

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Pada dasarnya penelitian ini dilakukan untuk menguji material campuran pada kompos humanure dari masing – masing variasi dengan mengetahui parameter yang berperan dalam proses pengomposan yang meliputi rasio C/N, kadar air, pH, suhu selama proses pengomposan berlangsung serta N, P, K di akhir proses pengomposan (akhir penelitian).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan selama proses penelitian maka kita perlu menganalisa data hasil pengujian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh parameter yang kita uji terhadap kualitas kompos serta untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses penelitian yang mengacu pada tujuan pokok penelitian. Adapun analisa data hasil pengujian selama proses penelitian akan dijelaskan secara detail pada bab ini yang akan disertai pula dengan pembahasannya.

4.2 Pengukuran pH

Pengukuran pH pada penelitian ini dilakukan untuk menjaga agar pH kompos tetap berada pada pH optimum untuk pertumbuhan mikroorganisme pengurai material kompos. pH optimum kompos humanure berkisar antara 6.5 –

7.5. Adapun proses pengukuran pH dengan menggunakan pH meter dapat dilihat pada Gambar 4.1 :



Gambar 4.1 Pengukuran pH dengan alat pH meter

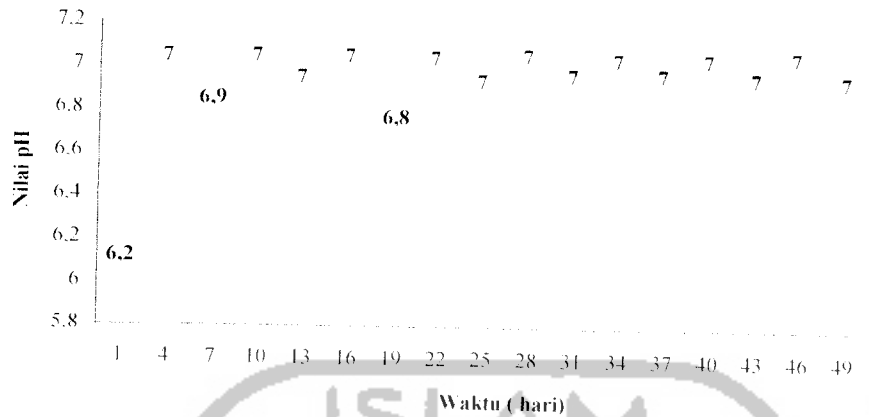
Untuk hasil pengukuran pH pada masing-masing variasi selama 49 hari sebanyak 17 kali pengukuran tercantum pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pH Pada masing-masing variasi

Tanggal	Variasi 1 25:50:25	Variasi 2 15:50:35	Variasi 3 35:50:15	Variasi 4 50:50:0
07/08/2006	6,2	7	4,8	3,3
10/08/2006	7	7	7	4,2
13/08/2006	6,9	7	7	3,3
16/08/2006	7	7	7	7
19/08/2006	7	7	7	7
22/08/2006	7	7	7	7
25/08/2006	6,8	6,2	6,9	7
28/08/2006	7	7	7	7
31/08/2006	7	7	7	7
03/09/2006	7	7	7	7
06/09/2006	7	7	7	7
09/09/2006	7	7	7	7
12/09/2006	7	7	7	7
15/09/2006	7	7	7	7
18/09/2006	7	7	7	7
21/09/2006	7	7	7	7
24/09/2006	7	7	7	7

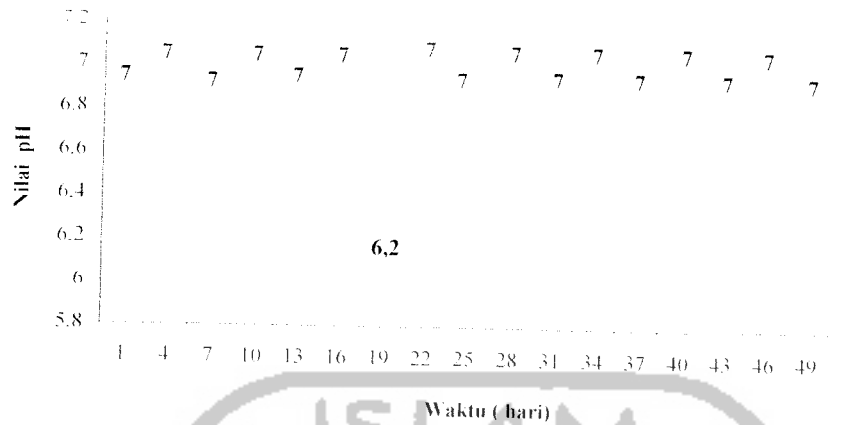
Sumber: Hasil analisa laboratorium kualitas air Jurusan Teknik Lingkungan UII

Hasil dalam bentuk grafik perubahan nilai pH pada masing-masing variasi mulai dari hari ke-1 pengomposan sampai kompos humanure dinyatakan matang (akhir penelitian) akan ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



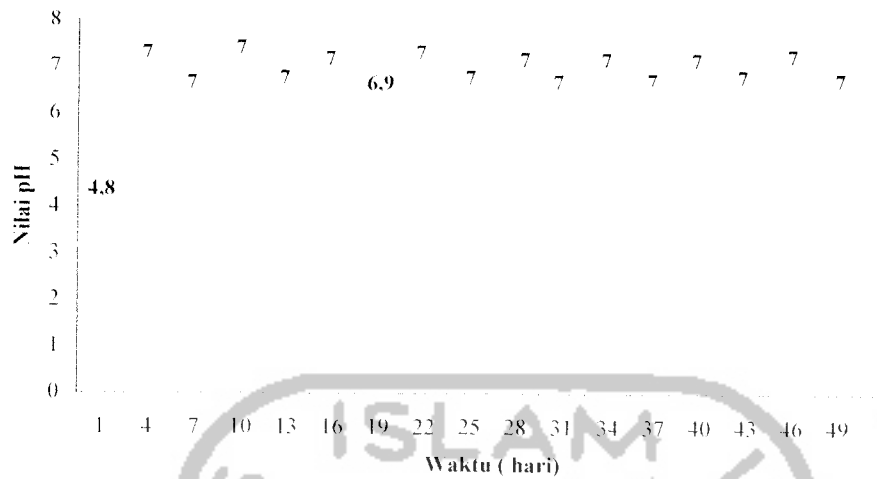
Gambar 4.2 Grafik nilai pH pada variasi I (25:50:25)

Pada Gambar 4.2 diatas yang menunjukkan grafik nilai pH pada variasi I yaitu campuran: tinja manusia : tanah : daun-daunan kering dengan perbandingan 25 :50 :25, dapat kita lihat bahwa terjadi kenaikan nilai pH pada hari ke- 4 setelah awal pengomposan berada pada kondisi yang bersifat asam. Ini menunjukkan bahwa adanya proses dekomposisi yang menghasilkan panas dimana tahap sebelumnya seperti asam-asam organik dikonversikan sebagai metan dan CO₂ yang menyebabkan meningkatnya nilai pH. (Polprasert.1989). Namun pada hari ke-19 kembali terjadi penurunan, yang disebabkan karena adanya proses nitrifikasi oleh *Nitrosomonas* dan *Nitrobakter*. Untuk hari berikutnya sampai akhir proses pH kompos berada pada kondisi yang netral (pH 7)



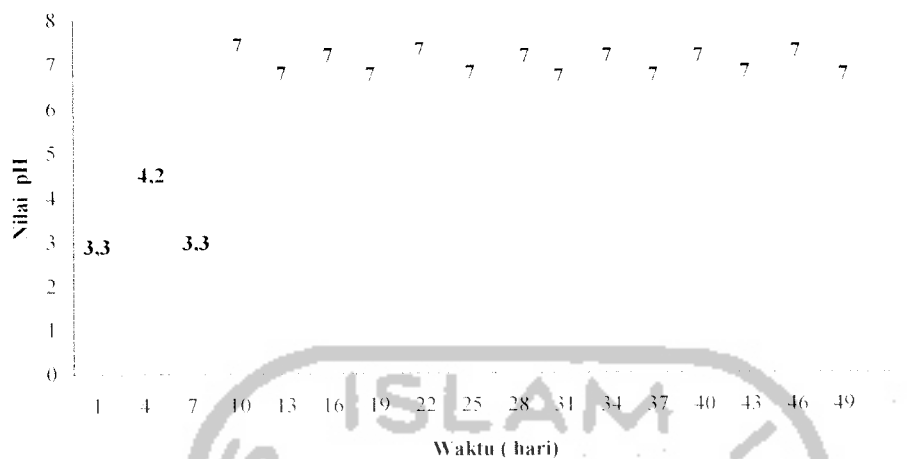
Gambar 4.3 Grafik nilai pH pada variasi II (15:50:35)

Pada Gambar 4.3 diatas yang menunjukkan grafik nilai pH pada variasi II yaitu campuran: tinja manusia : tanah : daun-daunan kering dengan perbandingan 15 :50 :35, dapat kita lihat bahwa terjadi penurunan nilai pH yang cukup drastis pada hari ke 19 yaitu 6.2. Ini menunjukkan bahwa tumpukan kompos kembali bersifat asam setelah berada pada kondisi netral, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya kandungan bahan organik yaitu daun-daunan kering, sehingga proses dekomposisi asam organik yang terdapat pada bahan organik baru terjadi pada hari ke-19. Ini dapat disimpulkan pada variasi II ini proses dekomposisinya berjalan sangat lambat, ditambah lagi dengan minimnya asupan nitrogen yang banyak terkandung didalam humanure yang berfungsi sebagai pengganti sel-sel tubuh dan penyeimbang fungsi karbon.



Gambar 4.4 Grafik nilai pH pada variasi III (35:50:15)

Sedangkan pada Gambar 4.4 diatas yang menunjukkan grafik nilai pH pada variasi III yaitu campuran: tinja manusia : tanah : daun-daunan kering dengan perbandingan 35 :50 :15, dapat kita lihat bahwa pH awal sangat rendah, hal ini dikarenakan proses dekomposisi belum berlangsung. Namun hari berikutnya sampai hari ke-18 pH meningkat menuju pH netral. Sedangkan penurunan nilai pH kembali terjadi tapi tidak signifikan pada hari ke 19 yaitu 6,9. Bahkan bisa dikategorikan pH pada hari ke-19 ini masih berada pada pH optimum (6,5 - 7,5). Sehingga proses pengomposan tetap berlangsung optimal, apalagi hari berikutnya terjadi kenaikan pH dan sampai pada akhir proses pengomposan pH tetap berada pada pH netral (pH 7).



