

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa variasi antara serbuk jerami : lumpur : kotoran sapi mempengaruhi pH dan suhu serta kandungan C/N, N, P, K. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui parameter yang berperan dalam komposting yang meliputi rasio C/N, N, P, K, pH, dan suhu selama komposting berlangsung. Untuk parameter suhu, pH dilakukan pengamatan 3 (tiga) hari sekali, untuk parameter rasio C/N, N, P, K dilakukan pada 3 tahap.

4.1. Hasil Dan Pembahasan

4.1.1. Hasil Pengukuran pH.

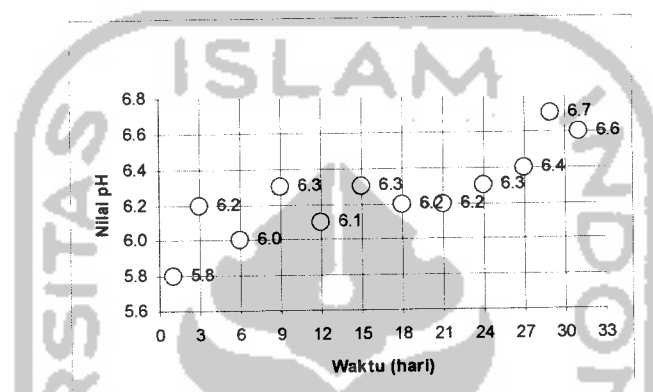
Salah satu parameter yang mempengaruhi kelangsungan hidup mikroorganisme dalam pembentukan kompos adalah (pH). Dari pengukuran pH selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui Tabel 4.1 berikut ini

Tabel 4.1. Hasil Penelitian Perbandingan Perubahan pH Masing-masing Reaktor

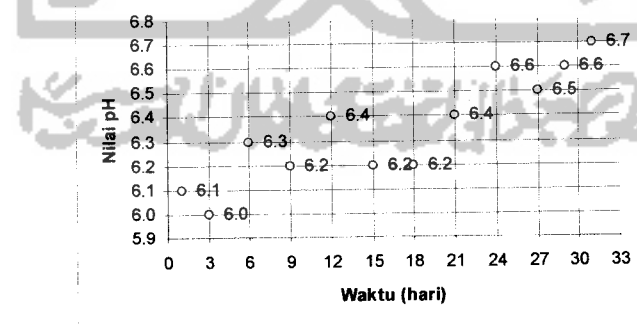
Tanggal	pH				
	R1 100 (lumpur)	R2 100 % (sapi)	R3 15:50:35	R4 35:50:15	R5 25:50:25
22/8/2005	5.8	6.1	5.9	5.5	5.9
25/8/2005	6.2	6.0	6.0	5.7	6.2
28/8/2005	6.0	6.3	5.8	5.8	5.8
31/8/2005	6.3	6.2	5.9	5.8	5.8
3/9/2005	6.1	6.4	5.7	5.6	5.7
6/9/2005	6.3	6.2	5.8	5.8	5.6
9/9/2005	6.2	6.2	6.0	5.7	5.6
12/9/2005	6.2	6.4	6.2	6.0	5.8
15/9/2005	6.3	6.6	6.2	6.2	6.0
18/9/2005	6.4	6.5	6.4	6.1	6.1
20/9/2005	6.7	6.6	6.4	6.3	6.2
22/9/2005	6.6	6.7	6.3	6.2	6.4

Sumber : Hasil pengukuran laboratorium Teknik Lingkungan UII

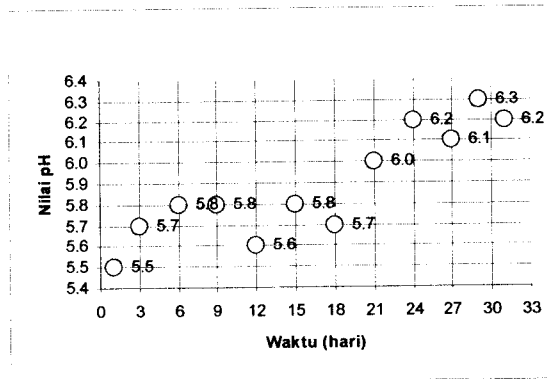
Dari pengukuran pH selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui grafik sehingga memudahkan pengamatan proses dekomposisi. Perbandingan perubahan pH masing masing reaktor selama proses komposting dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



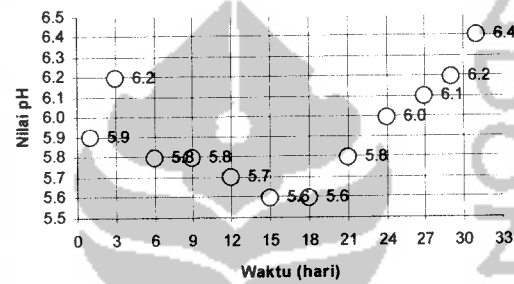
Gambar 4.1. Grafik pH Pada Reaktor 1 : 100 (lumpur)



