

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kondisi Awal Proses Vermikompos**

Proses pembuatan vermikompos dilakukan di kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan reaktor cacing yang telah disiapkan sebelumnya dengan memanfaatkan sisa daun kering yang ada di sekitar lokasi. Sebelum dimasukkan ke dalam reaktor cacing daun kering dikumpulkan pada suatu wadah dan ditimbang untuk mengetahui seberapa banyak daun kering yang digunakan sebagai perbandingan dengan jumlah media starter vermikompos yang digunakan. Proses pengumpulan dan penimbangan bisa dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Proses pengumpulan dan penimbangan daun kering

Setelah proses pengumpulan dan penimbangan daun kering, daun yang telah dikumpulkan tadi di masukkan kedalam raktor cacing diatas media starter

vermikompos yang sudah jadi dengan perbandingan daun kering dan media starternya 4:1, kemudian daun di padatkan. Proses pemadatan ini bisa dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses pemadatan daun kering didalam reaktor cacing

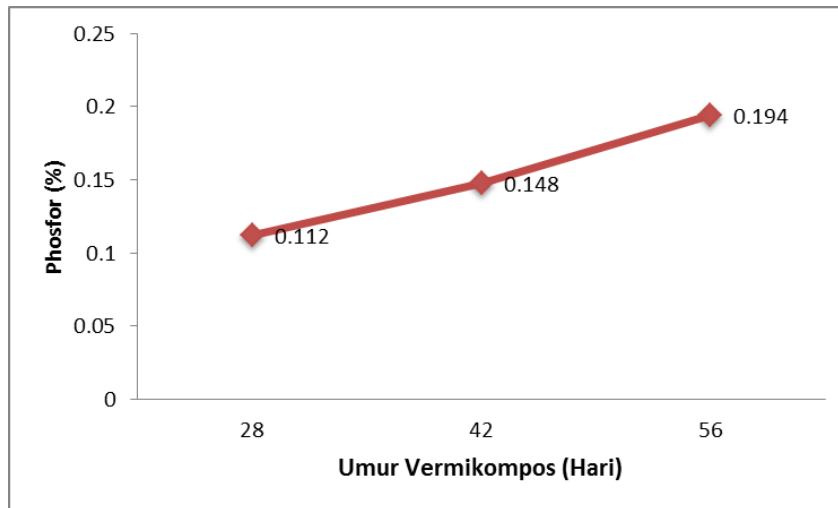
Proses pengambilan sampel dilakukan setelah vermikompos berumur hari ke 28, 42 dan 56 hari. Parameter yang akan diuji penulis pada penelitian vermikompos ini adalah Fosfor (P205), Kalium (K20) dan C/N Rasio yang mengacu pada SNI : 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik yang akan di uji di Laboratorium Penelitian dan pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada.

## **4.2 Pembahasan Data**

### **4.2.1 Pengujian Kandungan Parameter Fosfor (P)**

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, tetapi kandungannya di dalam tanah lebih rendah dibanding nitrogen (N) dan kalium (K). Fosfor berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem, memacu pertumbuhan bunga dan masaknya buah/ biji, dan menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit (Aziz, 2013).

Pengujian sampel untuk Fosfor dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Fosfor minimal 0,10%. Data yang didapatkan pada parameter fosfor hari ke 28 yaitu 0,112%, fosfor hari ke 46 sebesar 0,148% dan fosfor pada hari ke 56 sebesar 0,194% yang bisa dilihat pada gambar 4.3.



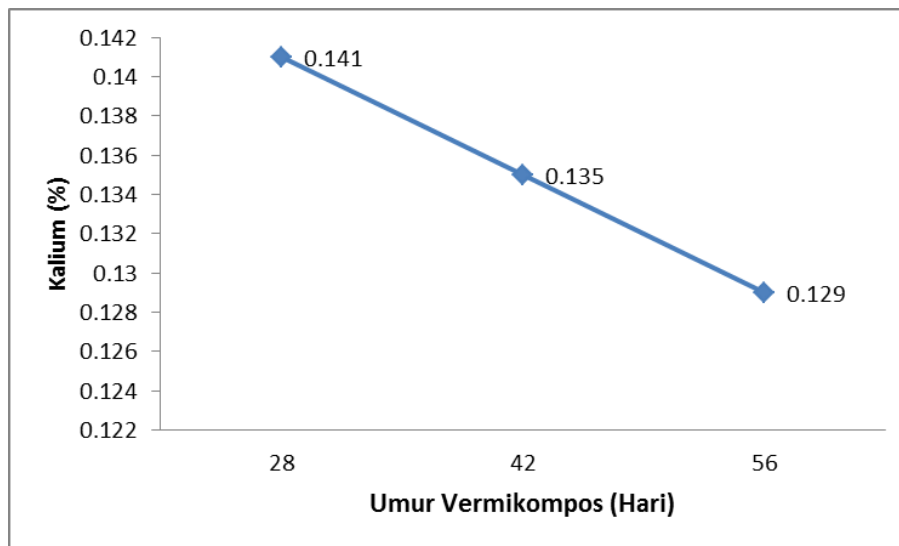
Gambar 4.3 Kandungan P pada berbagai waktu

Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kandungan fosfor pada sampel menunjukkan peningkatan pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan fosfor pada semua kompos sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Nilai kandungan fosfor yang menunjukkan nilai tertinggi di dapatkan pada hari ke 56 yaitu 0,194%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada sampel vermikompos baik digunakan sebagai kompos organik untuk diaplikasikan terhadap tanaman. Embleton et al. (1973 dalam Liferdi, 2010) menyatakan bahwa fosfor berperan penting dalam pertumbuhan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar, batang, ranting, dan daun.

#### 4.2.2 Pengujian Kandungan Parameter Kalium (K)

Kalium adalah unsur hara makro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman yang diserap tanaman dalam bentuk ion  $K^+$ . Di dalam tanaman kalium bukanlah sebagai penyusun jaringan tanaman tetapi lebih berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata, transportasi hasil – hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman (Selian, 2008).

Pengujian sampel untuk Kalium dilakukan dengan metode *Inductively Coupled Plasma (ICP)*. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda diperlakukan sama dengan Fosfor yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Hasil pengujian kandungan sampel ini didapatkan data yang telah ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kandungan K pada berbagai waktu

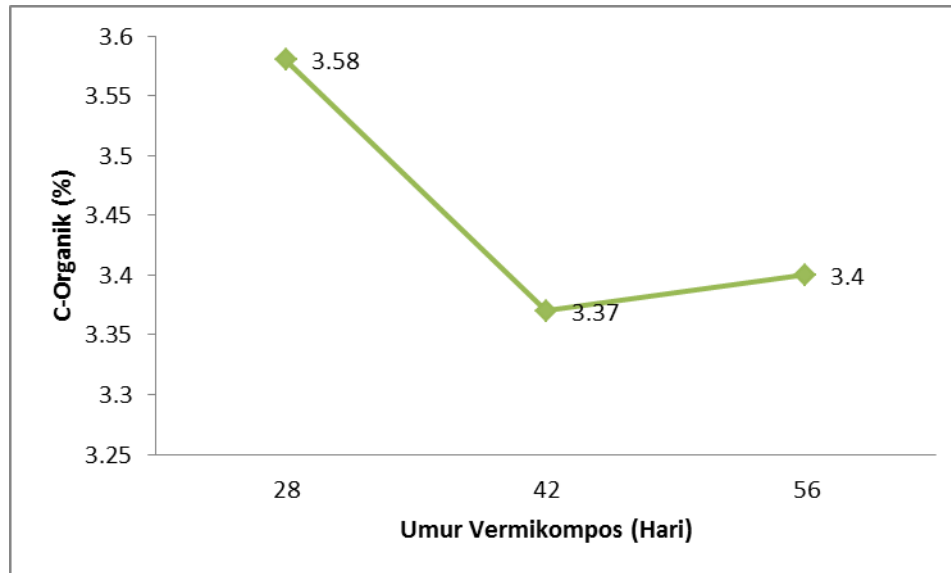
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan kalium pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan kalium yang paling tinggi di hasilkan pada hari ke 28 yaitu 0,141% namun pada hari berikutnya kandungan kalium mengalami

penurunan. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Kalium minimal 0,20%. Dari data yang didapatkan bisa dilihat bahwa kandungan Kalium pada semua sampel vermikompos masih dibawah standar baku mutu yang telah ditetapkan, hal ini disebabkan adanya reaksi asam yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam kompos (Adriani, dkk., 2014). Pada saat penelitian berlangsung curah hujan pada saat itu cukup tinggi yang akan berpengaruh pada pH kompos, karena pada saat kompos terkena hujan akan mengalami pencucian dimana tanah secara terus - menerus akan menurunkan nilai pH tanah, yang artinya semakin tinggi curah hujan maka nilai pH akan menurun (Hardjowigeno, 2003). Semakin banyak air didalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan ion H<sup>+</sup> yang menyebabkan tanah menjadi asam (Winarno, 1991). Pada pH kurang dari 6,0 maka ketersediaan unsur - unsur fosfor, kalium, belerang, kalsium, magnesium dan molibdium menurun dengan cepat (Foth, 1994), Penelitian ini juga dilakukan dengan meletakkan reaktor cacing pada tempat terbuka, sehingga terjadinya proses alami pada reaktor cacing.

