

---

**STUDI IDENTIFIKASI RASIO C/N PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK  
SAYURAN SAWI, DAUN SINGKONG, DAN KOTORAN KAMBING  
DENGAN VARIASI KOMPOSISI MENGGUNAKAN METODE  
VERMIKOMPOSTING**

**Erickson Sitompul<sup>\*)</sup>, Irawan Wisnu Wardhana<sup>\*\*)</sup>, Endro Sutrisno<sup>\*\*)</sup>**  
Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275  
Email : [sitompulerickson@gmail.com](mailto:sitompulerickson@gmail.com)

**Abstrak**

*UU No. 18 Tahun 2008 memberikan acuan tentang "Pengelolaan Sampah". Cara efektif dalam mengurangi jumlah timbunan sampah dari sumbernya yaitu dengan memanfaatkan kembali sampah organik menjadi kompos. Dalam penelitian, dilakukan pendekatan variasi C/N rasio dengan komposisi bahan berupa sayuran sawi, daun singkong, dan kotoran kambing dengan bantuan cacing sebagai faktor percepatan pengomposan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil uji menunjukkan kandungan C dan N organik masuk kategori yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/52009. Kandungan C/N Rasio yang terdapat pada reaktor B pada sampel akhir dengan hasil yang belum masuk kriteria SNI 19-7030-2004.*

*Reaktor yang memiliki kandungan Rasio C/N terbaik terdapat pada reaktor A yang memiliki nilai awal 13,37% , akhir 13,37 dan reaktor D dengan nilai awal 12,84 dan akhir 14,15. Kedua raktor tersebut memiliki komposisi sayuran sawi dan daun singkong yang sama.*

**Kata kunci:** *vermicomposting, daun singkong, sayuran sawi, kotoran kambing*

**Abstract**

**[Study of Identification of Ratio C / N Processing Waste Organic Mustard Greens, Cassava Leaves and Goat Dung using the Composition of Variation Vermicomposting].** *Law of The Republic of Indonesia No. 18 of 2008 to provide a reference on "Waste Management". How to be effective in reducing the amount of landfill waste from the source that is by reusing organic waste into compost. In research, the approach is a variation of C / N ratio of the material composition in the form of mustard greens, cassava leaves, and goat manure with the help of worms as a factor in the acceleration of composting. Based on the research conducted, the test results show the content of organic C and N in the category required the Minister of Agriculture No. 28 / Permentan / SR.130 / 52 009. The content of the C / N ratio contained in the reactor B at the end of the sample results do not qualify SNI 19-7030-2004.*

*Reactors that contain C / N ratio the best there is in the reactor A which has the initial value of 13.37%, 13.37 and reactor end D with an initial value of 12.84 and ending 14.15. The second reactor has a composition of cassava leaf and cabbage and the same.*

**Keywords:** *vermicomposting, cassava leaves, mustard greens, goat manure*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sumber sampah yang terbanyak berasal dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, memiliki jenis yang relatif seragam. Sebanyak 95% berupa sampah organik. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya lebih beragam tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik (Latifah et al., 2012).

Bahan organik tidak dapat langsung digunakan atau dimanfaatkan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan baku tersebut relative tinggi atau tidak sama dengan C/N tanah. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau diserap tanaman. Prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N rasio bahan organik sehingga sama dengan tanah (<20). Dengan semakin tingginya C/N bahan maka proses pengomposan akan semakin lama karena C/N harus diturunkan (Erickson et al., 2013).

UU No. 18 Tahun 2008 memberikan acuan tentang "Pengelolaan Sampah". Cara efektif dalam mengurangi jumlah timbunan sampah dari sumbernya yaitu dengan memanfaatkan kembali sampah organik menjadi kompos (Maulana, 2011).

Sampah sayuran mengandung senyawa dan berbagai bakteri pengurai. Senyawa dan bakteri tersebut dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan cara menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah. Bahan tersebut dapat dijadikan sebagai kompos organik dengan mencampurkan berbagai komponen bahan-bahan tertentu (Anwar et al., 2008).

Sampah organik sayur sawi mengandung unsur-unsur yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan

kompos (Setyawati et al. 2012). Bahan tersebut mempunyai kandungan air yang tinggi, karbohidrat, protein, dan lemak. Ditambahkan oleh Ongkowijoyo (2011) bahan tersebut juga mengandung serat, fosfor, besi, kalium, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan Vitamin K. Semua unsur tersebut mempunyai fungsi yang bisa membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangbiakan tanaman sehingga sangat bagus dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kompos organik cair. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Latifah et al., 2012).

