uji independent t-test di sajikan pada tabel 3. Pada Gambar 1 menunjukkan peningkatan suhu pada keempat perlakuan terjadi pada hari ke 3 dengan rentang suhu 32,3°C – 33,7 °C, hal ini menunjukkan jika proses bahan-bahan organik oleh mikroorganisme mulai aktif. Masing-masing perlakuan kompos mengalami kenaikan dan penurunan suhu yang berbeda, sehingga rentang waktu setiap perlakuan mencapai titik suhu maksimal yang berbeda-beda. Peningkatan suhu merupakan indikator adanya proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Sedangkan pada semua perlakuan K1, K2, K3 dan K.BP suhu maksimal pada masing-masing perlakuan adalah sebesar 43,6°C, 44,3°C, 43,6°C dan 38,6°C.

Hal ini menunjukkan bahwa keempat perlakuan dalam proses pengomposan belum mampu mencapai proses termofilik. selanjutnya mengalami fase pematangan kompos yaitu yang ditandai dengan adanya penurunan suhu yang dapat dilihat pada hari ke-35. Hal ini menandakan perkembangbiakan mikroorganisme menurun dan berkurangnya bahan organik yang dapat diurai oleh mikroorganisme. Sehingga panas dari proses pengomposan juga berkurang dan suhu mengalami penurunan. Suhu akhir dari masing-masing perlakuan yaitu, K1 sebesar 23,3°C, K2 sebesar 24,3°C, K3 sebesar 24,1°C dan KBP sebesar 23,1°C. Dengan suhu lingkungan sebesar 24°C.

Berdasarkan hasil analisis t-test pada suhu pengomposan yang disajikan pada Tabel 3 diatas didapatkan hasil bahwa seluruh perlakuan menunjukkan tidak adanya perbedaan rata-ratasuhu selama proses pengomposan. Terlihat bahwa nilai t-stat lebih kecil dari T Critical two tail, hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan suhu antara masing-masing perlakuan.



Gambar 1. Grafik suhu proses pengomposan

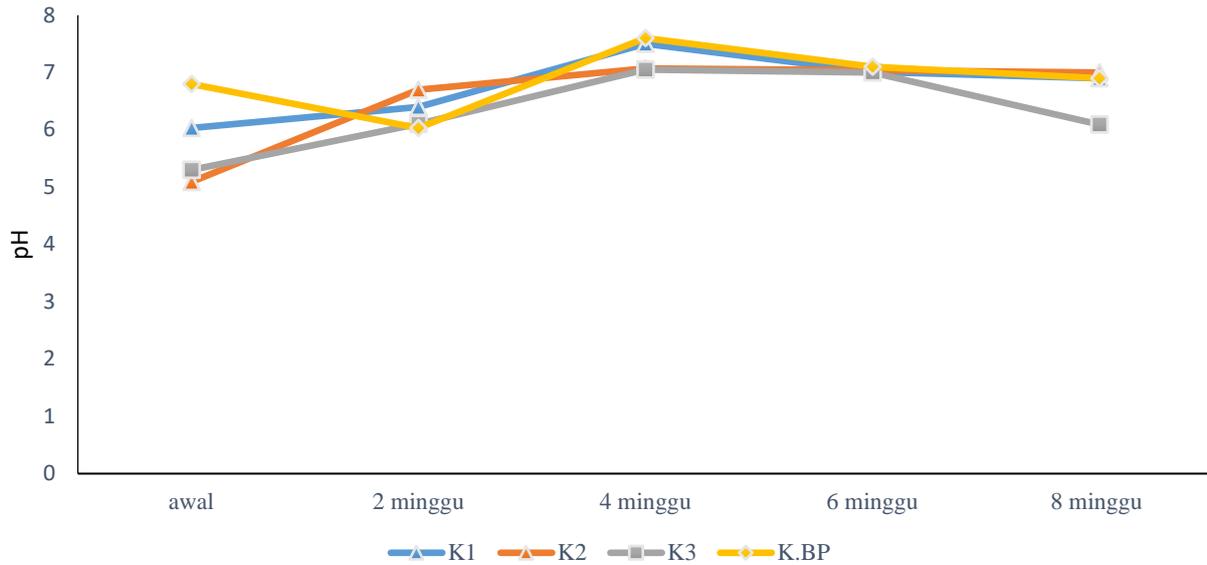
Tabel 3. Hasil analisis data suhu dengan menggunakan independent t-test