Gambar 4.5 Grafik nilai pH pada variasi IV (50:50:0)

Pada Gambar 4.5 diatas yang menunjukkan grafik nilai pH pada variasi IV yaitu campuran: tinja manusia : tanah : daun-daunan kering dengan perbandingan 50 :50 :0, dapat kita lihat bahwa nilai pH turun naik pada awal pengomposan sampai pada hari ke-9. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri pada tumpukan kompos sedang mengalami proses penyesuaian. Adapun hari ke-10 pH meningkat secara drastis hingga menuju pH optimum. Hal ini disebabkan karena hasil dekomposisi bahan organik pada tahap sebelumnya seperti asam-asam organik dikonversikan sebagai metan dan CO₂ (Polprasert, 1989). Selain itu juga hal ini dipengaruhi oleh protein dan nitrogen organik yang menghasilkan *ammonium* yang dapat meningkatkan pH. Yang kemudian akan berlanjut pada proses nitrifikasi. Proses nitrifikasi ini akan ditunjukkan dengan penurunan nilai rasio C/N, karena bahan karbon berkurang dengan pelepasan CO₂ sedangkan N-organik meningkat dalam bentuk yang lebih sederhana. Selanjutnya pada akhir proses setelah tercapai fase pendinginan, nilai pH bersifat netral dan nilai rasio C/N

turun. Hal ini terlihat pada grafik dimana pH pada variasi ini netral (pH 7) sampai akhir proses.

4.2.1 Pengolahan Data Nilai pH Dengan Metode Statistik *One Way* ANOVA

Pengolahan untuk data lebih dari dua sampel sebaiknya menggunakan Uji ANOVA dengan asumsi populasi-populasi yang akan diuji berdistribusi normal, varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama, serta sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata nilai dari semua variasi memiliki perbedaan yang signifikan. Adapun ringkasan statistik dari data nilai pH dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 *Descriptive* untuk nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	17	6.935	.1967	.0477	6.834	7.036	6.2	7.0
2	17	6.953	.1940	.0471	6.853	7.053	6.2	7.0
3	17	6.865	.5326	.1292	6.591	7.139	4.8	7.0
4	17	6.400	1.3486	.3271	5.707	7.093	3.3	7.0
Total	68	6.788	.7566	.0917	6.605	6.971	3.3	7.0

Test of Homogeneity dilakukan untuk menguji berlaku atau tidaknya asumsi pada ANOVA, yaitu apakah keempat sampel mempunyai varians yang sama. Adapun hasil perhitungan probabilitas dengan tes homogenitas varians dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3 Homogenitas variansi untuk nilai pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.703	3	64	.000

Hipotesis :

H_0 : Kelima varians populasinya identik

H_1 : Kelima varians populasinya tidak identik

Pengambilan keputusan :

- Jika probabilitas > 0.05 .maka H_0 diterima
- Jika probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak

Dari Tabel 4.3 terlihat bahwa *Levene Test* hitung adalah 11.703, dengan nilai probabilitas 0.000. Oleh karena probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak, atau keempat varians adalah tidak identik.

Setelah keempat varians telah terbukti tidak identik maka asumsi untuk ANOVA tidak berlaku (asumsi keempat sampel memiliki varians yang sama). Sedangkan untuk menguji apakah keempat sampel mempunyai rata-rata (Mean) yang sama, maka uji ANOVA (Analysis of Variance) dilakukan. Hasil analisis dengan menggunakan ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4.4 *Analysis of Variances (ANOVA)* untuk nilai pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.491	3	1.164	2.136	.104
Within Groups	34.860	64	.545		
Total	38.351	67			

Hipotesis :

H_0 : Kelima rata-rata populasinya identik

H_1 : Kelima rata-rata populasinya tidak identik

Pengambilan keputusan :

a) Berdasarkan Perbandingan F hitung dengan F Tabel :

- Jika F hitung < F tabel, maka H_0 diterima
- Jika F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak

b) Berdasarkan nilai probabilitas :

- Jika probabilitas > 0.05, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas < 0.05, maka H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas maka dapat terlihat bahwa F hitung adalah 2.136 dengan probabilitas 0.104. Oleh karena probabilitas > 0.05, maka H_0 diterima atau rata-rata nilai pH pada keempat variasi identik, berarti variasi komposisi tinja manusia dengan campuran tanah dan daun-daunan kering tidak memiliki pengaruh terhadap besarnya nilai pH pada proses pengomposan humanure. Setelah diketahui bahwa tidak ada perbedaan nilai rata-rata pH yang nyata diantara keempat variasi, maka dapat diketahui mana saja variasi yang

berbeda dan mana saja variasi yang tidak berbeda. Hal ini akan dibahas pada analisis Bonferroni dan Tukey dalam *Post Hoc*. Hasil analisis dengan tes *Post Hoc* dapat dilihat pada Tabel 4.5 :

Tabel 4.5 Post Hoc Test

Multiple Comparisons

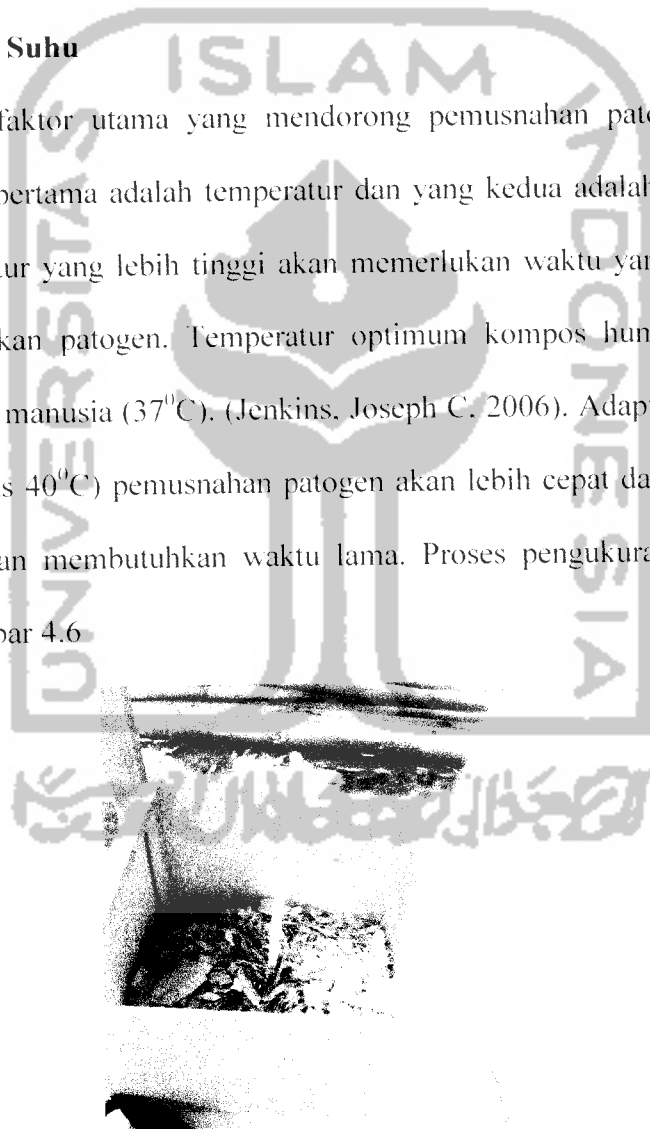
Dependent Variable: PH

(I) VARIAS	(J) VARIAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	satu	dua	,018	,2531	1,000	-,685	,650
		tiga	,071	,2531	,992	-,597	,738
		empat	,535	,2531	,159	-,132	1,203
	dua	satu	,018	,2531	1,000	-,650	,685
		tiga	,088	,2531	,985	-,580	,756
		empat	,553	,2531	,139	-,115	1,221
	tiga	satu	-,071	,2531	,992	-,738	,597
		dua	-,088	,2531	,985	-,756	,580
		empat	,465	,2531	,266	-,203	1,132
	empat	satu	-,535	,2531	,159	-1,203	,132
		dua	-,553	,2531	,139	-1,221	,115
		tiga	-,465	,2531	,266	-1,132	,203
Bonferroni	satu	dua	-,018	,2531	1,000	-,707	,672
		tiga	,071	,2531	1,000	-,619	,760
		empat	,535	,2531	,230	-,154	1,225
	dua	satu	,018	,2531	1,000	-,672	,707
		tiga	,088	,2531	1,000	-,601	,777
		empat	,553	,2531	,196	-,136	1,242
	tiga	satu	-,071	,2531	1,000	-,760	,619
		dua	-,088	,2531	1,000	-,777	,601
		empat	,465	,2531	,426	-,225	1,154
	empat	satu	-,535	,2531	,230	-1,225	,154
		dua	-,553	,2531	,196	-1,242	,136
		tiga	-,465	,2531	,426	-1,154	,225

Dari Tabel 4.5 diatas dapat terlihat bahwa nilai probabilitas > 0.05 , maka H_0 diterima, atau perbedaan rata-rata nilai pH tidak signifikan. Karena nilai rata-rata dari keempat variasi kompos identik. Dari hasil uji pun tidak ditemukan tanda "*" pada kolom "Mean Difference". Jika ditemukan tanda "*" pada angka Mean Difference, maka perbedaan tersebut nyata atau signifikan.