Produksi tanaman singkong di Indonesia sangat tinggi, menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2011 produksi tanaman singkong di Indonesia mencapai 24.044.025 ton (BPS, 2012). Tingginya produksi tanaman singkong ini sebanding dengan pemanfaatannya yang biasa dijadikan sebagai bahan makanan. Umbi singkong biasanya hanya diambil dagingnya untuk digoreng atau direbus serta dijadikan tepung tapioka, sedangkan bagian daunnya dijadikan sayuran. Namun, daun singkong ternyata juga mengandung racun, yang dalam jumlah besar cukup berbahaya. Racun ini tidak hanya dimiliki ketela-ketela yang termasuk jenis beracun saja, tetapi semua jenis ketela memilikinya. Racun ketela yang selama ini telah kita kenal baik adalah sianida, yang bila dikonsumsi pada jumlah besar akan mengakibatkan kepala pening-pening, mual, perut terasa perih, badan gemetar, bahkan pingsan. Oleh karena itu diperlukan pemanfaatan lain dari daun singkong, yang salah satunya adalah dengan vermekomposting (Sulusi Prabawati dkk., 2011).

Kambing merupakan salah satu hewan yang mampu beradaptasi dengan baik diberbagai kondisi lingkungan. Kambing tersebar luas di wilayah Indonesia. Kegunaan kambing umumnya dimanfaatkan dagingnya. Namun, di Indonesia akhir-akhir ini sudah

berkembang pesat peternakan kambing yang memproduksi susu sebagai produk utama. Disamping produk berupa susu dan daging dari kambing, terdapat limbah yang dihasilkan dari usaha peternakan kambing yaitu feses atau kotoran yang dihasilkan kambing setiap harinya. Tekstur feses kambing adalah sangat khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Hasil analisis yang dilakukan oleh Hidayati dkk (2010), menyatakan bahwa total jumlah bakteri yang terdapat pada kotoran kambing adalah  $52 \times 10^6$  cfu/gr, sedangkan total koliform mencapai  $27,8 \times 15106$  cfu/gr. Umumnya kotoran kambing mempunyai C/N rasio diatas 30. Tiap satu ekor kambing akan menghasilkan  $\pm 4$  kg feses per harinya. Dilihat dari jumlah feses yang dihasilkan serta tingginya rasio C/N kotoran kambing, pengomposan merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan C/N rasio mendekati C/N rasio tanah sehingga aman untuk digunakan sebagai pupuk serta menambah nilai ekonomis dari kotoran ternak kambing yang bernilai ekonomis rendah.

Metode pengomposan tradisional membutuhkan waktu sekitar 6 minggu, namun metoda kompos biasa kurang efektif jika dibandingkan dengan metoda vermikomposting yang hanya mengandalkan aktivitas bakteri pengurai, karena feses cacing tanah (casting) merangsang pertumbuhan jumlah mikroba penguraian disamping itu casting juga merupakan nutrisi bagi mikroba tanah, sehingga dengan adanya nutrisi tersebut mikrobamampu menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Selain meningkatkan kesuburan tanah, casting juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik. Feses cacing tanah (casting) yang menjadi kompos juga merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan, karena lebih mudah diserap dan mengandung unsur makro

yang dibutuhkan tanaman. Tingginya kandungan nutrisi pada casting cacing tanah dianggap berasal dari pencernaan dan mineralisasi bahan organik yang mengandung nutrisi dalam konsentrasi tinggi (Suparno et al., 2013).

Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan organik, yang dilakukan oleh cacing. Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah dan sisa media atau pakan cacing. Oleh karena itu variasi pakan maupun komposisinya dapat mempengaruhi kandungan C-Organik, N Total, dan Rasio C/N dari vermikompos yang dihasilkan (Tharmaraj et al., 2011).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka disusun rencana penelitian mengenai vermekomposting yang pakannya terdiri dari kotoran kambing, sampah sayuran sawi, dan daun singkong.

### Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diperoleh permasalahan antara lain:

1. Umbi singkong biasanya hanya diambil dagingnya untuk digoreng atau direbus serta dijadikan tepung tapioka, sedangkan bagian daunnya dijadikan sayuran. Namun, daun singkong ternyata juga mengandung racun, yang dalam jumlah besar cukup berbahaya. Sedangkan sampah organik sayur sawi mengandung unsur-unsur yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos. Bahan tersebut mempunyai kandungan air yang tinggi, karbohidrat, protein, dan lemak.
2. Pembuatan kompos dalam pengomposan biasa memerlukan waktu yang relatif lama, sehingga perlu metode pengomposan yang lebih efisien baik dari segi waktu, biaya maupun kualitas kompos yang dihasilkan. Salah satu metode pengomposan yang lebih efisien adalah dengan vermikomposting.

3. Pengaruh variasi volume pakan vermikomposting terhadap kandungan unsur hara makro dan rasio C/N vermikompos yang dihasilkan.

### Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya terbatas pada pemanfaatan sampah daun singkong, dan sayuran sawi yang dicampur dengan kotoran kambing untuk dijadikan pupuk organik (kompos) dengan metode vermikomposting.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode vermikomposting dengan menggunakan 6 kotak sebagai tempat vermikompos, masing-masing kotak memuat variasi komposisi pakan cacing tanah. Penelitian vermikompos dilakukan hingga pakan habis.
3. Dilakukan uji laboratorium terhadap kandungan C-Organik, N Total dan rasio C/N dari hasil vermikomposting.

### Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dari penelitian ini dapat diuraikan dengan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan C-Organik, N Total dan rasio C/N vermikomposting campuran sampah sayuran sawi, daun singkong dan kotoran kambing pada masing-masing reaktor?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi pakan pada masing-masing reaktor terhadap unsur hara kandungan C-Organik, N Total dan rasio C/N vermikompos yang dihasilkan?
3. Bagaimana kandungan unsur hara makro C, N dan rasio C/N vermikompos terbaik yang dihasilkan?

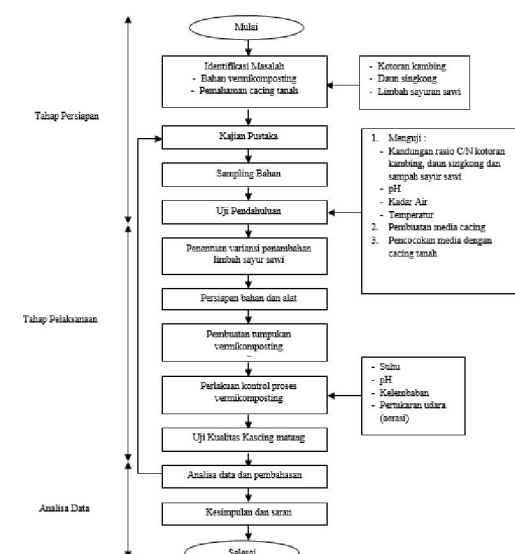
### Tujuan

Berdasarkan rumusan penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kandungan kandungan C-Organik, N Total dan rasio C/N vermikompos hasil vermikomposting campuran daun singkong, sayuran sawi dan kotoran kambing pada masing-masing reaktor.
2. Mengetahui pengaruh variasi komposisi pakan pada masing-masing reaktor terhadap kandungan C-Organik, N Total dan rasio C/N dalam vermikompos yang dihasilkan.
3. Mengetahui kandungan unsur hara makro C, N dan rasio C/N vermikompos terbaik yang dihasilkan.

### METODOLOGI PERENCANAAN

Tahapan perencanaan adalah sebagai berikut :



**Gambar 1.**  
**Diagram Alir Penelitian**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pelaksanaan Vermikomposting

Selama *vermikomposting*, bahan organik yaitu sampah daun singkong dan sayuran sawi akan di letakkan kedalam 6 (empat) Reaktor yang berbeda, 6 (dua) Reaktor tersebut difermentasikan terlebih dahulu dengan penambahan EM4 untuk mempercepat proses pembusukan. Tahapan ini perlu dilakukan agar dapat

memudahkan cacing tanah untuk memakan sampah tersebut karena apabila sampah tersebut masih dalam bentuk awalnya dapat mengakibatkan proses *vermikompos* akan lebih lama karena mempersulit cacing untuk memakan dan mencerna makanan.

Fermentasi sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasikan oleh beberapa jenis bakteri tertentu (Ferdiaz, 1992). Sedangkan Satiawihardja (1992) mendefinisikan fermentasi dengan suatu proses dimana komponen-komponen kimiawi dihasilkan sebagai akibat adanya pertumbuhan maupun metabolisme mikroba. Pengertian ini mencakup fermentasi aerob dan anaerob. Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan yang berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat antinutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan makanan.

Oleh karena itu, penelitian dengan Metode *Vermikompos* ini perlu dilakukan sebagai salah satu referensi pemecahan masalah penumpukan sampah daun singkong dan sampah sayuran di lingkungan sekitar desa penelitian. Selain itu agar dapat mengetahui seberapa bergunanya metode ini mampu mengubah sampah organik daun sayuran dan sampah sayuran menjadi pupuk organik dengan bantuan cacing tanah (*Lumbricus terrestris*).

Pemantauan dan pengukuran kelembaban selama proses *vermikomposting* dilakukan setiap hari sekali. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban adalah termo-hygro meter. Pengukuran kelembaban dilakukan untuk mengetahui kelembaban media selama proses *vermikomposting*. Data

hasil pengukuran kelembaban media adalah sebagai berikut :

**Tabell.**  
**Hasil Pengukuran Kelembaban**

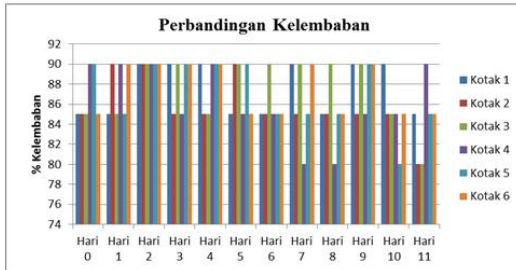
Hari	Reaktor 1 (%)	Reaktor 2 (%)	Reaktor 3 (%)	Reaktor 4 (%)	Reaktor 5 (%)	Reaktor 6 (%)
0	85	85	85	90	90	85
1	85	90	85	90	85	90
2	90	90	90	90	90	90
3	90	85	90	85	90	90
4	90	85	85	90	90	90
5	85	90	90	85	90	85
6	85	85	90	85	85	85
7	90	85	90	80	85	90
8	85	85	90	80	85	85
9	90	85	90	85	90	90
10	90	85	85	85	80	85
11	85	80	80	90	85	85