perbandingan antar perlakuan	t-stat (t-hitung)	T Critical two tail ( $t_{\alpha/2, df}$ )	Signifikan/tidak signifikan
KBP dengan K1	-0,7213	1,9800	Tidak Signifikan
KBP dengan K2	-1,0010	1,9799	Tidak Signifikan
KBP dengan K3	-1,1946	1,9800	Tidak Signifikan
K1 dengan K2	-0,2579	1,9799	Tidak Signifikan
K1 dengan K3	-0,4511	1,9799	Tidak Signifikan
K2 dengan K3	-0,1982	1,9799	Tidak Signifikan

### Derajat Keasaman(pH)

Tingkat pH atau keasaman selama proses pengomposan merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dalam pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Jika pH terlalu tinggi (basa) akan menyebabkan nitrogen pada tumpukan kompos hilang akibat proses volatilisasi (perubahan menjadi ammonia). Sedangkan apabila nilai pH rendah (asam) akan mengakibatkan sebagai mikroorganisme pengurai mati (Yuwono, 2006). Menurut Indriani (2002) pada proses pengomposan mikroorganisme akan aktif pada kondisi pH netral sampai sedikit asam yaitu pada pH 5,5 – 8. Pada awal pengomposan akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam ini akan memicu pertumbuhan jamur dan akan menguraikan senyawa lignin dan selulosa pada bahan organik. Selama proses dekomposisi bahan kompos, asam-asam organik tersebut akan menjadi netral dan pH kompos setelah proses pematangan biasanya berkisar 6-8.

Gambar 2 menunjukkan pada awal proses pengomposan, nilai pH cenderung meningkat pada semua perlakuan 1:1, 2:1, 3:1 dan K.BP sampai minggu ke 4 berkisar antara 7,5, 7,07, 7,05, 7,6. Pada minggu ke 6 dan minggu ke 8 (akhir) proses pengomposan, nilai pH mengalami penurunan mendekati kondisi netral dengan kisaran 6,7 – 7,1. Penurunan nilai pH pada akhir proses pengomposan menandakan dekomposisi nitrogen sudah berkurang. Nilai pH yang cenderung stabil terlihat pada minggu ke-6 sampai minggu ke-8 pada proses pengomposan dengan nilai pH pada rentan 6,7 -7,1. Hal ini diduga karena mikroorganisme yang ada dalam proses pengomposan berada pada fase stationer, dimana aktivitas degradasi akan stabil sehingga panas yang dihasilkan cenderung stabil (Gumbira-Said, 1987).



Gambar 2. Grafik pH pada proses pengomposan.

Tabel 4. Hasil analisis data pH dengan menggunakan independent t-test

perbandingan antar perlakuan	t-stat (t-hitung)	T Critical two tail ( $t_{\alpha/2, df}$ )	Signifikan/tidak signifikan
KBP dengan K1	0,3280	2,3060	Tidak Signifikan
KBP dengan K2	0,6710	2,3646	Tidak Signifikan
KBP dengan K3	1,3952	2,3060	Tidak Signifikan
K1 dengan K2	0,4124	2,3646	Tidak Signifikan
K1 dengan K3	1,1110	2,3060	Tidak Signifikan
K2 dengan K3	0,5440	2,3060	Tidak Signifikan

Pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan independet t-test pada data perubahan derajat peasamaan (pH) kompos seperti pada Tabel 4. Didapatkan hasil bahwa antara KBP dengan K1, KBP dengan K2, KBPdengan K3, K1 dengan K2, K1 dengan K3 dan K2 dengan K3 memiliki nilai t-stat lebih kecil dibandingkan T Critical two tail, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan.

Menurut Indriani (2002) pada proses pengomposan mikroorganisme akan aktif pada kondisi pH netral sampai sedikit asam yaitu pada pH 5,5 – 8. Pada tahap awal pengomposan akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam ini akan memicu pertumbuhan jamur dan akan menguraikan senyawa lignin dan selulosa pada bahan organik. Selama proses dekomposisi bahan kompos, asam- asam organik tersebut akan menjadi netral dan pH kompos setelah proses pematangan biasanya berkisar6-8.