4.3. Pengamatan Suhu

Ada dua faktor utama yang mendorong pemusnahan patogen didalam humanure. Yang pertama adalah temperatur dan yang kedua adalah waktu. Pada dasarnya temperatur yang lebih tinggi akan memerlukan waktu yang lebih cepat untuk memusnahkan patogen. Temperatur optimum kompos humanure adalah diatas suhu tubuh manusia (37°C). (Jenkins, Joseph C, 2006). Adapun untuk suhu *termophilic* (didas 40^oC) pemusnahan patogen akan lebih cepat dan kematangan kompos tidak akan membutuhkan waktu lama. Proses pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Proses pengukuran suhu dengan termometer

Sedangkan hasil pengukuran suhu pada penelitian ini dapat dilihat pada

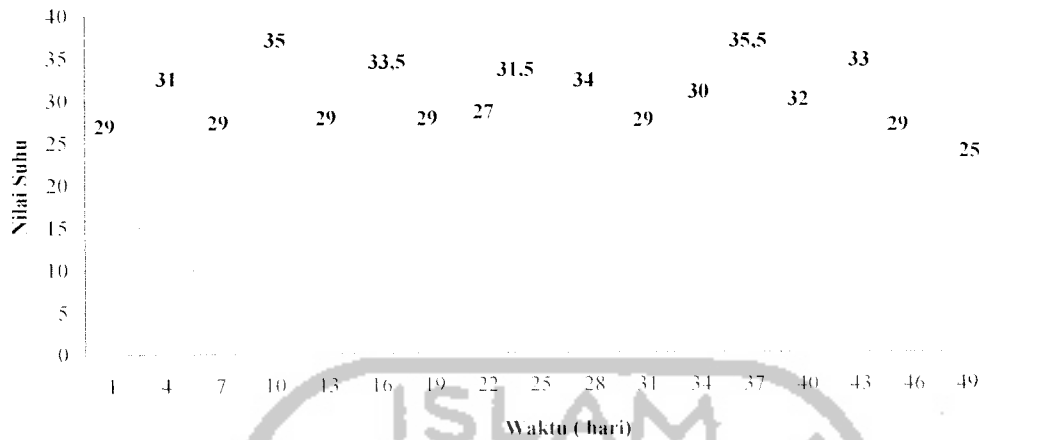
Tabel 4.6:

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Suhu Pada Masing-masing Variasi

Tanggal	Variasi I 25:50:25	Variasi II 15:50:35	Variasi III 35:50:15	Variasi IV 50:50:0
07/08/2006	29	28,5	29,5	29
10/08/2006	31	30	32	30
13/08/2006	29	29	30	30
16/08/2006	35	34	34,5	41
19/08/2006	29	28,5	29	32
22/08/2006	33,5	32	32,5	33
25/08/2006	29	28	33	31,5
28/08/2006	27	27	29	29,5
31/08/2006	31,5	31	34,5	37
03/09/2006	34	32,5	34	38
06/09/2006	29	28	27	29,5
09/09/2006	30	29	31	33
12/09/2006	35,5	36,5	39	47
15/09/2006	32	31	31	34,5
18/09/2006	33	32	33,5	38
21/09/2006	29	30	33	47
24/09/2006	25	28,5	31	33

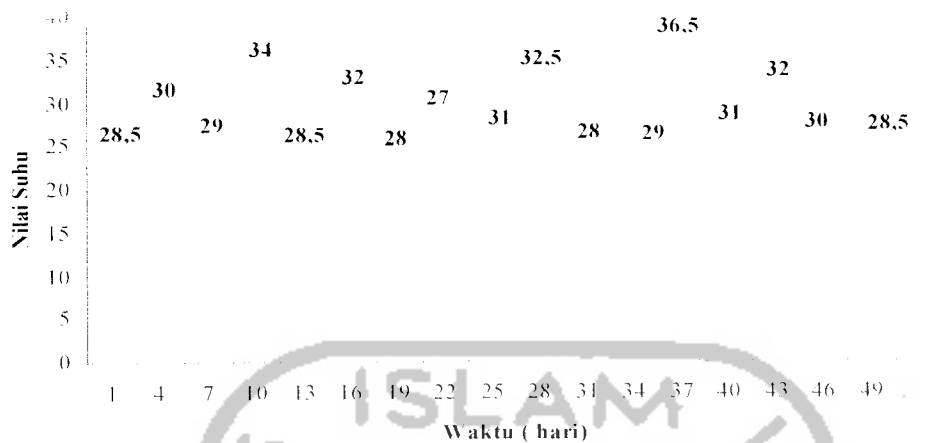
Sumber: Hasil analisa laboratorium kualitas air Jurusan Teknik Lingkungan UII

Hasil dalam bentuk grafik perubahan nilai suhu pada masing-masing variasi mulai dari hari ke-1 pengomposan sampai kompos humanure dinyatakan matang (akhir penelitian) akan ditunjukkan pada Gambar 4.7 dibawah ini :



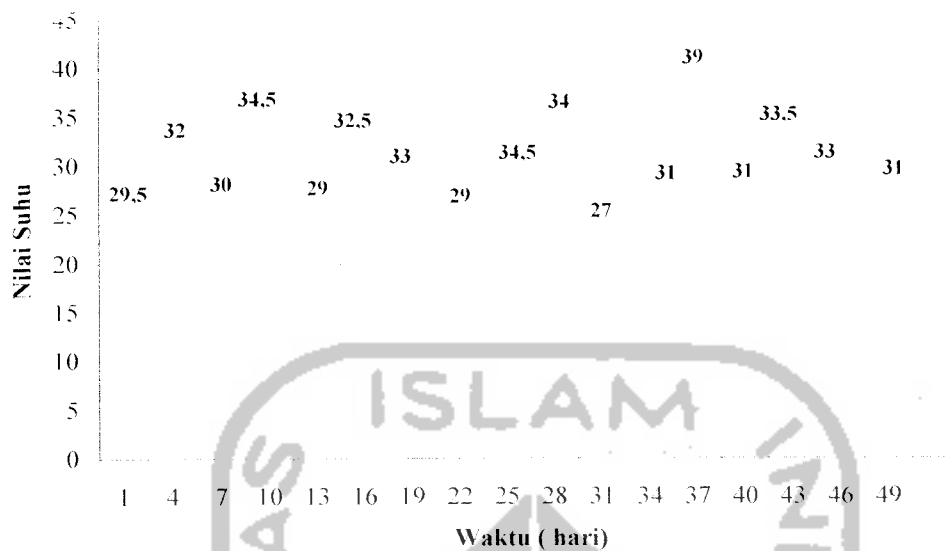
Gambar 4.7 Grafik nilai suhu pada variasi I (25:50:25)

Pada variasi I yaitu 25:50:25, terlihat bahwa suhu berada pada kondisi mesofilik yaitu pada suhu $20^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$ ($68^{\circ}\text{F} - 98.6^{\circ}\text{F}$). Akan tetapi terlihat pula suhu sering mengalami kenaikan secara signifikan yakni pada hari ke-4, 10, 16, 25, 28, 37, dan 43. Ini dapat disimpulkan bahwa ketika suhu meningkat naik, maka saat itu sedang terjadi pemusnahan patogen. Namun karena kenaikan suhu tidak mencapai suhu optimal pemusnahan patogen yaitu 37°C maka proses pemusnahan pun terjadi berulang-ulang akibatnya mempengaruhi lamanya kematangan kompos. Menurut Jenkins (2006) suhu yang tinggi (diatas 40°C) atau dalam kondisi termofilik akan memerlukan waktu pemusnahan patogen lebih singkat, bahkan bisa dalam beberapa hari. Hal ini tentu mengakibatkan proses dekomposisi hingga tumpukan humanure menjadi kompos tidak memerlukan waktu yang lama.



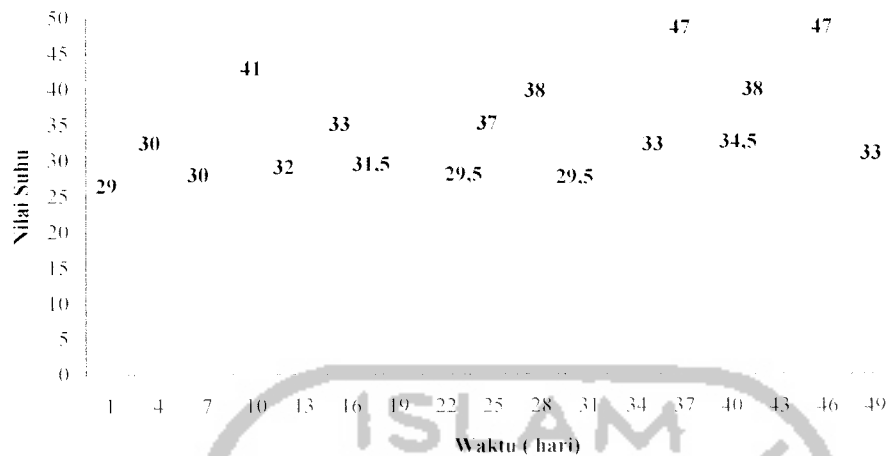
Gambar 4.8 Grafik nilai suhu pada variasi II (15:50:35)

Terlihat di grafik bahwa suhu pada variasi II juga berada pada kondisi mesofilik yaitu pada suhu $20^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$ ($68^{\circ}\text{F} - 98,6^{\circ}\text{F}$). Hal ini terjadi bisa dikarenakan banyaknya bahan organik daripada material organik (humanure) yang mengandung banyak bakteri pengurai, sehingga terjadi proses penguraian yang sangat lambat dan sedikit menghasilkan panas dengan indikasi suhu yang tidak terlalu tinggi. Terlihat di grafik bahwa pada hari ke-37 terjadi kenaikan suhu yang sangat drastis, bahkan hampir mendekati suhu optimal pemusnahan patogen. Adapun ketika suhu meningkat pada fase *mesofilik*, secara umum rasio C/N akan mengalami kenaikan. Hal ini merupakan akibat pemakaian dari N-organik sebagai nutrien yang digunakan mikroorganisme dalam perkembangannya, sedangkan kadar karbon organik dalam wadah mengalami penurunan. Penurunan karbon organik digunakan sebagai sumber energi dan untuk menyusun bahan seluler mikroba dengan membebaskan CO_2 dan metan serta bahan yang mudah menguap lainnya yang merupakan tanda adanya dekomposisi bahan organik (Rao, 1989).