Pada Tabel 1, hasil pengukuran kelembaban dari hari ke-0 sampai hari ke-11 penelitian dapat dilihat nilai kelembaban yang dihasilkan, dimana:

- Kelembaban dengan nilai maksimum yaitu 90%
- Kelembaban dengan nilai minimum yaitu 80%
- Penurunan dan kenaikan kelembaban selama penelitian terjadi pada kisaran 80%-90%
- Rata-rata nilai kelembaban pada penelitian ini
  - Reaktor 1 : 87,5 %
  - Reaktor 2 : 85,3 %
  - Reaktor 3 : 87,5 %
  - Reaktor 4 : 86,25 %
  - Reaktor 5 : 86,25 %
  - Reaktor 6 : 87,5 %

Secara keseluruhan dari hasil perubahan kelembaban menunjukkan bahwa kelembaban media pada tiap-tiap Reaktor selama proses *vermikomposting* tidak terjadi perubahan secara signifikan. Hampir semua media, kelembabannya berkisar antara 80% — 90%. Dominguez et al. (1997a) dalam Ilyas (2009) menemukan bahwa kisaran kelembaban yang terbaik adalah 80-90%. Kelembaban yang rendah dapat menyebabkan cacing tanah menjadi pasif. Faktor-faktor

penyebab kelembaban mencapai 80%-85% selama penelitian antara lain karena sampah sayur yang digunakan dalam penelitian berupa sampah sawi, kol dan Seledri, dimana sampah sayur tersebut rata-rata mempunyai kadar air yang tinggi. Berikut data kelembaban tiap Reaktor selama penelitian ini yang ditunjukkan dalam grafik.



**Gambar 1.**  
**Pengukuran Kelembaban pada Proses Pengomposan**

Pemantauan dan pengukuran suhu selama proses vermikomposting dilakukan setiap hari sekali. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu sama seperti untuk mengukur kelembaban yaitu termo- hygrometer. Pengukuran suhu dilakukan untuk mengetahui suhu media selama proses vermikomposting. Data hasil pengukuran suhu media adalah sebagai berikut :

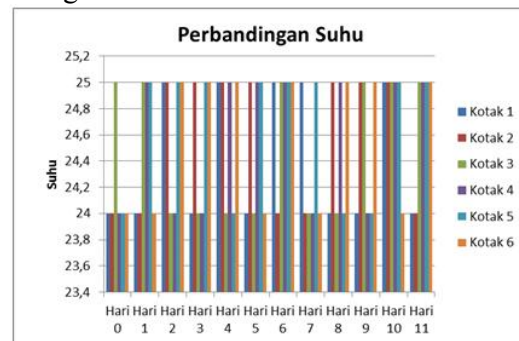
**Tabel 2.**  
**Hasil Pengukuran Suhu**

Hari	Reaktor 1 °C	Reaktor 2 °C	Reaktor 3 °C	Reaktor 4 °C	Reaktor 5 °C	Reaktor 6 °C
0	24	24	25	24	24	24
1	24	24	25	25	25	24
2	25	25	24	24	25	25
3	24	25	24	24	25	25
4	25	25	24	25	24	25
5	24	25	24	25	25	24
6	25	24	25	25	25	25
7	25	24	24	24	25	24
8	24	25	24	25	24	25
9	24	25	25	24	24	25
10	25	25	25	25	25	24
11	24	24	25	25	25	25

Pada tabel 2, hasil pengukuran suhu dari hari ke-0 sampai hari ke-11 penelitian dapat dilihat nilai suhu yang dihasilkan, dimana:

- suhu dengan nilai maksimum yaitu 25°C
- suhu dengan nilai minimum yaitu 24°C
- Penurunan dan kenaikan suhu selama penelitian terjadi pada kisaran 24-25°C
- Rata-rata nilai suhu pada penelitian ini  
 Reaktor 1 : 24,41°C  
 Reaktor 2 : 24,58°C  
 Reaktor 3 : 24,5°C  
 Reaktor 4 : 24,58°C  
 Reaktor 5 : 24,66°C  
 Reaktor 6 : 24,58°C

Secara keseluruhan dari hasil perubahan suhu menunjukkan bahwa suhu media pada tiap-tiap Reaktor selama proses ‘vermikomposting tidak terjadi perubahan secara signifikan. Selama proses vermikomposting suhu pada media berfluktuasi antara 24-25°C pada masing-masing Reaktor. Suhu selama proses mengindikasikan adanya panas yang dilepaskan oleh mikroorganisme sebagai hasil dari reaksi oksidasi, diantaranya adalah bakteri mesofil (Anjungsari,2010). Selain itu, suhu pada media juga dipengaruhi oleh kelembaban. Semakin tinggi tingkat kelembaban, maka semakin turun suhu media (semakin dingin). Grafik yang menunjukkan data suhu tiap Reaktor sebagai berikut:



**Gambar 2.**  
**Grafik Perbandingan Suhu Tiap Reaktor**

Pada gambar grafik di atas menunjukkan grafik nilai pengukuran suhu yang terjadi dengan suhu tertinggi yaitu 25°C sedangkan suhu siang terendah

sendiri yaitu 24 °C. Suhu tersebut diakibatkan oleh suhu di desa Dalangan yang memang selalu rendah yaitu hanya mencapai 24-26°C pada saat siang hari.