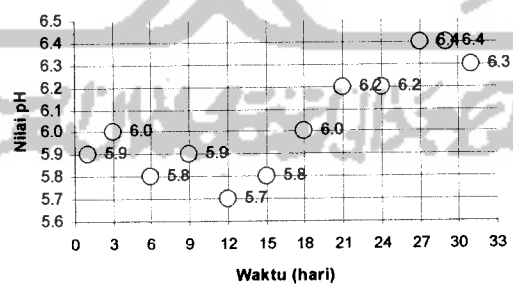
Gambar 4.2. Grafik pH Pada Reaktor 2 : 100 % (kotoran sapi)



Gambar 4.3. Grafik pH Pada Reaktor 3 : 15:50:35



Gambar 4.4. Grafik pH Pada Reaktor 4 : 25:50:25



Gambar 4.5. Grafik pH Pada Reaktor 5 : 35:50:15

4.1.2. Pembahasan pH

Kisaran pH yang memungkinkan aktifitas mikroorganisme berjalan optimal pada proses pembentukan kompos antar 6-7,5. (Supriyanto, 2001).

Kenaikan pH yang berangsur-angsur disebabkan hasil dekomposisi bahan organik pada tahap sebelumnya seperti asam-asam organik dikonversikan sebagai metan dan CO_2 berlangsung lebih lama. Selain itu peningkatan pH juga disebabkan oleh protein dan nitrogen organik yang menghasilkan *ammonium* yang dapat menaikkan pH. Selanjutnya akan terjadi tahap nitrifikasi, yaitu *nitrosomonas* dan *nitrobacter* tumbuh secara optimal dalam range ini. Proses nitrifikasi ini ditunjukkan dengan penurunan nilai rasio C/N, karena bahan karbon berkurang dengan pelepasan CO_2 dilain sisi ada peningkatan N-organik dalam bentuk yang lebih sederhana. Selanjutnya pada akhir proses setelah tercapai fase pendinginan, nilai pH bersifat netral dan nilai rasio C/N turun. (Polprasert, 1989)

Dari pengamatan pH selama proses komposting berlangsung, pada minggu pertama tumpukan kompos pH berkisar 5,5-6,0, setelah minggu pertama pada kondisi aerob pH terus meningkat karena pada penguraian bahan menjadi kompos terjadi pola perubahan nilai pH sejalan dengan waktu pengamatan. Nilai pH pada minggu pertama yaitu pada awal penguraian bahan organik adalah asam organik sederhana. Pada minggu kedua dan ketiga nilai pH meningkat, kenaikan pH tidak begitu mencolok.

Pada reaktor 1 yaitu 100 % lumpur tanpa variasi dapat dilihat dari tabel dan grafik bahwa pH lumpur yang berasal dari SDB cenderung bersifat asam dan mengalami kenaikan pada hari ke-3, sebaiknya derajat keasaman pada awal pengomposan akan mengalami penurunan tetapi pada reaktor 1 pH cenderung

mengalami kenaikan dan berapa pada angka kisaran pH kompos yang optimal yaitu 6,0-8,0. Pada Reaktor 2 yaitu 100 % Kotoran Sapi dapat dilihat pada awal proses mengalami kenaikan pada hari ke-6. Kenaikan pH pada reaktor 2 ini tidak begitu besar dan mencolok, peningkatan pH secara berangsur-angsur disebabkan hasil dekomposisi bahan organik pada tahap sebelumnya seperti asam-asam organik dikonversikan sebagai metan dan CO₂ berlangsung lebih lama. Seperti halnya kotoran sapi. Pada umumnya kotoran mempunyai karakteristik basa. (Polprasert,1989).

Pada ketiga variasi reaktor didapatkan hasil bahwa seluruh reaktor rata-rata memiliki pH asam, pH optimal terjadi pada reaktor ke 5 (25:50:25) yaitu 6,4 dengan variasi jerami, kotoran sapi, lumpur, pH pada awal pengomposan cenderung asam dan selalu mengalami peningkatan menjadi pH yang netral. Pada ke tiga variasi reaktor kondisi pH bersifat asam karena karakteristik komposisi bahan lumpur IPAL sewon yang digunakan bersifat asam, setiap reaktor yang masing-masing diisi 50 % lumpur menyebabkan kondisi awal kompos jadi bersifat asam. Kotoran sapi yang diberikan menyediakan mikro organisme yang akan beraktivitas mendekomposisi bahan-bahan organik sehingga peningkatan pH selama proses pengomposan berjalan seiring dengan waktu peningkatan pH yang di akibatkan oleh aktivitas mikro organisme tadi.

4.1.3. Pengolahan Data Nilai pH Dengan Metode Statistik One Way ANOVA

Analisis data dengan metode ANOVA ini digunakan untuk menguji apakah nilai pH pada semua variasi memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak signifikan. Pada Tabel 4.2 dapat dilihat ringkasan statistika dari data nilai pH.