#### **4.2.3 Pengujian Kandungan Parameter Rasio C/N**

Rasio karbon terhadap nitrogen atau rasio C/N adalah rasio dari massa karbon terhadap massa nitrogen di suatu zat. C/N juga salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mencirikan kualitas bahan organik. Besarnya perbedaan antara nitrogen dan karbon tersebut juga membedakan jenis ekosistem yang pernah berada di atasnya.

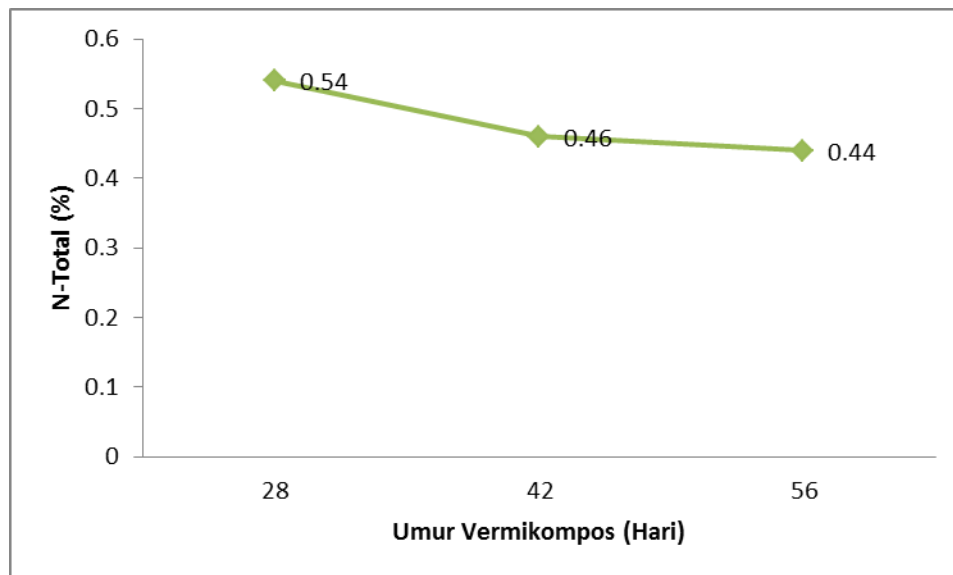
Pengujian sampel untuk Rasio C/N dilakukan dengan 2 metode yaitu untuk kadar C-organik menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan untuk N total menggunakan metode Kjeldahl. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda diperlakukan sama dengan Phosfor dan Kalium yaitu sampel 1 berumur 28 hari, sampel 2 berumur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari.