### Kadar Air

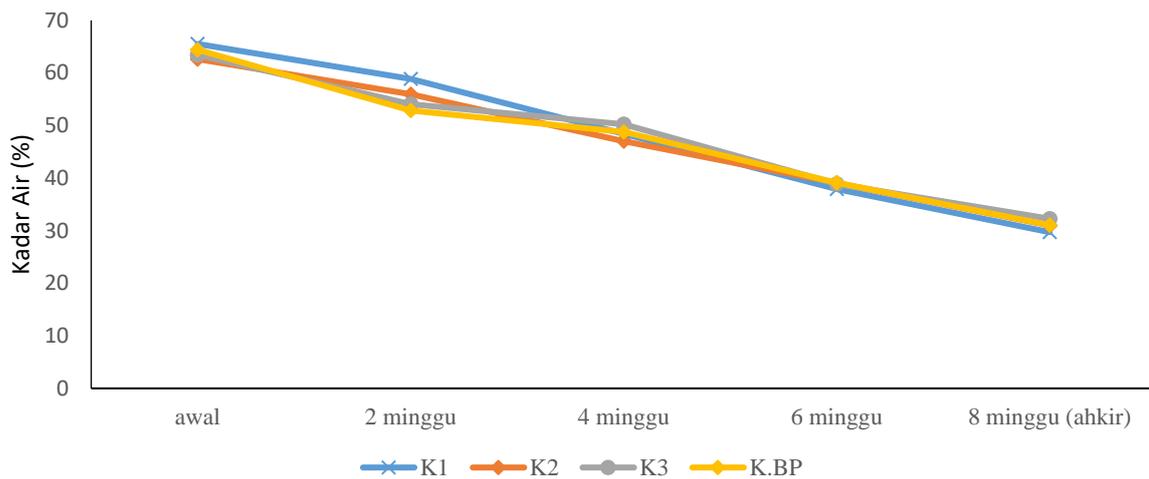
Kadar air merupakan salah satu faktor yang penting dalam proses pengomposan (Som, 2009).

Kadar air merupakan presentase kandungan air dari suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wrt basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air bahan kompos dapat berkisar antara 40- 100%, tetapi kadar air optimum untuk pengomposan aerobik berkisar antara 50-60%.

Pada Gambar 3. awal proses pengomposan masing-masing perlakuan mengalami penurunan kadar air pada minggu ke-2 dengan rentang 52,87 – 58,56%. Terjadinya penurunan kadar air selama proses pengomposan dikarenakan kenaikan suhu yang menghasilkan uap air. Dan terus mengalami penurunan kadar air sampai minggu ke-8 dengan nilai kadar air akhir pada K.BP 29,55% (kontrol) perlakuan K1 (1:1) 30,71%, perlakuan K2 (2:1) 30,99, dan perlakuan K3 (3:1) 32,27%. Dari keempat perlakuan dalam penelitian ini menunjukkan kadar

air pada perlakuan K.BP (kontrol) paling rendah yakni 29,55% dibandingkn perlakuan lainnya.Hal ini disebabkan karena pada perlakuan K.BP (kontrol) tidak ditambahkan kotoran sapi menyebabkan aktivitas mikroorganismen sedikit, hal ini mengakibatkan tidak terjadinya peningkatan suhu yang signifikan. Dari hasil penelitian di peroleh kadar air pada perlakuan K1 sebesar 30,71%, K2 sebesar 30,99, dan perlakuan K3 sebesar 32,27% pada hari ke-60.

Pada Tabel 5. Dapat dilihat Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan independent t-test pada data perubahan kadar air kompos Didapatkan hasil bahwa perlakuan KBP dengan K1, KBP dengan K2, KBP dengan K3, K1 dengan K2, K1 dengan K3 dan K2 dengan K3 memiliki nilai t-test lebih kecil dibandingkan T Critical two tail, hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan.