Gambar 4.9 Grafik nilai suhu pada variasi III (35:50:15)

Untuk variasi III terlihat pada grafik bahwa pada hari ke-37 terjadi kenaikan suhu yang cukup signifikan yaitu 39°C . Suhu pada variasi III ini berada diatas suhu tubuh manusia (37°C), maka dapat diketahui bahwa pada saat itu sedang terjadi proses pemusnahan patogen dan terjadinya proses penguraian oleh bakteri pengurai. Kenaikan suhu dapat dipengaruhi oleh panas yang dihasilkan dari tumpukan kompos akibat proses yang terjadi didalamnya. Proses pengomposan pada variasi III ini berjalan cukup baik, ini dapat dikarenakan besarnya kandungan humanure yang membawa banyak bakteri pengurai yaitu 35% dibanding daun-daunan kering sebagai unsur karbon yang hanya 15%. Hal ini juga menyebabkan daun-daunan kering lebih cepat terurai dibanding variasi I dan II.



Gambar 4.10 Grafik nilai suhu pada variasi IV (50:50:0)

Pada variasi IV, terlihat di grafik bahwa suhu sering mengalami kenaikan yang sangat drastis bahkan berulang-ulang. Jika dilihat perkembangan suhu pada variasi IV, aktivitas penguraian antara bakteri mesofilik dan bakteri termofilik berjalan bergantian. Ketika suhu mengalami peningkatan, maka proses penguraian senyawa-senyawa reaktif seperti : gula, tepung dan lemak terjadi. Pada saat suhu mencapai kondisi optimal, maka proses penguraian bahan organik yang dilakukan oleh bakteri termofilik akan terjadi. Ketika suhu mengalami penurunan maka aktivitas bakteri termofilik juga mengalami penurunan, sehingga secara otomatis proses penguraian akan digantikan oleh bakteri mesofilik dimana bakteri ini akan bekerja untuk merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses sebelumnya. Selain itu, kenaikan suhu juga disebabkan oleh adanya pemakaian Nitrogen-organik. Karena tidak tersedianya unsur karbon pada variasi IV ini sebagai sumber energi, maka mikroorganisme tidak dapat memakai nitrogen secara berlebihan. Maka kelebihan nitrogen tersebut dilepaskan dalam bentuk gas

ammonia yang menyebabkan timbulnya bau busuk pada variasi ini sampai akhir penelitian.

4.3.1 Pengolahan Data Nilai Suhu Dengan Metode Statistik *OneWay* ANOVA

Pengolahan untuk data lebih dari dua sampel sebaiknya menggunakan Uji ANOVA dengan asumsi populasi-populasi yang akan diuji berdistribusi normal, varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama, serta sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata nilai dari semua variasi memiliki perbedaan yang signifikan. Adapun ringkasan statistik dari data nilai pH dapat dilihat pada Tabel 4.7 :

Tabel 4.7 *Descriptive* untuk nilai suhu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	17	30.676	2.8720	.6966	29.200	32.153	25.0	35.5
2	17	30.324	2.4808	.6017	29.048	31.599	27.0	36.5
3	17	31.971	2.8089	.6812	30.526	33.415	27.0	39.0
4	17	34.882	5.7324	1.3903	31.935	37.830	29.0	47.0
Total	68	31.963	4.0540	.4916	30.982	32.945	25.0	47.0

Test of Homogeneity dilakukan untuk menguji berlaku atau tidaknya asumsi pada ANOVA, yaitu apakah keempat sampel mempunyai varians yang sama. Adapun hasil perhitungan probabilitas dengan tes homogenitas varians dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8 Homogenitas variansi untuk nilai pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.459	3	64	.002

Hipotesis :

H_0 : Kelima varians populasinya identik

H_1 : Kelima varians populasinya tidak identik

Pengambilan keputusan :

- Jika probabilitas > 0.05 ,maka H_0 diterima
- Jika probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak

Dari Tabel 4.7 terlihat bahwa *Levene Test* hitung adalah 5.459, dengan nilai probabilitas 0.002. Oleh karena probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak, atau keempat varians adalah tidak sama.

Setelah keempat varians telah terbukti tidak identik maka asumsi untuk ANOVA tidak berlaku (asumsi keempat sampel memiliki varians yang sama). Sedangkan untuk menguji apakah keempat sampel mempunyai rata-rata (Mean) yang sama, maka uji ANOVA (Analysis of Variance) dilakukan. Hasil analisis dengan menggunakan ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4.9 *Analysis of Variances* (ANOVA) untuk nilai suhu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	218.717	3	72.906	5.288	.003
Within Groups	882.441	64	13.788		
Total	1101.158	67			

Berdasarkan Tabel 4.9 diatas maka dapat terlihat bahwa F hitung adalah 5.288 dengan probabilitas 0.003. Oleh karena probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak atau rata-rata nilai suhu pada keempat variasi tidak identik, berarti variasi komposisi tinja manusia dengan campuran tanah dan daun-daunan kering memiliki pengaruh terhadap besarnya nilai suhu pada proses pengomposan humanure.

Setelah diketahui bahwa ada perbedaan nilai rata-rata suhu yang signifikan di antara keempat variasi, maka dengan analisis Bonferroni dan Tukey dalam *Post Hoc* akan dibahas mana saja variasi yang berbeda dan mana saja variasi yang tidak berbeda. Untuk hasil tes *Post Hoc* dapat dilihat pada Tabel 4.10 :

Tabel 4.10 Post Hoc Test

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SUHU

(I) VARIAS	(J) VARIAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	satu	dua	,353	1,2736	,992	-3,007	3,713
		tiga	-1,294	1,2736	,741	-4,654	2,066
		empat	-4,206*	1,2736	,008	-7,566	-,846
	dua	satu	-,353	1,2736	,992	-3,713	3,007
		tiga	-1,647	1,2736	,571	-5,007	1,713
		empat	-4,559*	1,2736	,004	-7,918	-1,199
	tiga	satu	1,294	1,2736	,741	-2,066	4,654
		dua	1,647	1,2736	,571	-1,713	5,007
		empat	-2,912	1,2736	,112	-6,271	,448
	empat	satu	4,206*	1,2736	,008	,846	7,566
		dua	4,559*	1,2736	,004	1,199	7,918
		tiga	2,912	1,2736	,112	-,448	6,271
Bonferroni	satu	dua	,353	1,2736	1,000	-3,115	3,821
		tiga	-1,294	1,2736	1,000	-4,762	2,174
		empat	-4,206*	1,2736	,009	-7,674	-,738
	dua	satu	-,353	1,2736	1,000	-3,821	3,115
		tiga	-1,647	1,2736	1,000	-5,115	1,821
		empat	-4,559*	1,2736	,004	-8,027	-1,091
	tiga	satu	1,294	1,2736	1,000	-2,174	4,762
		dua	1,647	1,2736	1,000	-1,821	5,115
		empat	-2,912	1,2736	,153	-6,380	,556
	empat	satu	4,206*	1,2736	,009	,738	7,674
		dua	4,559*	1,2736	,004	1,091	8,027
		tiga	2,912	1,2736	,153	-,556	6,380

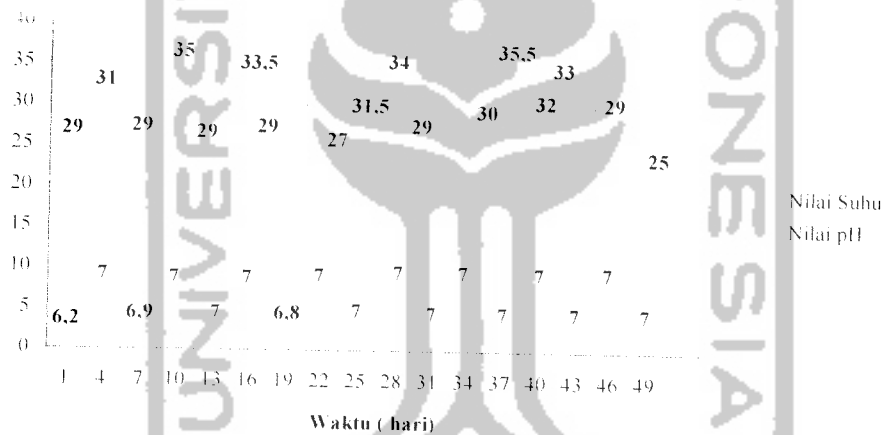
*. The mean difference is significant at the .05 level.

Dari Tabel 4.10 diatas dapat terlihat bahwa dari hasil uji Tukey diketahui bahwa rata-rata nilai suhu antara variasi 1 dan 4 memiliki probabilitas < 0.05, yaitu 0.008 sedangkan antara variasi 2 dan 4 juga memiliki nilai probabilitas < 0.05, yaitu 0.004 maka H_0 ditolak, atau variasi memiliki perbedaan rata-rata nilai pH yang signifikan. Sedangkan untuk variasi lainnya tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Selain itu dari hasil uji pun ditemukan tanda ** pada

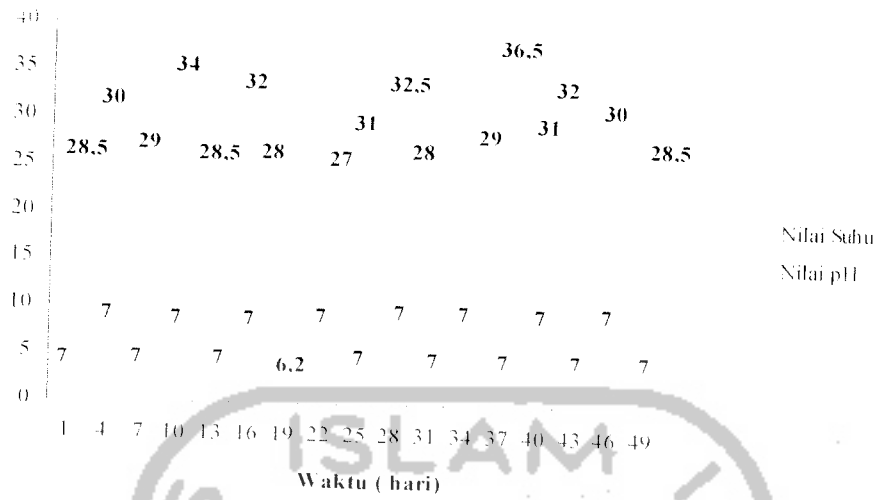
kolom 'Mean Difference' khususnya antara variasi 1 dan 4 serta antara variasi 2 dan 4. Jadi jika ditemukan tanda "*" pada angka Mean Difference, maka perbedaan nilai rata-rata suhu nyata atau signifikan.