Gambar 4.5 Kandungan C-organik pada berbagai waktu

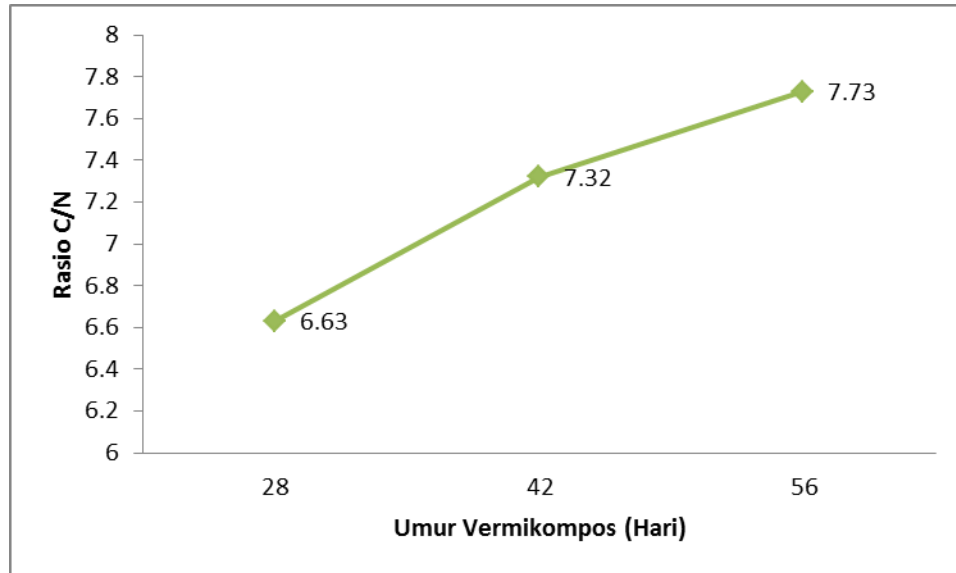
Pada gambar 4.5 kandungan C-organik yang didapatkan untuk sampel hari ke 28 sebesar 3,58%, hari ke 42 sebesar 3,37% dan pada hari ke 56 sebesar 3,4%. Menurut standar kualitas kompos yang dikeluarkan SNI : 19-7030-2004, kandungan C-organik yang baik pada kompos minimal 9,8%. Dilihat dari standar baku mutu yang telah ditetapkan kandungan C-organik pada sampel vermikompos belum memenuhi standar kualitas kompos. Bahan baku daun kering yang digunakan pada hari ke 28 – hari ke 42 adalah jenis daun kering yang permukaan daunnya lebih besar dibandingkan dengan jenis daun kering pada hari ke 42 – hari ke 56 yang menggunakan daun kering (bambu) yang permukaannya lebih kecil. Sehingga pada hari ke 28 – 42 terjadi penurunan C-organik dari 3,58% menjadi 3,37%. Hal ini disebabkan karena permukaan daun kering yang semakin besar mengakibatkan aktivitas mikroorganisme pengurai semakin berat sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendekomposisi bahan tersebut (Atmaja, dkk., 2017)

Proses pengomposan yang semakin lama berpengaruh pada kandungan C-organik akan semakin berkurang karena sudah diuraikan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbon dioksida karena adanya aktivitas mikroorganisme sehingga mempengaruhi kadar C-organik kompos yang dihasilkan (Pratiwi dkk, 2013).



Gambar 4.6 Kandungan N total pada berbagai waktu

Pada grafik N total di atas bisa dilihat bahwa kandungan N total pada sampel vermikompos yang diuji mengalami sedikit penurunan dari hari ke 28 sampai hari ke 56. Pada hari ke 28 didapatkan nilai tertinggi dari kandungan N total yaitu sebesar 0,54%, pada hari ke 42 sebesar 0,46% dan pada hari ke 56 kandungan N totalnya sebesar 0,44%. Menurut standar kualitas kompos yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004 bahwa kandungan Nitrogen (N total) yang baik minimal 0,4%. Dilihat dari hasil yang telah didapatkan, kandungan N total pada sampel vermikompos ini sudah memenuhi standar kualitas kompos yang telah ditetapkan.



Gambar 4.7 Rasio C/N pada berbagai waktu

Pada grafik yang terdapat di gambar 4.7 dapat dilihat bahwa kandungan Rasio C/N meningkat dari hari ke 28 sampai ke hari 56. Kandungan rasio C/N tertinggi dihasilkan sampel pada hari ke 56 yaitu sebesar 7,73. Perubahan Ratio C/N terjadi selama masa pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan dilepaskan menjadi CO<sub>2</sub> sedangkan nitrogen digunakan mikroba untuk sintesis protein dan pembentukan sel - sel tubuh, sehingga kandungan karbon semakin lama semakin berkurang. Jika karbon yang digunakan oleh mikroba itu banyak, maka rasio C/N menjadi rendah. Lisa (2013) mengungkapkan bahwa setiap bahan organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dengan perbandingan yang berbeda – beda. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya juga akan tinggi. Sebaliknya bahan yang mengandung unsur N tinggi maka nilai C/N rasionya rendah.



Bahan organik yang digunakan pada penelitian ini adalah dedaunan kering yang jatuh dimana kualitasnya berbeda apabila dibandingkan dengan daun-daunan hijau, karena pada saat sebelum daun rontok, hara yang ada di daun di translokasikan terlebih dahulu kebagian tanaman yang lain. Selain itu reaktor cacing tempat proses pengomposan dilakukan di ruang terbuka, sehingga terjadinya proses alamiah dimana apabila terjadi hujan atau panas yang berlebih dari matahari menyebabkan mikroba yang ada didalam reaktor cacing kurang efektif dalam melakukan dekomposisi bahan organik karena mikrobia memerlukan suhu tertentu untuk hidupnya (Budiyanto, 2010).