Gambar 3. Grafik kadar air selama proses pengomposan

Tabel 5. Hasil analisis data kadar air dengan menggunakan independent t-test.

perbandingan antar perlakuan	t-stat (t-hitung)	T Critical two tail (T <sub>critical</sub> )	Signifikan/tidak signifikan
KBP dengan K1	-0,0973	2,3060	Tidak Signifikan
KBP dengan K2	0,0131	2,3060	Tidak Signifikan
KBP dengan K3	-0,0676	2,3060	Tidak Signifikan
K1 dengan K2	0,1100	2,3060	Tidak Signifikan
K1 dengan K3	0,0361	2,3060	Tidak Signifikan
K2 dengan K3	-0,0813	2,3060	Tidak Signifikan

### Kadar Bahan Organik

Kadar bahan organik yang diukur merupakan perkiraan besarnya materi organik yang terkandung dalam kompos. Bahan organik yang terkandung dalam kompos akan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrisi pertumbuhan dan bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah. Menurut Mirwan (2015) bahan organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam pengomposan dan kematangan kompos. Kadar karbon cenderung mengalami penurunan selama proses dekomposisi, hal ini dikarenakan karbon digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi untuk menyusun bahan selular sel-sel mikroba dengan membebaskan CO<sub>2</sub> dan bahan lain yang menguap.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan K1, K2 dan K3 mempunyai kandungan bahan organik berkisar antara 46% - 61%, sehingga secara umum ketiga perlakuan mempunyai kadar bahan organik sesuai SNI. Perlakuan K.BP (kontrol) mempunyai kadar bahan organik tertinggi yaitu 85%, sedangkan perlakuan K1 (1:1) dan K2 (2:1) mempunyai kandungan bahan organik paling rendah, yaitu sebesar 46%. Tingginya kandungan bahan organik pada perlakuan K.BP disebabkan karena proses dekomposisi yang kurang sempurna. Hal ini akibat tanpa dilakukannya penambahan kotoran sapi dan tidak terjadinya perubahan suhu dan tidak mampu mencapai suhu termofilik sehingga mikroorganisme tidak mampu menguraikan bahan organik kompos secara optimal.

Tabel 6. Nilai akhir kandungan bahan organik pada kompos

Perlakuan	Kadar bahan organik (%)
K1	46 %
K2	46 %
K3	61 %
KBP	85 %

### Kadar Karbon dan Nitrogen

Berdasarkan Tabel 7, kandungan unsur karbon pada perlakuan K1, K2, K3 dan K.BP yaitu 22,66%, 18,45%, 22,92% dan 18,02%. Kandungan karbon paling tinggi terjadi pada perlakuan K3 sebesar 22,92%, sedangkan kandungan karbon paling rendah terjadi pada perlakuan KBP (kontrol) sebesar 18,02%. Terjadinya penurunan nilai karbon di sebabkan karena senyawa karbon organik digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dan selanjutnya karbon tersebut hilang sebagai CO<sub>2</sub>, sehingga nilainya dapat rendah. Menurut SNI 19-7030-2004, kompos yang telah matang mempunyai kandungan karbon berkisar antara 9,8-32%. Sehingga secara umum perlakuan K1 memiliki kandungan karbon yang sesuai dengan SNI.

Tabel 7. kandungan unsur karbon dan nitrogen

Perlakuan	Karbon (%)	Nitrogen (%)
K1	22,66	0,86
K2	18,45	0,66
K3	22,92	0,65
K.BP	18,02	0,72

Menurut Djuarnani (2005) dalam proses pengomposan kandungan karbon organik dalam bahan baku kompos digunakan mikroba sebagai sumber energi dan pembentukan sel. Unsur karbon merupakan sumber energi di dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel oleh bakteri sedangkan nitrogen merupakan zat yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dekomposer untuk tumbuh dan berkembang biak (Murbandono, 2000).