4.4. Hubungan pH dan Suhu Pada Variasi Kompos

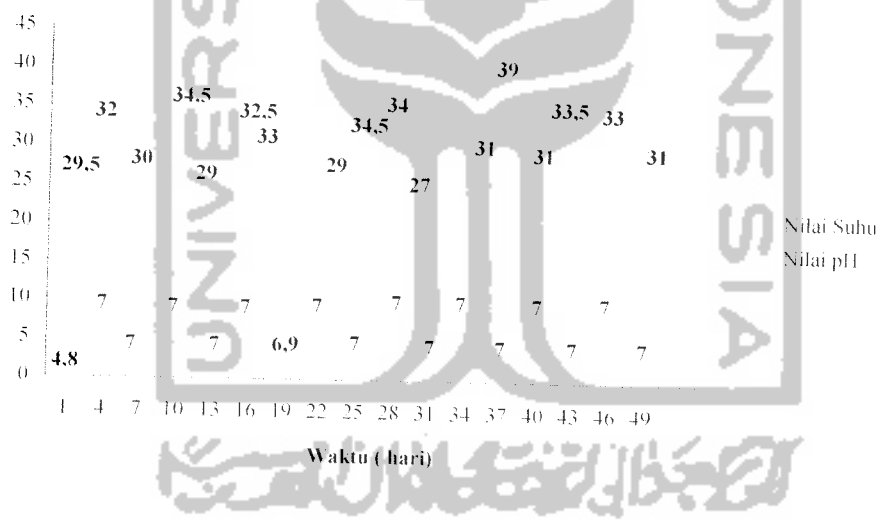
Dari hasil pengamatan untuk parameter pH dan suhu, kita akan dapat menentukan hubungan pH dan suhu pada masing-masing variasi. Maka hubungan pH dan suhu tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



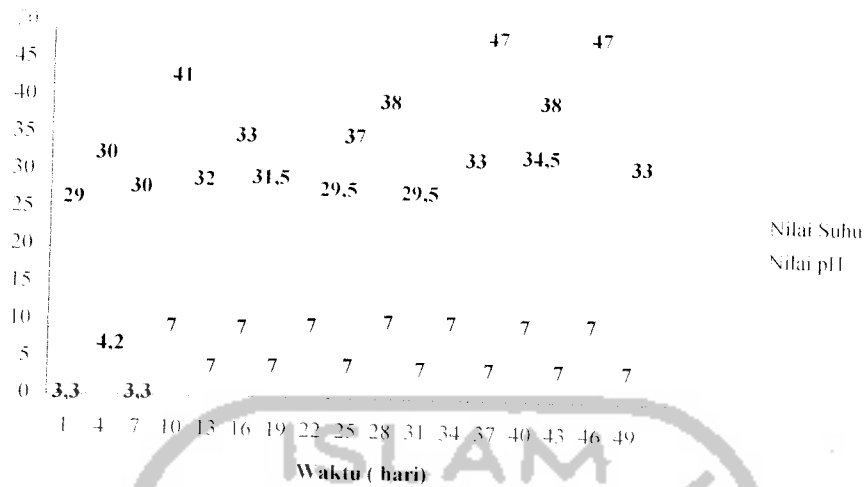
Gambar 4.11 Grafik hubungan pH dan suhu pada variasi 1 (25:50:25)



Gambar 4.12 Grafik hubungan pH dan suhu pada variasi II (15:50:35)



Gambar 4.13 Grafik hubungan pH dan suhu pada variasi III (35:50:15)



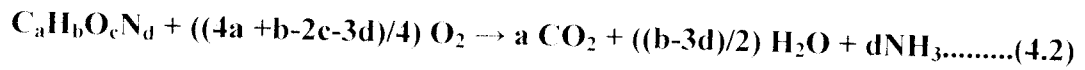
Gambar 4.14 Grafik hubungan pH dan suhu pada variasi IV (50:50:0)

Berdasarkan grafik hubungan pH dan suhu pada keempat variasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.11, 4.12, 4.13, dan 4.14 dapat dilihat bahwa hubungan antara pH dan suhu berbanding lurus, dimana pada saat suhu mengalami penurunan maka pH juga mengalami penurunan, ini membuktikan bahwa pada saat suhu naik maka pada timbunan kompos terjadi proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan panas, dimana tahap sebelumnya seperti asam-asam organik dikonversikan sebagai metan dan CO₂ sehingga pH ikut naik dan menjadikannya bersifat basa. (Polprasert, 1989). Hal ini yang menyebabkan hasil dekomposisi bahan organik berlangsung lebih lama. Adapun reaksinya dapat dilihat pada Reaksi (4.1) berikut :



Selain itu meningkatnya pH juga disebabkan oleh protein dan nitrogen organik menghasilkan *ammonium* disertai pelepasan OH⁻ yang dapat menaikkan

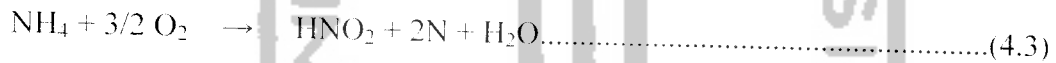
pH. (Tchobanoglous, 1993). Adapun reaksinya dapat dilihat pada Reaksi (4.2) dibawah ini :



Kemudian tahap nitrifikasi akan terjadi, yang ditandai dengan pertumbuhan *nitrosomonas* dan *nitrobacter* secara optimal. Proses nitrifikasi akan ditunjukkan dengan penurunan nilai rasio C/N, karena bahan karbon berkurang dengan pelepasan CO₂, dan dilain sisi ada peningkatan N-organik dalam bentuk yang lebih sederhana. Dan pada akhir proses setelah tercapai fase pendinginan, nilai pH bersifat netral dan nilai rasio C/N turun. Reaksi-reaksi tersebut dapat dilihat pada Reaksi (4.3), (4.4), (4.5) dan (4.6).

Reaksi biokimia untuk pengomposan aerobik:

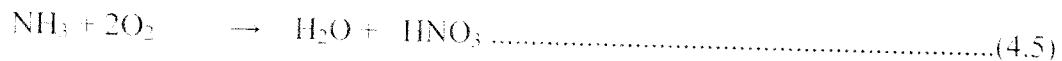
Nitrosomonas



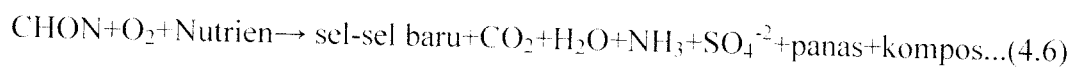
Nitrobacter



Dan hasil dari reaksi diatas adalah :



Transformasi aerobik :



4.5. Pengukuran Parameter (C/N rasio, % BO dan Kadar Air)

Pada awal proses pengomposan humanure, pengamatan pada keempat variasi telah dilakukan dengan pengukuran awal yang meliputi, C/N rasio, %BO, dan % kadar air yang akan mendukung kualitas akhir kompos. Maka hasil pengukuran awal untuk masing-masing variasi akan ditunjukkan pada Tabel 4.11 dibawah ini :

Tabel 4.11. Hasil pengukuran *C/N rasio, %BO, dan % kadar air* pada awal Pengomposan

No	Variasi	Kadar air %	BO %	C %	N total %	C/N
1	25:50:25	3,56	36,60	21,23	0,23	92,30
2	15:50:35	4,90	50,32	29,19	0,70	41,70
3	35:50:15	3,25	29,33	17,01	0,32	53,16
4	50:50:0	5,15	22,68	13,15	1,49	8,83

Sumber : Hasil analisa laboratorium Fakultas Pertanian UGM

Dari Tabel 4.11 mengenai hasil pengukuran pada awal pengomposan dapat diketahui bahwa campuran kompos pada variasi I memiliki C/N rasio yang sangat tinggi yaitu 92,30 ini disebabkan oleh perbandingan %C terhadap %N tidak seimbang, yakni %C terlalu tinggi dibandingkan %N sehingga mempengaruhi nilai C/N rasionya, begitu pula nilai C/N rasio pada variasi II (41,70) dan III (53,16). Hal ini juga dapat disebabkan karena belum terjadinya proses dekomposisi dan juga belum terjadinya proses *Nitrifikasi* yang memicu terjadinya penurunan C/N rasio sampai mendekati C/N rasio tanah (10-12). Namun dapat

kita lihat untuk % BO (bahan organik) pada ketiga variasi ini telah memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 yakni dengan angka minimum 27% dan angka maksimum 58%. Berbeda dengan variasi IV, terlihat jelas bahwa %C terlalu rendah untuk %N yang sangat tinggi diantara keempat variasi. Maka dapat kita ketahui bahwa hal ini justru membuat C/N rasio variasi IV jauh dibawah C/N rasio tanah. Dipicu lagi dengan rendahnya %BO variasi IV ini yakni dibawah standar SNI 19-7030-2004. Padahal %BO itu menunjukkan cukup tidaknya ketersediaan bahan organik yang berfungsi sebagai bahan makan bagi mikroorganisme yang bekerja selama proses pengomposan. Adapun untuk hasil pengukuran C/N rasio, %BO, dan % kadar air pada pertengahan akan ditunjukkan pada Tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12. Hasil pengukuran parameter *C/N rasio*, *%BO*, dan *% kadar air* pada pertengahan

No	Variasi	Kadar air	BO	C	N total	C/N
		%	%	%	%	
1	25:50:25	7,90	40,05	23,23	0,98	23,70
2	15:50:35	11,35	64,85	37,61	0,81	46,43
3	35:50:15	5,98	30,69	17,80	1,27	14,02
4	50:50:0	3,72	20,38	11,82	1,42	8,32