Pengukuran pH pupuk kompos pada proses *vermikomposting* berfungsi untuk mengetahui apakah pH pupuk kompos tersebut telah memenuhi kualitas baku mutu sesuai dengan persyaratan pupuk pada Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/ Permentan/ SR.140/10/2011. Berikut ini merupakan hasil dari pengukuran pH pupuk kompos.

**Tabel 3.**

**Pengukuran Derajat Keasaman (pH)**

Hari	Permentan No.70/Prmentan/SR.140/10/2011					
	A*	B*	C*	D*	E*	F*
0	7,10	7,24	7,53	7,44	7,37	7,38
1	7,27	7,31	7,84	7,23	7,24	7,42
2	7,32	7,70	7,43	7,48	7,29	7,27
3	7,34	7,28	7,63	7,17	7,18	7,30
4	7,23	7,37	7,23	7,21	7,38	7,81
5	7,57	7,13	7,47	7,19	7,48	7,25
6	7,13	7,25	7,35	7,27	7,23	7,43
7	7,45	7,29	7,27	7,69	7,27	7,28
8	7,69	7,41	7,49	7,35	7,43	7,31
9	7,61	7,26	7,38	7,33	7,24	7,32
10	7,38	7,51	7,64	7,71	7,32	7,57
11	7,72	7,27	7,53	7,82	7,19	7,61

Dari tabel 3. menunjukkan bahwa nilai pH pupuk kompos tersebut berada dalam pH yang stabil yaitu di angka pH 7-8 . Dari hasil pengukuran pH tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa variasi pakan tiap Reaktor mempengaruhi nilai dari PH. Pada penelitian ini Nilai pH hasil dari *vermikomposting* tersebut telah sesuai dengan standar nilai pH kompos yang telah ditetapkan oleh Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 pada *range* pH (4-9). Pada tabel 4.3, hasil pengukuran pH dari hari ke-0 sampai hari ke-11 penelitian dapat dilihat nilai pH yang dihasilkan adalah 7,10 – 7,84.

Pengukuran Kadar Air selama proses *vermikomposting* dilakukan pada saat pengawetan sampel. Pengawetan sampel dilakukan dengan memanaskan sampel didalam oven hingga sampel menjadi kering,hal ini untuk menghentikan siklus fermentasi yang masih terjadi akibat

bakteri EM4 . Berikut hasil pengukuran kadar air dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.**

**Pengukuran Kadar Air**

Kadar Air						
A	B	C	D	E	F	G
24,804	50,112	31,9	25,308	7,096	18,212	71,96144
26,28	49,692	30,191	23,412	3,911	19,501	83,29489
22,877	46,369	29,041	23,492	6,164	17,328	73,76128
23,455	45,401	29,677	21,946	6,222	15,724	71,64859
24,419	45,432	31,739	21,013	7,32	13,693	65,16442
23,79	41,642	28,896	17,852	5,106	12,746	71,39816
23,67	40,567	27,845	16,897	4,175	12,722	75,29147
23,143	46,339	28,894	23,196	5,751	17,445	75,20693
24,47	41,084	29,232	16,614	4,762	11,852	71,33743
23,011	41,84	27,572	18,829	4,561	14,268	75,77673
27,817	45,405	32,983	17,588	5,166	12,422	70,6277
25,923	48,014	31,548	22,091	5,625	16,466	74,53714

Keterangan :

- A = Berat Cawan (mg)
- B = Berat Cawan + Sampel awal (mg)
- C = Berat Cawan + Sampel Sesudah Dikeringkan (mg)
- D = Berat Sampel awal (mg)
- E = Berat Sampel sesudah dikeringkan (mg)
- F = Berat yang hilang sesudah dikeringkan (mg)
- G = Kadar air %

### Kandungan Unsur Hara Makro C-Organik, N-Total dan Rasio C/N Vermikompos

Nilai C-Organik *vermikompos* hasil *vermikomposting* dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SN1 19-703 0-2004.4 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009. Hasil perbandingan nilai C Organik dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 5.**

**C-Organik Vermikompos**

Pengujian	REAKTOR	KADAR AIR (%)	KADAR C-ORGANIK (%)	C-organik SNI (%) 19-7030-2004	C-Organik (%) Permen Pertanian No 28/Permentan/SR.130/5/2009
Akhir	A	75,29	24,95	9,8-32	>12
	B	75,20	23,88		
	C	71,33	33,66		
	D	75,77	26,02		
	E	70,62	24,78		
	F	74,53	21,73		
Awal	A	71,96	24,79	9,8-32	>12
	B	83,29	31,86		
	C	73,76	27,24		
	D	71,64	27,39		
	E	65,16	25,07		
	F	71,39	23,41		

Berdasarkan dari tabel 5, nilai C Organik vermikompos jika dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004, pada sampel Reaktor C akhir belum memenuhi persyaratan. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009 nilai C Organik vermikompos pada semua sampel sudah memenuhi persyaratan.