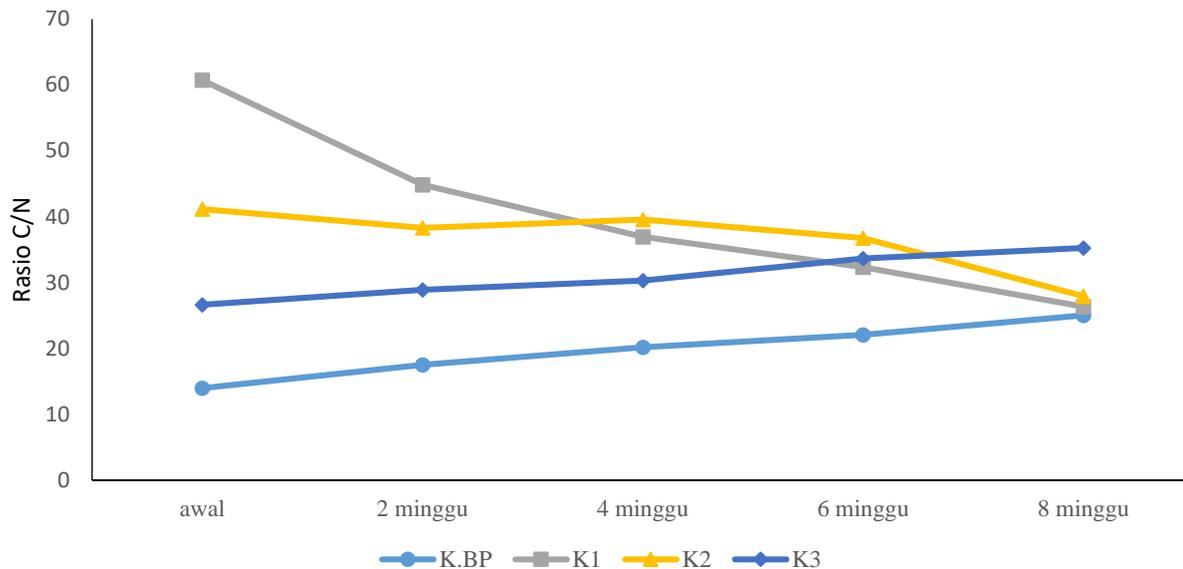
Sedangkan nitrogen memiliki peran sebagai sumber makanan oleh mikroba untuk pertumbuhan se-selnya (Wahyono et al., 2003). Kandungan unsur nitrogen pada perlakuan K1 sebesar 0,86%, K2 sebesar 0,66%, K3 sebesar 0,72%, dan KBP sebesar 0,72%.

Kandungan nitrogen paling tinggi terjadi pada perlakuan K1 sedangkan kandungan nitrogen paling rendah terjadi pada perlakuan K3. Menurut SNI 19-7030-2004, kompos yang telah matang mempunyai kandungan nitrogen 0,40%. Sehingga secara umum seluruh perlakuan kandungan nitrogen yang belum memenuhi standar SNI. Menurut Rosmarkam, A dan Yuwono (2002) pada akhir proses dekomposisi terjadi kematian mikroorganisme sehingga unsur hara yang banyak digunakan mikroorganisme seperti nitrogen pada sebagian jasad renik yang mati terombak kembali menjadi unsur hara.

### Rasio C/Nselama proses pengomposan

Rasio C/N adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen yang ada pada suatu bahan. Mikroorganisme membutuhkan sekitar 20-30 unit karbon untuk setiap unit nitrogen yang digunakan untuk proses produksi protein (Azwar, 2018). Karbon merupakan penyusun umum dari semua bahan organik (Esther JR, 2009). Nilairasio rasio C/N merupakan faktor penting dalam pengomposan yang dibutuhkan mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk pembentukansel-sel tubuhnya. Prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan rasio C/N tanah (<20) (Dewi Y. S. dan Tresnowati, 2012).

Berdasarkan Gambar 4. Menunjukkan perubahan rasio C/N selama proses pengomposan berlangsung. Perbedaan sudah terlihat dari pengukuran awal pengomposan dan mengalami peningkatan nilai rasio C/N. Hal ini disebabkan karena perbedaan komposisi campuran batang pisang dengan kotoran sapi yang digunakan. Pada awal proses pengomposan nilai rasio C/N pada masing- masing perlakuan yaitu: K1 sebesar 60,73, K2 sebesar 41,16, K3 sebesar 26,65 dan K.BP 13,98. Kandungan rasio C/N tertinggi ditunjukkan pada perlakuan K1, hal ini disebabkan karena kandungan komposisi campuran kotoran sapi lebih sedikit dibandingkan pada perlakuan K2 dan K3. Pada perlakuan K1 mengalami penurunan pada minggu ke-2, perlakuan K2 mengalami penuruna pada minggu ke-2, perlakuan K3 mengalami penurunan pada minggu ke-1, dan perlakuan K.BP mengalami penuruna pada minggu ke-1. Pada proses pengomposan berlangsung peruabahan-perubahan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + nutrien + humus + energi. Selama proses pengomposan CO<sub>2</sub> menguap dan menyebabkan penurunan pada karbon dan peningkatan kadar nitrogen sehingga nilai rasio C/N menurun.