Bila dilihat dari standar baku mutu yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004, kandungan rasio C/N yang baik untuk kompos sebesar 10 – 20. Dari data yang didapatkan kandungan rasio C/N pada sampel vermikompos masih dibawah standar baku mutu yang telah ditetapkan.

#### **4.3 Perbandingan Hasil Sampel Vermikompos Dengan Pupuk Organik Pasaran**

Dalam rangka standarisasi mutu pupuk organik, Suriadikarta dan Setyorini (2005) telah melakukan survei pupuk organik di Jawa Tengah dan Jawa Timur untuk melihat proses produksi dan mengambil contoh pupuk. Contoh pupuk telah dianalisis di laboratorium penguji Balai Penelitian Tanah Bogor. Dalam rangka standarisasi pupuk organik ini telah diambil sebanyak 21 contoh pupuk organik, yang terdiri atas 19 contoh pupuk organik padat dan dua contoh pupuk organik cair. Hasil analisis sifat kimia pupuk organik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kandungan hara makro, C-organik, dan kadar air beberapa contoh pupuk organik

No	Jenis pupuk	N-total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C-organik	C/N rasio	Kadar air
		%					%
1	Sp organik	0,06	10,96	0,06	5,06	84	13,28
2	Kotoran ayam	1,17	1,87	0,38	7,16	6,1	13,01
3	Pupuk organik KJD	0,97	2,08	1,21	9,85	10,1	25,34
4	P-organik OCP	9,07	8,58	6,13	15,82	1,7	16,23
5	Kompos AU	2,03	0,34	3,25	17,83	8,8	13,10
6	Pelet	2,69	8,25	7,02	12,25	4,7	9,23
7	Sipramin miwon	4,57	0,17	1,73	6,94	2,0	-
8	PO semigrup	0,63	1,86	1,08	9,21	14,26	42,98
9	P. raya cair	4,07	0,18	1,03	4,80	1,2	-
10	Alfinase	0,81	4,47	1,09	19,02	23,5	22,54
11	<i>Fine compost</i>	0,68	1,40	1,09	5,04	7,4	46,43
12	P. raya padat	2,25	0,46	0,57	11,9	5,3	37,96
13	Bokasi	0,73	0,62	1,0	9,39	12,9	43,86
14	PO granula 1	6,57	4,76	3,9	20,2	3,1	13,79
15	PO granula 2	6,08	4,9	4,3	21,2	4,3	11,25
16	Organik 3	0,18	11,04	0,39	4,56	25	31,84
17	Organik 4	1,54	7,34	0,41	10,3	7	40,9
18	Organik 5	1,89	1,9	0,27	12,89	7	57,1
19	Organik 6	0,61	0,3	0,09	4,11	7	26,58
20	Organik 7	1,38	0,2	0,09	6,28	5	34,24
21	Kompos	0,37	0,77	8,95	8,95	14	62,86

Sumber : Suriadikarta dan Setyorini (2005)

Dari hasil survei diatas kita bisa melihat perbandingan hasil kandungan dari sampel vermikompos dengan pupuk organik yang ada di pasaran. Sampel vermikompos yang diuji hampir sama dengan jenis pupuk organik 6 yang ada di pasaran. Perbandingannya bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Perbandingan sampel vermikompos dengan organik 6

No	Jenis pupuk	Parameter				
		Phosfor (%)	Kalium (%)	C-organik (%)	N-total (%)	C/N
1	Sampel Vermikompos	0,194	0,129	3,4	0,44	7,73
2	Organik 6	0,3	0,09	4,11	0,61	7

Faktor yang paling penting dalam pengomposan adalah perbandingan dari karbon dan Nitrogen (C/N rasio), dilihat dari tabel 4.2 pada point C/N, nilai C/N dari sampel vermikompos lebih tinggi dibandingkan dengan Organik 6 yang dijual dipasaran, sampel vermikompos yang dilakukan masih bisa digunakan meskipun masih ada beberapa kandungan unsur hara makro dibawah standar yang telah ditetapkan. Selain itu pembuatan vermikompos ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah daun kering yang ada disekitar kampus terpadu Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan UII yang mana akan mengurangi limbah daun kering dan hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai kompos untuk penghijauan dan lain sebagainya.