Nilai N-total vermikompos hasil vermikomposting dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004:4 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009. Hasil perbandingan nilai Nitrogen total dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 6. Nitrogen Total Vermikompos**

Pengujian	REAKTOR	KADAR AIR (%)	KADAR N-ORGANIK (%)	N-Total SNI (%) 19-7030-2004	N-Total (%) Permen Pertanian No 28/Permentan/SR.130/5/2009
Akhir	A	75,29	1,87	0,4-....	<6
	B	75,20	2,40		
	C	71,33	2,53		
	D	75,77	1,84		
	E	70,82	2,18		
	F	74,53	1,83		
Awal	A	71,96	1,85		
	B	83,29	2,61		
	C	73,76	2,41		
	D	71,64	2,13		
	E	65,16	2,29		
	F	71,39	2,10		

Dilihat dari tabel 6, nilai nitrogen total vermikompos jika dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004, semua sampel sudah memenuhi persyaratan. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009 nilai nitrogen total vermikompos semua sampel juga telah memenuhi.

Nilai rasio C/N vermikompos hasil vermikomposting dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004:4 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009. Hasil perbandingan nilai rasio C/N dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 6. Rasio C/N Vermikompos**

Pengujian	REAKTOR	KADAR C-ORGANIK (%)	KADAR N-ORGANIK (%)	C/N	Rasio C/N SNI (%) 19-7030-2004	Rasio C/N (%) Permen Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009
Akhir	A	36,40	1,87	13,36	10-20	15-25
	B	59,87	2,40	9,97		
	C	63,42	2,53	13,30		
	D	35,53	1,84	14,15		
	E	46,76	2,18	13,35		
	F	34,51	1,83	13,89		
Awal	A	34,29	1,85	13,37		
	B	78,54	2,61	12,22		
	C	59,65	2,41	11,28		
	D	45,25	2,13	12,84		
	E	47,49	2,29	10,94		
	F	43,66	2,10	11,15		

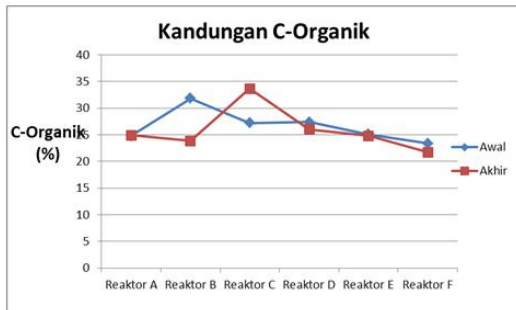
Dilihat dari tabel 4.7, nilai rasio C/N vermikompos jika dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004: sampel akhir reaktor B belum memenuhi persyaratan. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009 nilai rasio C/N tidak ada yang memenuhi persyaratan.

Nilai rasio C/N yang terlalu rendah biasanya akan terjadi dikomposisi yang sangat cepat tetapi selanjutnya kecepatan tersebut akan menurun karena kekurangan C sebagai sumber energi. Rasio C/N dibawah 20, kelebihan N akan cenderung menguap dari tumpukan dalam bentuk gas NH<sub>3</sub> (Cooperband, 2000).

### **Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Pakan Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro C-Organik, N-Total dan Rasio C/N Vermikompos**

Setelah dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas kompos SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009, selanjutnya di analisis pengaruh variasi waktu pengomposan dan variasi waktu vermikomposting terhadap Nilai C-Organik vermikompos pada Reaktor A, Reaktor B, Reaktor C, Reaktor D, Reaktor E, dan Reaktor F.





**Gambar 3.**  
**Kandungan C-Organik**

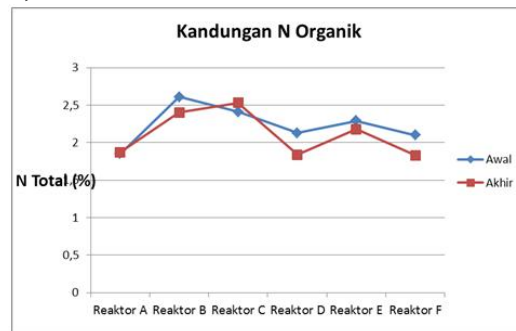
Dari grafik 3 diketahui bahwa kandungan C-Organik reaktor B mempunyai kandungan yang tinggi, hal ini karena komposisi dari bahan kompos yang digunakan yaitu mempunyai kandungan limbah sayur sawi yang banyak yaitu berkisar 30% dari komposisi bahan kompos. Menurut Damayanti (2016) menjelaskan bahwa Kandungan C Organik akan lebih tinggi ketika peningkatan limbah sayur dengan dikombinasikan dengan rumen.