Sumber : Hasil analisa laboratorium Fakultas Pertanian UGM

Dilihat dari hasil pengukuran parameter C/N rasio, %BO, dan % kadar air pada tabel 4.12 diatas, dapat diketahui bahwa nilai C/N rasio pada variasi III yaitu 14.02 hampir mendekati nilai C/N rasio tanah (10-12). Hal ini membuktikan juga

bahwa variasi III telah mengalami kematangan berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 10-20. Karena pada prinsipnya pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah agar kompos tersebut dapat diserap oleh tanaman. (Murbandono, 2001). Ini dapat kita ambil kesimpulan bahwa proses perubahan material organik menjadi kompos tergantung pada aktivitas mikroorganisme. Untuk aktivitasnya mikroorganisme memerlukan sumber karbon untuk mendapatkan energi dan bahan bagi sel-sel baru. Adapun untuk membentuk protein sel mikroorganisme sangat memerlukan unsur nitrogen. Dan jelas juga terlihat bahwa pada variasi III ini terdapat perbandingan yang cukup seimbang antara unsur karbonnya yaitu 17.80 dan unsur nitrogennya yaitu 1.27 sehingga mempengaruhi nilai C/N rasio dan membuat variasi ini lebih cepat mengalami kematangan. Lain halnya dengan variasi ke IV, nilai C/N rasionya justru mengalami penurunan jauh dibawah C/N rasio tanah. Ini sangat erat kaitannya dengan %BO yang rendah dibawah standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004 yaitu 27%. Dan kita ketahui bahwa %BO merupakan indikasi cukup tidaknya ketersediaan bahan organik sebagai bahan makanan untuk membantu pertumbuhan mikroorganisme pengurai. Jika ketersediaan bahan makanan kurang maka kerja mikroorganisme pengurai tentu tidak akan optimal, apalagi tidak tersedianya asupan bahan organik dari luar seperti daun-daunan kering. Begitu pula jika %BO melebihi batas maksimum seperti pada variasi II, mikroorganisme akan mengalami hambatan dalam proses pengomposan, sehingga kerja mikroorganisme pun tidak berjalan optimal yang ditunjukkan dengan besarnya nilai C/N rasio pada variasi IV ini yaitu 46.43. Untuk hasil pengukuran parameter

C/N rasio, %BO, dan % kadar air pada akhir proses pengomposan (akhir penelitian) dapat dilihat dari Tabel 4.13 dibawah ini:

Tabel 4.13. Hasil pengukuran parameter *C/N rasio*, *%BO*, dan *% kadar air* pada akhir pengomposan

No	Variasi	Kadar air	BO	C	N total	C/N
		%	%	%	%	
1	25:50:25	3,88	29,38	17,04	0,44	38,73
2	15:50:35	4,17	28,57	16,57	0,26	63,73
3	35:50:15	4,07	26,37	15,29	1,00	15,29
4	50:50:0	2,31	21,89	12,70	1,63	7,79

Sumber : Hasil analisa laboratorium Fakultas Pertanian UGM

Dilihat dari hasil akhir pengukuran parameter C/N rasio, %BO, dan % kadar air pada Tabel 4.13 terlihat bahwa C/N rasio pada variasi I (38.73) dan variasi II (63,73) sangat tinggi, dan dapat disimpulkan bahwa kedua variasi tersebut belum sepenuhnya matang, dimana syarat kematangan menurut SNI 19-7030-2004 yaitu C/N rasio 10-20. Hal ini dapat dipengaruhi oleh rendahnya kandungan nitrogen yang berfungsi sebagai sumber pembentuk sel-sel baru mikroorganisme pengurai, yang banyak terdapat pada humanure atau kotoran manusia. Dipengaruhi lagi dengan rendahnya suhu selama proses pengomposan yang menyebabkan lamanya proses kematangan. Lain halnya dengan variasi IV, dimana C/N rasio pada akhir pengomposan jauh dibawah C/N rasio tanah (10-12) yaitu 7.79. Kompos variasi IV ini tidak baik digunakan jika diaplikasikan pada lahan pertanian walaupun mengandung nutrisi yang sangat tinggi seperti N, P, dan K, karena sulit diserap oleh tanaman. Variasi IV ini ternyata masih menimbulkan

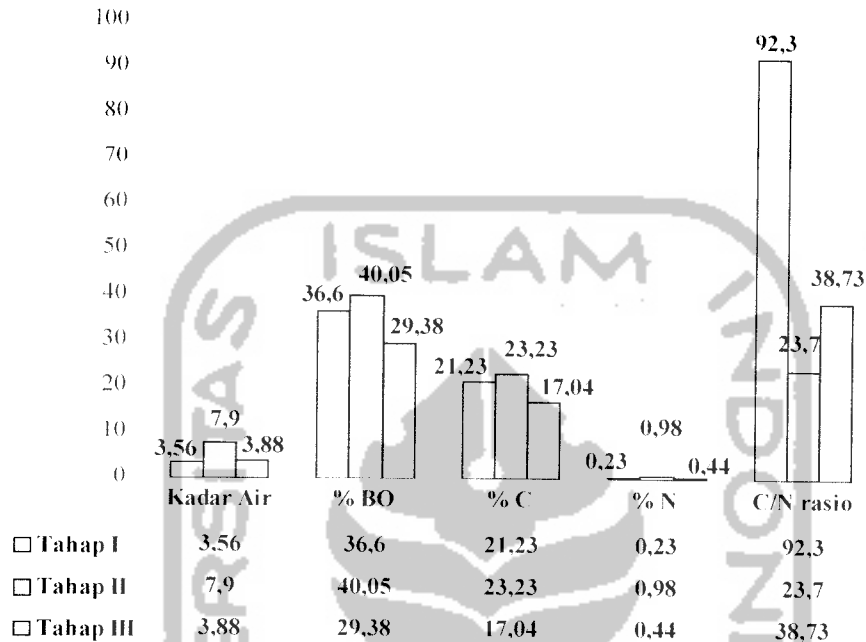
bau busuk, hal ini disebabkan oleh kurangnya unsur karbon sebagai sumber energi didalam tumpukan kompos. Dimana unsur karbon bisa didapat dengan penambahan material organik seperti daun-daunan kering. Karena tidak adanya penambahan daun-daunan kering sebagai unsur karbon ternyata membuat kandungan karbon dan bahan organik lebih rendah daripada variasi kompos lainnya, sehingga mempengaruhi pula rendahnya nilai C/N rasionya, serta menyebabkan terjadinya kelebihan unsur nitrogen yang kemudian menguap dalam bentuk gas ammonia yang menimbulkan bau busuk sampai akhir penelitian. Kadar %BO juga besar pengaruhnya terhadap kerja mikroorganisme dalam kompos, dimana jika %BO rendah maka mikroorganisme akan mengalami kelaparan dan kehambatan pertumbuhan. Berbeda dengan variasi III yang memiliki nilai C/N rasio 15,29:1 menunjukkan telah terjadinya proses kematangan sejak pertengahan proses pengomposan berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang ditandai dengan :

- C/N rasio mempunyai nilai (10-20) : 1
- Suhu sesuai dengan dengan suhu air tanah.
- Berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah.
- Berbau tanah.

Dapat disimpulkan pula berdasarkan C/N rasio diakhir proses (akhir penelitian) bahwa variasi III (35:50:15) adalah yang paling baik.

Maka setelah itu kita dapat melihat perubahan parameter C/N rasio, %BO, dan % kadar air dari keempat variasi mulai dari awal penelitian hingga akhir

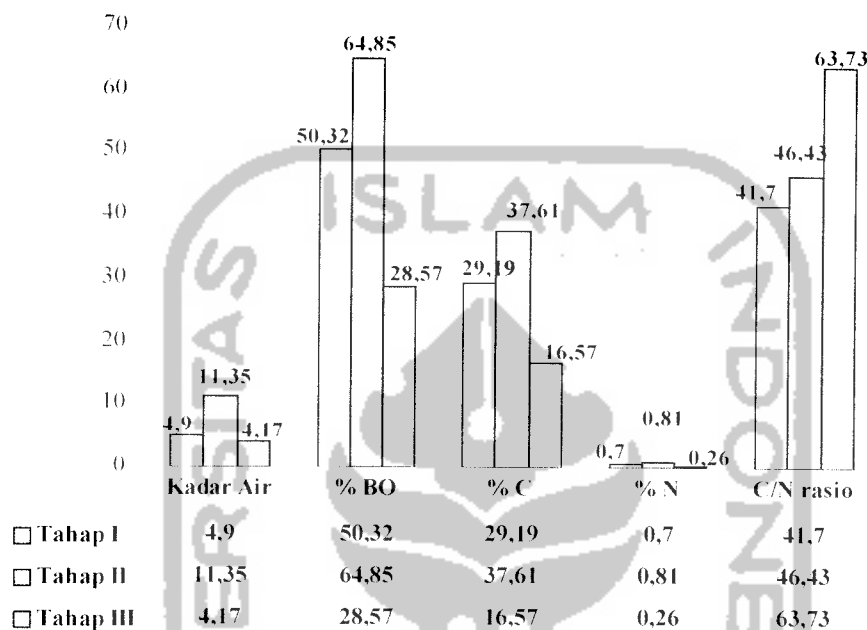
proses pengomposan (akhir penelitian) yang akan ditunjukkan pada Gambar 4.15, 4.16, 4.17, dan 4.18 dibawah ini:



Gambar 4.15 Diagram Perubahan Parameter C/N rasio,%BO,dan % kadar air Pada Variasi I (25:50:25)

Pada Gambar 4.15 diatas, dapat kita lihat bahwa C/N rasio pada variasi I mengalami penurunan yang sangat drastis dari tahap awal ke tahap pertengahan. Hal ini terjadi karena mulai awal pengomposan sampai pada pertengahan, tumpukan kompos telah mengalami proses dekomposisi bahan-bahan organik dan senyawa-senyawa reaktif seperti: gula, tepung dan lemak. Yang kemudian berlanjut pada proses nitrifikasi yang ditunjukkan dengan terjadinya penurunan nilai C/N rasio. Pada tahap akhir, tumpukan kompos mengalami kenaikan (dari 23.7 ke 38.73), hal ini terjadi karena adanya pemakaian N-organik sebagai nutrisi yang digunakan mikroorganisme dalam perkembangannya yang ditandai dengan