Gambar 4. Grafik rasio C/N selama proses pengomposan.

Tabel 8. Nilai akhir rasio C/N pada kompos

Parameter	Rasio C/N
K1	26,35
K2	27,95
K3	35,26
K.BP	25,03

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan K3 mengandung nilai rasio C/N yang lebih tinggi yaitu sebesar 35,26 hal ini dikarenakan kandungan karbon lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan nitrogen. Sedangkan kandungan rasio C/N terendah terlihat pada perlakuan KBP sebesar 25,03. Pada perlakuan K1, K2 memiliki kandungan rasio C/N sebesar 26,35 dan 27,95.

Tabel 9. Hasil analisis data rasio C/N dengan menggunakan independent t-test

perbandingan antar perlakuan	t-stat (t-hitung)	T Critical two tail ( $t_{\alpha/2}$ )	Signifikan/tidak signifikan
KBP dengan K1	-3,2844	2,57058	Signifikan
KBP dengan K2	-5,6856	2,3060	Signifikan
KBP dengan K3	-4,5633	2,3060	Signifikan
K1 dengan K2	0,5457	2,57058	Tidak Signifikan
K1 dengan K3	1,5095	2,5705	Tidak Signifikan
K2 dengan K3	2,0731	2,3646	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan independent t-test pada data perubahan rasio C/N pada proses pengomposan seperti pada Tabel. 9, didapatkan hasil bahwa perlakuan KBP dengan K1, KBP dengan K2 dan KBP dengan K3 memiliki nilai t-test lebih besar dibandingkan T Critical two tail,

hal ini menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan sedangkan perlakuan K1 dengan K2, K1 dengan K3 dan K2 dengan K3 memiliki nilai t-test lebih kecil dibandingkan T Critical two tail, sehingga menunjukkan tidak adanya perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan. Hal ini disebabkan karena perbandingan bahan baku

kompos pada perlakuan K1 dengan K2, K1 dengan K3 dan K2 dengan K3 memiliki nilai rasio C/N bahan kompos sebesar 40,60 dan 51,06 sehingga melebihi ketentuan bahan yang ideal untuk proses pengomposan yaitu 25:1 hingga 30:1 (Haug, 2018).

### Hasil Analisis Kualitas Kompos

Kompos yang dihasilkan dari dekomposisi batang pisang dengan kotoran sapi sesuai dengan SNI

kompos. Hal ini didasarkan oleh hasil penelitian yang dilakukan pada semua parameter selama 2 bulan. Dilihat dari hasil analisis pH, kadar air, kandungan bahan organik, kandungan karbon, kandungan nitrogen, dan kandungan rasio C/N pada perlakuan perbandingan K1, K2, K3, dan K.BP, kompos yang dihasilkan memiliki standar kompos yang berbeda-beda dengan SNI 19- 7030-2004. Berikut tabel kematangan kompos yang dihasilkan setelah proses pengomposan selama 2 bulan.

Tabel 10. Hasil rata-rata perlakuan perbandingan batang pisang dan kotoran sapi setelah dikomposkan selama 2 bulan dengan SNI 19- 7030-2004.