Pada gambar diatas, dapat dilihat pula apabila saat fermentasi pakan terjadi penurunan kandungan C-Organik. Penurunan C-Organik terjadi karena pada saat proses fermentasi ini berlangsung disimilasi senyawa senyawa organik yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme (Sulistyaningrum, 2008). Penurunan yang terjadi dalam analisis diatas didapatkan pada reaktor A, B, D, E, dan F. Proses penurunan tersebut dapat diistilahkan dengan proses disimilasi merupakan reaksi kimia yang membebaskan energi melalui perombakan nutrien. Pada proses disimilasi, senyawa substrat yang merupakan sumber energi diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana atau tingkat energy.

Dari hasil pengomposan menunjukkan hasil yang tidak memenuhi persyaratan kandungan C-Organik adalah sampel akhir Reaktor C yg bernilai 33,66%. Hasil C Organik yang tidak memenuhi persyaratan ini dapat diakibatkan sampel terkontaminasi oleh bahan selain casing, Hal ini dapat dilihat

dari hasil C-Organik reaktor C yang naik dari sampel awal yang bernilai 31,86%.

Setelah dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas kompos SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/52009, selanjutnya di analisis pengaruh variasi waktu pengomposan dan variasi waktu vermikomposting terhadap Nilai C-Organik vermikompos pada Reaktor 1, Reaktor 2, Reaktor 3, Reaktor 4, Reaktor 5, dan Reaktor 6.



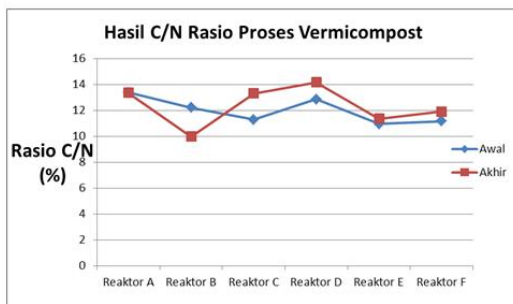
**Gambar 4.**  
**Kandungan N-Total**

Berdasarkan grafik diatas, reaktor B mempunyai kandungan nilai N-Total yang tinggi, ini disebabkan oleh komposisi limbah sayur sawi lebih besar, dibandingkan dengan limbah batang pisang dan kotoran sapi. Permen Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009, bahwa standart maksimal adalah 5,99%, dan menurut SNI (%) 19-7030-2004 bahwa standar minimal adalah 0,4% . Sesuai dengan hasil penelitian dijelaskan bahwa kandungan N-Total telah memenuhi standart. Hal ini terjadi karena karena di dalam proses fermentasi, senyawa N menjadi nutrisi bagi bakteri. Hal tersebut disebabkan karena kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk memelihara dan pembentukan sel tubuh. Semakin banyak kandungan nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Sriharti, 2008).

Penurunan N-Total juga terjadi pada kondisi panen kascing, karena dimungkinkan adanya konsumsi nitrogen oleh cacing yang diubah menjadi bentuk protein (Fernandez-Gomez, 2010). Sedangkan peningkatan N-Total yang terjadi dikarenakan penambahan nitrogen yang dilakukan oleh mikroorganisme dan cacing (Rahmawati, 2016).

Penurunan kandungan N juga dapat dipengaruhi oleh komposisi C/N rasio dari bahan kompos itu sendiri. Salundik (2006) menyatakan rasio C/N bahan Organik (bahan baku kompos) merupakan faktor penting dalam laju pengomposan. Rasio C/N bahan organik yang terlalu tinggi menyebabkan proses pengomposan berlangsung lambat, keadaan ini disebabkan mikro organisme yang terlibat dalam proses pengomposan kekurangan Nitrogen (N) sementara rasio yang terlalu rendah akan menyebabkan kehilangan Nitrogen dalam bentuk amonia yang selanjutnya akan teroksidasi (Salundik, 2006).

Setelah dibandingkan dengan standar persyaratan Kualitas kompos SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/52009, selanjutnya di analisis pengaruh variasi waktu pengomposan dan variasi waktu vermikomposting terhadap Nilai rasio C/N vermikompos pada Reaktor A, Reaktor B, Reaktor C, Reaktor D, Reaktor E, dan Reaktor F



**Gambar 5.**  
**Kandungan C/N Proses Vermicompost**

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, dapat diketahui juga rasio C/N sebesar 10 – 30,

sedangkan rasio C/N pada kascing yang dihasilkan berada pada rentang nilai 9,97%– 14,45%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rasio C/N kascing sudah memenuhi kriteria kompos SNI 19-7030-2004, dan Tchobanoglous (1991), yaitu reaktor A, C, D, E, dan F. Sedangkan reaktor B belum memenuhi pada sampel akhir dimana nilai rasio C/N mengalami penurunan dari 12,22% menjadi 9,97%. Sedangkan menurut standar Rasio C/N (%) Permen Pertanian no 28/Permentan/SR.130/5/2009 yaitu yang berkisar dari 15% hingga 25%, kandungan rasio C/N reaktor A, B, C, D, E, dan F belum memenuhi.