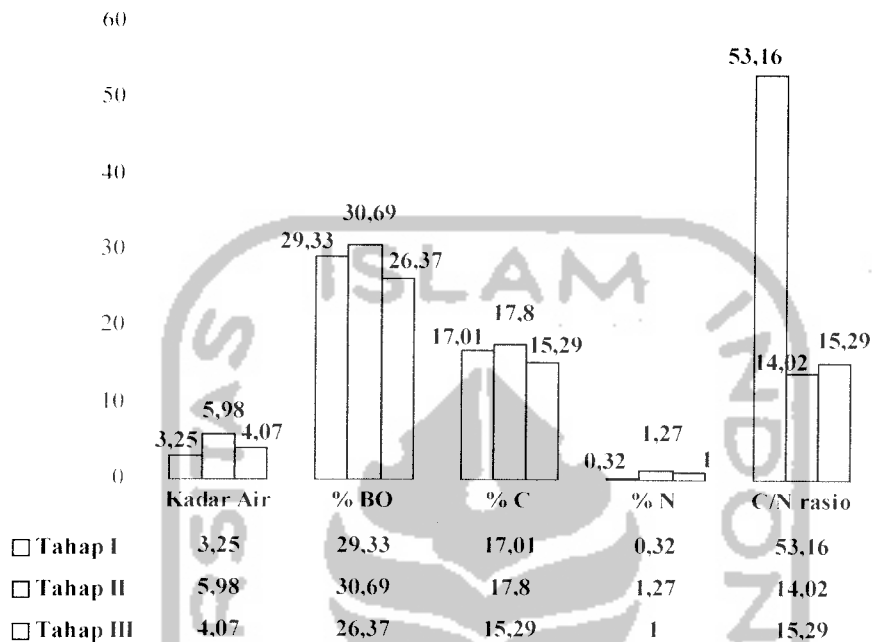
penurunan kadar karbon pada tumpukan kompos yaitu dari 23,23 menjadi 17,04 dan mengindikasikan pula bahwa kompos variasi I ini membutuhkan waktu beberapa lama lagi untuk mencapai proses kematangan.



Gambar 4.16 Diagram Perubahan Parameter C/N rasio,%BO,dan % kadar air Pada Variasi II (15:50:35)

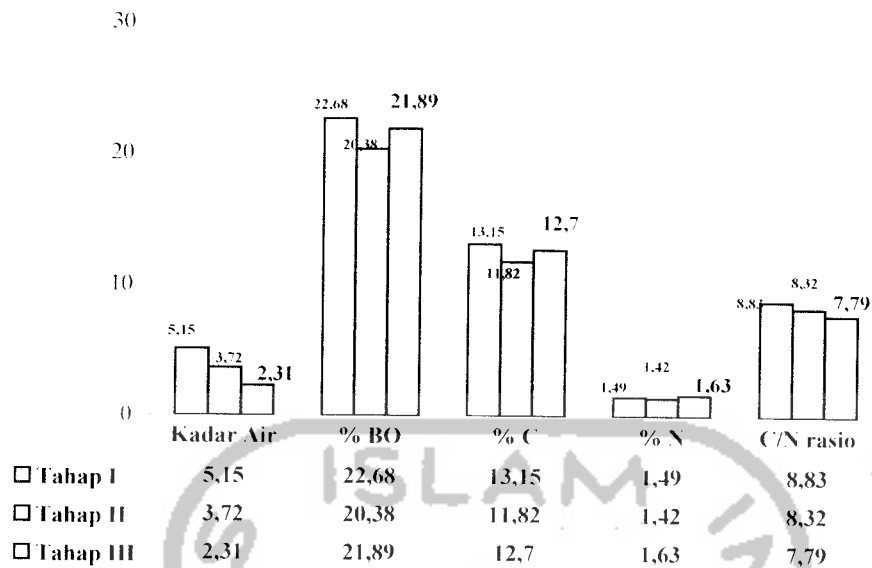
Pada Gambar 4.16 yang ditunjukkan dengan diagram batang diatas, dapat dilihat bahwa C/N rasio tumpukan kompos humanure terus mengalami kenaikan mulai dari awal, pertengahan sampai akhir penelitian. Hal ini dapat disimpulkan bahwa mikroorganismenya yang membantu proses penguraian mengalami kondisi “gizi buruk” karena kekurangan unsur nitrogen sebagai sumber nutrisi dalam perkembangan mikroorganismenya. Selain dari itu, nitrogen juga dibutuhkan dalam proses nitrifikasi yang membantu penurunan nilai C/N rasio. Ini terjadi karena

sedikitnya kadar humanure atau tinja manusia pada tumpukan kompos variasi II ini, yang mengandung banyak unsur nitrogen.



Gambar 4.17 Diagram Perubahan Parameter C/N rasio,%BO,dan % kadar air Pada Variasi III (35:50:15)

Untuk variasi III, terlihat jelas pada Gambar 4.17 bahwa selama proses pengomposan mengalami perkembangan yang sangat baik dibandingkan variasi I, II, dan IV. Karena pada tahap pertengahan proses pengomposan, variasi III ini telah dapat dinyatakan matang sesuai dengan syarat kematangan kompos SNI 19-7030-2004 yaitu 10-20. Pada tahap akhir pengomposan, tumpukan kompos mengalami sedikit peningkatan nilai C/N rasio yang tidak begitu signifikan.



Gambar 4.18 Diagram Perubahan Parameter C/N rasio,%BO,dan % kadar air Pada Variasi IV (50:50:0)

Pada Gambar 4.18 diatas. dapat lagi kita lihat bahwa C/N rasio pada variasi IV terus mengalami penurunan tahap demi tahap. Variasi IV ini dapat dikatakan sebagai kompos “miskin unsur karbon” sehingga menyebabkan kekurangan sumber energi bagi mikroorganismenya dalam proses dekomposisi. Hal ini juga menyebabkan tidak seimbangnnya fungsi nitrogen sebagai nutrisi perkembangan mikroorganismenya yang berpengaruh pada rendahnya nilai perbandingan C/N rasionya. Hal ini pulalah yang mengakibatkan kompos pada variasi ini masih berbau busuk.

4.6. Kualitas Akhir Kompos

Dalam menentukan kualitas akhir kompos perlu dilakukan pengukuran dan pengamatan terhadap kandungan unsur makro yaitu N, P, dan K pada keempat

variasi. Kegiatan ini perlu dilakukan untuk melihat sejauh mana tingkat mutu jika kompos tersebut diaplikasikan untuk lahan pertanian. Selain aman terhadap patogen penyebab penyakit, kompos juga harus memiliki daya serap yang tinggi terhadap tanaman, serta memiliki kandungan nutrisi yang tinggi untuk dapat meningkatkan hasil produksi tanaman. Adapun hasil kompos humanure dari masing-masing variasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



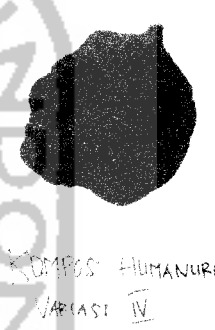
Gambar 4.19
Variasi I



Gambar 4.20
Variasi II

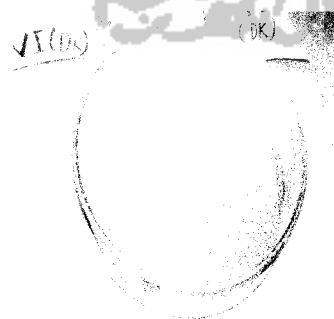


Gambar 4.21
Variasi III



Gambar 4.22
Variasi IV

Sebelum melakukan pengukuran dan pengamatan untuk mengetahui kualitas akhir pada kompos, proses pengayakan harus terlebih dahulu dilakukan. Proses pengayakan akan ditunjukkan pada Gambar 4.23 dan 4.24 di bawah ini :



Gambar 4.23 Alat Pengayakan



Gambar 4.24 Proses Pengayakan

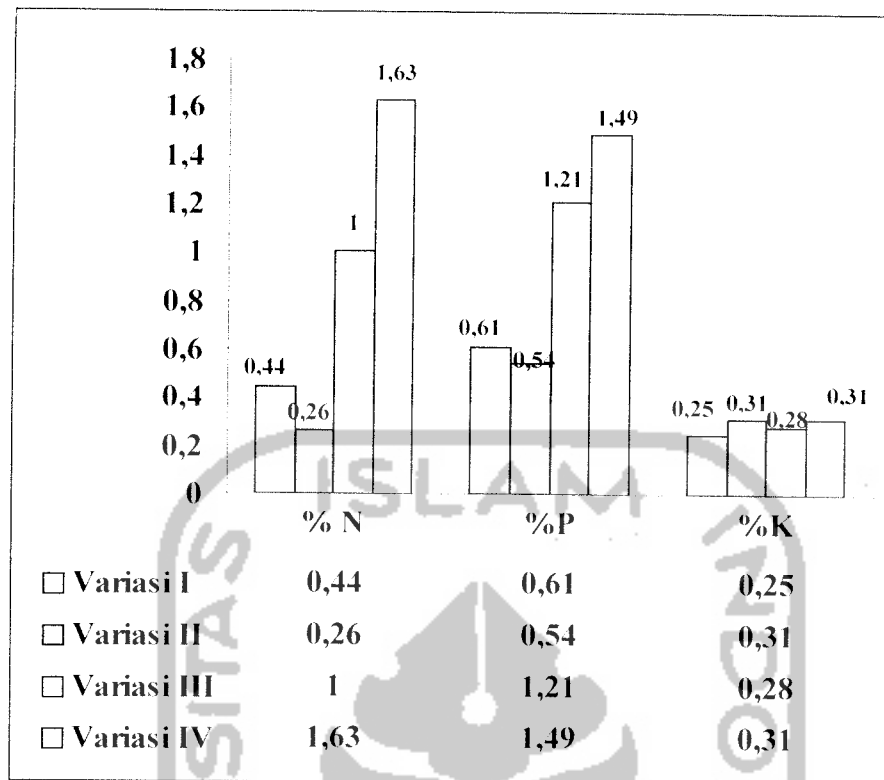
Adapun pupuk organik seperti kompos humanure ini, terkadang memiliki kualitas yang jauh lebih rendah daripada pupuk kimia. Namun pupuk organik mengandung lebih banyak unsur hara selain N, P, dan K dibandingkan pupuk kimia yang hanya mengandung unsur hara tertentu. Adapun untuk kandungan N, P, dan K yang terdapat pada kompos humanure dari keempat variasi dapat dilihat pada Tabel 4.14 dibawah ini :