Parameter	K1	K2	K3	K.BP	SNI
Suhu (°C)	23,3	24,3	24,1	23,1	Suhu air tanah
pH	6,9	7	6,09	6,9	6,80 – 7,49
Kadar air (%)	30,71	30,99	32,27	29,55	Max. 50
Bahan Organik (%)	46	46	61	85	27 – 58
Kadar C-organik (%)	22,66	18,45	22,92	18,02	9,80 – 32
Kadar Nitrogen (%)	0,86	0,66	0,65	0,72	Min.0,40
Rasio C/N	26,35	27,95	35,26	25,03	10 - 20

Berdasarkan Tabel 10 hasil pengomposan batang pisang dengan kotoran sapi selama 2 bulan, maka dapat dilihat perbedaan, kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004 dengan kompos dari perlakuan K1, K2, K3 dan K.BP. Dari Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan pada perbandingan K1 memiliki kualitas kompos yang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 dengan hasil analisis suhu sebesar 23,3°C, pH sebesar 6,9, kadar air sebesar 30,71%, kandungan bahan organik sebesar 46%, kandungan karbon sebesar 22,66%, dan kandungan nitrogen yang belum sesuai dengan SNI sebesar 0,86% dan kandungan C/N belum memenuhi SNI sebesar 26,35.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian efek penambahan kotoran sapi terhadap kualitas kompos pada pengomposan batang pisang didapatkan kesimpulan Suhu, pH, dan kadar air tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan dari hasil perbandingan antar perlakuan sedangkan rasio C/N pada perbandingan KBP dengan K1 (1:1), K2 (2:1), dan K3 (3:1) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Komposisi campuran terbaik ada pada perlakuan K2 dengan perbandingan berat bahan 38.3 kg ditunjukkan oleh suhu pengomposan mendekati termofilik yaitu 44,3°C. pH, kadar air, bahan organik memenuhi SNI 19-7030-2004, sedangkan rasio C/N tidak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arman, Y. (2018). Kemampuan Mol Bonggol Pisang Terhadap Lama Waktu Pengomposan. *Jurnal Universitas Gadjah Mada*, 34, 20.
- Azwar, E. (2018). Transformation of biomass into carbon nanofiber for supercapacitor application—a review. *Journal of Hydrogen Energy*, 43(45), 20811-20821.
- Dewi Y. S. dan Tresnowati. (2012). Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S Vol.8 No.2*.
- Djuarnani, N. K. dan B. S. S. (2005). *Cara Cepat Membuat Kompos*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Esther JR. (2009). spectrometric analysis of biomarkers and dilution markers in exhaled breath condensate reveals elevated purines in asthma and cystic fibrosis. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 2009, 296.6: L987-L993.
- Gumbira-Said, E. (1987). *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Haug. (2018). *The practical handbook of compost engineering*. Routledge,.

- Indriani, Y. H. (2002). *Membuat Kompos Secara Kilat*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kesumaningwati, R. (2015). Penggunaan MOL Bonggol Pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai Dekomposer Untuk Pengomposan Tanda Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 40(1),40-45., 40(1), 40–45.
- Mirwan, M. (2015). Optimasi Pengomposan Sampah Kebun dengan Variasi Aerasi dan Penambahan Kotoran Sapi Sebagai Bioaktivator. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 4(1):61-66.
- Muhammad, F. R. (2016). Prototype Alat Biogas Berbahan Baku Kotoran Sapi Dan Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Untuk Produksi Listrik Menggunakan Stirling Engine (Ditinjau Dari Perputaran Stirling Engine Terhadap Tegangan Listrik). *Jurnal Agrotekno*, 55, 6.
- Murbandono, L. (2000). *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurrani, L. (2012). Pemanfaatan batang pisang (*Musa sp.*) sebagai bahan baku papan serat dengan perlakuan termo-mekanis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(1), 1-9.
- Rahman, H. (2006). Pembuatan Pulp dari Batang Pisang Uter(*Musa paradisiaca*Linn. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 26, 23.
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N. . (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius.Yogyakarta.
- Som, M. et al. (2009). Stability and maturity of a green waste and biowaste compost assessed on the basis of a molecular study using spectroscopy, thermal analysis. *Journal Thermodesorption and Thermochemolysis. Science Direct.*, 56, 28.
- Syafrudin. (2004). Pengaruh Konsentrasi Larutan dan Waktu Pemasakan Terhadap Rendemen dan Sifat Fisis Pulp Batang Pisang Kepok (*Musa spp*) Pascapanen. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian*, 45, 24.
- Wahyono, S., Sahwan, F. ., & Suryanto, F. (2003). *Mengolah Sampah Menjadi Kompos*. Jakarta: Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan.
- Widarti, B. N. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2).
- Yuwono, T. (2006). *BioteknologiPertanian*. Seri