Dan yang memiliki kandungan terbaik terdapat pada reaktor A yang memiliki nilai awal 13,37% , akhir 13,37 dan reaktor D dengan nilai awal 12,84 dan akhir 14,15. Kedua raktor tersebut memiliki Komposisi sayuran sawi dan daun singkong yang sama.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian Studi Identifikasi Rasio C/N Pengolahan Sampah Organik Sayuran Sawi, Daun Singkong, dan Kotoran Kambing Dengan Variasi Komposisi Menggunakan Metode Vermikomposting adalah sebagai berikut:

1. Kandungan unsur hara makro C-organik, N-total dan Rasio C/N hasil proses vermikomposting campuran limbah sayuran sawi, daun singkong dan kotoran kambing pada masing-masing Kotak dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR.130/52009 sebagian sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kandungan unsur hara makro yang terdapat pada vermikomposting yaitu C-organik 21,73%-33,66%, N-total 1,84%-2,61%, dan rasio C/N 9,97%-14,15%.

2. Berdasarkan nilai Rasio C/N yang didapat menunjukkan kotoran kambing 60% memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan 70%, hal ini ditunjukkan nilai Rasio C/N yang lebih tinggi.
3. Reaktor yang memiliki kandungan Rasio C/N terbaik terdapat pada reaktor A yang memiliki nilai awal 13,37% , akhir 13,37 dan reaktor D dengan nilai awal 12,84 dan akhir 14,15. Kedua raktor tersebut memiliki komposisi sayuran sawi dan daun singkong yang sama.

#### SARAN

Saran dari penelitian Studi Identifikasi Rasio C/N Pengolahan Sampah Organik Sayuran Sawi, Daun Singkong, dan KotoranKambing Dengan Variasi Komposisi Menggunakan Metode Vermikomposting adalah sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi pakan selain sayuran akan tetapi limbah organik lainnya dapat dipergunakan.
2. Bagi penelitian selanjutnya kandungan unsur hara mikro dapat juga dijadikan acuan sebagai standar kompos.
3. Bagi Petani sebaiknya:
  - a. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan yang ada di pertanian dan perkebunan terutama sampah organik tidak langsung dibuang begitu saja ke TPA sehingga menambah kuantitas TPA itu sendiri
  - b. Menyediakan penampungan sampah khusus organik yang selanjutnya diolah menjadi pupuk vermikomposting yang dapat mengurangi sampah organik serta dapat menambah pemasukan daerah dengan penjualan pupuk organik yang dihasilkan dari proses vermikomposting ataupun dapat digunakan sendiri oleh para petani.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hadisuwito S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Latifah RN, Winarsih, Rahayu YS. 2012. *Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah*. *Jurnal Lentera Bio* 1:139-144.
- Erickson Sarjono Siboro, Edu Surya, Netti Herlina. 2013. *Pembuatan Pupuk Cair Dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayuran*. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Almamater Kampus USU Medan 20155, Indonesia
- Maulana NA. 2011. *Kajian Awal Pembuatan Pupuk Organik dari Sampah Daun Kampus Memakai Reaktor Biodigester [skripsi]*. Jawa Timur: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Anwar K, Fachriansah Rangga MP, Kifli H, Ridha I Made, Lestari PP, Wulandari H. 2008. *Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair melalui proses Fermentasi Anaerob*. Prosiding Seminar Nasional Teknoin. Yogyakarta. Bidang Teknik Kimia.
- Sulusi Prabawati dkk. 2011. *Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan dan Diversifikasi Pangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Sucipto. 2012. *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah*
- Suparno, Budi Prasetya, Abu Talkah, dan Soemarno. 2013. *Aplikasi Vermikompos Pada Budidaya Organik Tanaman Ubijalar*



- (*Ipomoea batatas L.*). Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.
- Tharmaraj, K., P.Ganesh, K.Kolanjinathan, R.S.Kumar dan A.Anandan. 2011. *Influence of vermicompost and vermishash on physic-chemical properties of rice cultivated soil*. Curr. Bot. 2(3):18-21.
- Badan Litbang Pertanian. 2011 . *Pupuk Organik dari Limbah Organik Sampah Rumah Tangga*. Edisi 3-9 Agustus 2011 No.3417 Tahun XLI
- FIBL & IFOAM. 2013 . *The World Of Organic Agriculture*. Swiss Confederation
- Sukmawati Suparhun et al. 2015. *Pengaruh Pupuk Organik Dan Poc Dari Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Tri Ratna Ardiningtyas. 2013. *Pengaruh Penggunaan Effective Microorganism 4 (Em4) Dan Molase Terhadap Kualitas Kompos Dalam Pengomposan Sampah Organik Rsud Dr. R. Soetrasno Rembang*. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.