Tabel 4.14 Kandungan N, P, dan K Pada Kompos Humanure

No	Variasi	N total (%)	P total (%)	K total (%)
1	25:50:25	0,44	0,61	0,25
2	15:50:35	0,26	0,54	0,31
3	35:50:15	1,00	1,21	0,28
4	50:50:0	1,63	1,49	0,31

(Sumber : Hasil analisa laboratorium Fakultas Pertanian UGM)

Untuk dapat mengetahui perbandingan kandungan N, P, dan K dari keempat variasi, kita dapat melihat Gambar 4.19 yang ditunjukkan dalam bentuk diagram batang dibawah ini :



Gambar 4.25 Diagram Perbandingan Kandungan N, P, dan K Pada Kompos Humanure

Untuk hasil analisa kualitas akhir kompos humanure yang tampak pada Gambar 4.25, dapat dilihat bahwa unsur Nitrogen (N) mulai dari terbesar sampai yang terkecil secara berurutan adalah variasi IV, III, I, dan II. Nitrogen secara umum berfungsi sebagai nutrisi yang paling utama untuk pertumbuhan tanaman, perkembangan daun, serta membantu peningkatan hasil panen. Maka tanaman memerlukan nutrisi ini dalam jumlah yang relatif besar dalam pertumbuhannya. Dapat disimpulkan bahwa unsur Nitrogen (N) terbesar terdapat pada variasi IV (50 : 50 : 0) yaitu 1.63 %. Namun berdasarkan C/N rasio, variasi IV tidak baik diaplikasikan pada lahan pertanian sebab nutrisinya sulit diserap oleh tanaman

karena jauh dibawah C/N rasio tanah. Maka terbaik terdapat pada variasi III (35 : 50 : 15) yaitu 1 %. Selain kandungan nitrogennya cukup besar, nitrogen yang nantinya berubah menjadi larutan akan mudah diserap sebagai sumber nutrisi tanaman, karena C/N rasionya memenuhi standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004.

Adapun untuk unsur Phospor (P) mulai dari yang terbesar sampai terkecil secara berurutan adalah variasi IV, III, I, dan II. Phospor (P) berfungsi sebagai unsur penting karena memberikan awal yang baik bagi pertumbuhan tanaman dengan membantu pertumbuhan akar yang kuat dan tunas. Unsur ini dibutuhkan pada waktu mulai ada pertumbuhan vegetatif (batang, cabang, ranting, dan daun) serta generatif (bunga dan buah). (Rismunandar, 1997). Maka dapat juga diambil kesimpulan bahwa kompos terbaik dilihat dari unsur Phospor (P) dengan syarat mudah diserap oleh tanaman terdapat pada variasi III (35 : 50 : 15) yaitu 1,21 %.

Sedangkan untuk kandungan Kalium (K) mulai dari yang terbesar sampai terkecil secara berurutan adalah variasi IV, II, III, dan I. Kalium (K) berfungsi yaitu meningkatkan efisiensi asimilasi (pembentukan zat karbohidrat) serta meningkatkan turgor dari buah dan seluruh bagian tanaman hingga dapat berdiri tegak, memberi daya tahan lebih besar pada tanaman terhadap serangan penyakit dan meningkatkan kualitas buah. Adapun kompos terbaik dilihat dari unsur Kalium (K) dengan syarat mudah diserap oleh tanaman juga terdapat pada variasi III (35 : 50 : 15) yaitu 0,28 %. Sebagai perbandingan, kita dapat pula melihat kandungan N, P, dan K yang terdapat pada berbagai pupuk organik dan berbagai

pupuk kimia yang dijual dipasaran yang akan ditunjukkan pada Tabel 4.15 dan 4.16 dibawah ini :

Tabel 4.15 Kandungan N, P, dan K Pada Pupuk Organik

Merk	Bahan	N (%)	P (%)	K(%)
Fine Kompos	Kotoran sapi, serbuk gergaji, abu	1.81	1.89	1.96
Sih Horti	Kotoran berbagai unggas	2.1	3.9	1.1
Mekar Asih	Kotoran ayam	4.1	6.1	2.3
Kariyana/POS	Kotoran sapi	2.10	0.26	0.16
Biotanam Plus	Media kascing	5	2	3
BOSF	Sampah pasar dan kota	0.79	0.87	1.06
Buto Ijo NPK	Kotoran Ayam	3	5	3
Bokashi Sari Bumi	Sampah rumah tangga	1.61	1.05	1.05

Sumber : Musnamar,2005

Tabel 4.16 Kandungan N, P dan K Pada Pupuk Kimia

Nama Pupuk	% N	% P	% K
Zwavelvure ammoniak (ZA)	20-21	-	-
Ureum	45-56	-	-
Cholisalpeter	14-16	-	-
Tripelfosfat	-	56	-
Kalkfosfat	-	25-28	-
Kalniet (kn)	-	-	14-15
Zwavelvure Kali (ZK)	-	-	48-52
Monoammonium Fosfat	10-12	50-60	-
Kalium Nitrat	20-21	-	42-45

Sumber : Setyawati, 2004

Sedangkan untuk mengetahui apakah kompos humanure yang dihasilkan memenuhi standar kualitas kompos atau tidak menurut SNI 19-7030-2004, dapat dilihat lebih rinci pada Tabel 4.17. Adapun tujuan diberlakukannya standar kualitas kompos adalah untuk perlindungan terhadap resiko lingkungan yang tidak diinginkan serta untuk menyakinkan pengguna bahwa kompos yang dihasilkan aman untuk digunakan. Dibawah ini adalah standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004 :

Tabel 4.17 Standar Kualitas Kompos

Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
Temperatur	°C		Suhu air tanah
Warna			Kehitaman
Bau			Berbau tanah
pH		6.8	7.49
Bahan organik	%	27	58
Nitrogen (N)	%	0.4	-
Karbon (C)	%	9.80	32
Phospor (P)	%	0.10	-
Rasio C/N		10	20
Kalium (K)	%	0.2	-

Sumber : SNI 19-7030-2004

Setelah kita lihat Tabel 4.17, maka dapat dikategorikan kompos humanure memiliki kandungan unsur hara dalam jumlah yang seimbang dan memenuhi Standar Kualitas Kompos sehingga aman untuk dimanfaatkan sebagai nutrisi

tanaman pertanian dan perkebunan dalam rangka peningkatan hasil panen khususnya bagi para petani di Indonesia. Adapun untuk perbandingan kompos humanure hasil penelitian dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) dan produk kompos dipasaran ditunjukkan pada Tabel 4.18 :

Tabel 4.18 Perbandingan kompos hasil penelitian dengan SNI dan produk dipasaran

Parameter	SNI 19-7030-2004	Variasi III 35:50:15	Bokashi Sari Bumi
Temperatur	Suhu air tanah	Suhu air tanah	Suhu air tanah
Warna	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
Bau	Berbau tanah	Berbau tanah	Berbau tanah
pH	6.8-7.49	7.0	7.2
Bahan organik	27-58 %	26.37 %	*
Nitrogen (N)	0.4 %	1.0 %	1.61 %
Karbon (C)	9.8-32 %	15.29 %	14.14 %
Phospor (P)	0.1 %	1.21 %	1.05 %
Rasio C/N	10-20	15.29	8.78
Kalium (K)	0.2 %	0.28 %	1.05 %

Keterangan : * tidak diketahui

Dari hasil perbandingan yang terlihat pada Tabel 4.18 diatas dapat dilihat bahwa kompos humanure hasil penelitian dengan hasil paling optimal pada variasi III yaitu 35 : 50 : 15 telah memenuhi standar kualitas kompos dan kandungannya dari beberapa unsur haranya lebih baik dari kompos yang dijual dipasaran salah satunya Bokashi Sari Bumi.

Kompos humanure dengan variasi bahan tinja manusia : tanah : daun-daunan kering yaitu 35 : 50 : 15 ini mempunyai kandungan hara yang cukup tinggi dengan pH 7. pada reaksi tanah yang pH-nya kurang dari 6, maka ketersediaan unsur-unsur fosfor, kalium, belerang, kalsium, magnesium, molibdin dapat dikatakan cepat menurun (Sutejo, 2002).

Rasio C/N kompos humanure pun telah sesuai dengan standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dibandingkan dengan kompos yang dijual dipasaran.

4.7 Analisis Anggaran Usaha

Anggaran yang dibutuhkan untuk pembuatan kompos humanure setiap bulan dalam skala kecil dengan variasi bahan yang digunakan tinja manusia : tanah biasa : daun-daunan kering adalah 35 : 50 : 15 dengan berat tumpukan pada masing-masing wadah 100 Kg adalah sebagai berikut:

• Wadah 5 buah @ Rp. 2.000,-	Rp.	10.000,-	
• Tinja manusia 35 Kg	Rp.	-	
• Tanah biasa 50 Kg	Rp.	-	
• Daun-daunan kering 15 Kg	Rp.	-	
• Gaji tenaga kerja (1 orang)	Rp.	100.000,-	+
Total	Rp.	110.000,-	

Bahan yang digunakan adalah 100 Kg. terjadi penyusutan bahan 10 % selama proses pengomposan maka kompos humanure yang dihasilkan adalah 90 Kg. Maka berdasarkan rincian biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan kompos humanure dapat ditentukan harga ekonomis/harga jual kompos hasil penelitian ini jika dipasarkan yaitu:

➤ Harga kompos humanure 90 Kg	Rp. 110.000,-	
➤ Laba 5 %	Rp. 6.000,-	+
Total harga	Rp. 116.000,-	

Maka harga jual kompos humanure adalah sebesar Rp.1.300,- / Kg. Harga jual kompos ini memang sedikit lebih mahal dibandingkan harga Bokashi Sari Bumi yaitu Rp. 1.250,- / Kg. Namun kompos hasil penelitian ini merupakan kompos yang berkualitas baik dengan daya serap tanaman yang tinggi serta kaya akan phospor yang sangat dibutuhkan bagi para petani buah yang mengharapkan tanaman buahnya memiliki produksi yang tinggi dan memiliki kualitas buah yang baik.