Tabel 4.2. *Descriptive* untuk nilai pH

No	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	12	6.258	0.2429	0.0701	6.104	6.413	5.8	6.7
2	12	6.35	0.2195	0.0634	6.211	6.489	6	6.7
3	12	5.892	0.261	0.0753	5.726	6.057	5.5	6.3
4	12	6.05	0.2431	0.0702	5.896	6.204	5.7	6.4
5	12	5.925	0.2563	0.074	5.762	6.088	5.6	6.4
Total	60	6.095	0.2988	0.0386	6.018	6.172	5.5	6.7

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

Hasil perhitungan probabilitas dengan tes homogenitas variansi dapat dilihat pada

Tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3. Homogenitas variansi untuk nilai pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.320	4	55	.863

Analisis dengan tes homogenitas variansi bertujuan untuk menguji berlaku tidaknya asumsi untuk ANOVA, yaitu apakah kelima sampel memiliki varian yang sama, sebab salah satu asumsi dasar ANOVA adalah bahwa variannya haruslah sama.

Dari Tabel 4.3 diatas dapat terlihat bahwa *Lavene Test* hitung adalah 0,320 dengan nilai probabilitas 0,863. Oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau kelima varian adalah sama. Dibawah ini merupakan analisis data dengan metode ANOVA yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Hipotesis :

H_0 : Kelima rata-rata populasinya identik

H_1 : Kelima rata-rata populasinya tidak identik

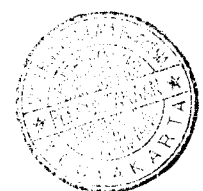
Pengambilan keputusan :

- Jika probabilitas $> 0,05$,maka H_0 diterima
- Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Hasil perhitungan *Analysis of Variances* (ANOVA) variansi 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	1.968	4	.492	8.197	.000
Within Groups	3.301	55	.060		
Total	5.269	59			



Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa F hitung adalah 8,197 dengan nilai probabilitas 0,000. Oleh karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, atau rata-rata nilai pH pada kelima reaktor signifikan (perbedaan nyata), berarti variasi komposisi serbuk jerami dan kotoran sapi untuk bahan tambahan pengomposan lumpur limbah sangat berpengaruh terhadap besarnya nilai pH pada proses pengomposan.

Setelah diketahui bahwa rata-rata nilai pH pada kelima reaktor memiliki perbedaan yang signifikan, untuk memperkuat hasil *Analysis of Variances* (ANOVA) di atas kemudian dapat ditentukan perbedaan diantara kelima variasi dengan tes *Post Hoc*, hasil perhitungan dengan tes *Post Hoc* dapat dilihat pada Tabel 4.5.



Tabel 4.5. *Post Hoc Test*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
(I) Variasi	(J) Variasi				Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	1	2	-.0917	.1000	.889	-.374	.190
		3	.3667*	.1000	.005	.085	.649
		4	.2083	.1000	.242	-.074	.490
		5	.3333*	.1000	.013	.051	.615
	2	1	.0917	.1000	.889	-.190	.374
		3	.4583*	.1000	.000	.176	.740
		4	.3000*	.1000	.032	.018	.582
		5	.4250*	.1000	.001	.143	.707
	3	1	-.3667*	.1000	.005	-.649	-.085
		2	-.4583*	.1000	.000	-.740	-.176
		4	-.1583	.1000	.514	-.440	.124
		5	-.0333	.1000	.997	-.315	.249
	4	1	-.2083	.1000	.242	-.490	.074
		2	-.3000*	.1000	.032	-.582	-.018
		3	.1583	.1000	.514	-.124	.440
		5	.1250	.1000	.722	-.157	.407
	5	1	-.3333*	.1000	.013	-.615	-.051
		2	-.4250*	.1000	.001	-.707	-.143
		3	.0333	.1000	.997	-.249	.315
		4	-.1250	.1000	.722	-.407	.157
Bonferroni	1	2	-.0917	.1000	1.000	-.384	.201
		3	.3667*	.1000	.006	.074	.659
		4	.2083	.1000	.419	-.084	.501
		5	.3333*	.1000	.015	.041	.626
	2	1	.0917	.1000	1.000	-.201	.384
		3	.4583*	.1000	.000	.166	.751
		4	.3000*	.1000	.041	.007	.593
		5	.4250*	.1000	.001	.132	.718
	3	1	-.3667*	.1000	.006	-.659	-.074
		2	-.4583*	.1000	.000	-.751	-.166
		4	-.1583	.1000	1.000	-.451	.134
		5	-.0333	.1000	1.000	-.326	.259
	4	1	-.2083	.1000	.419	-.501	.084
		2	-.3000*	.1000	.041	-.593	-.007
		3	.1583	.1000	1.000	-.134	.451
		5	.1250	.1000	1.000	-.168	.418
	5	1	-.3333*	.1000	.015	-.626	-.041
		2	-.4250*	.1000	.001	-.718	-.132
		3	.0333	.1000	1.000	-.259	.326
		4	-.1250	.1000	1.000	-.418	.168

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

Masalah perbedaan nilai pH pada kelima variasi bahan dibahas pada analisis Bonferroni dan Tukey dalam *Post Hoc Test*. Pada hasil uji Tukey HSD

dapat dilihat bahwa antara reaktor 1 dan 3, 1 dan 5, 2 dan 3, 2 dan 4, 2 dan 5 memiliki probabilitasnya $< 0,05$ yaitu 0.005, 0.013, 0.000, 0.032, 0.001, sehingga H_0 ditolak, sehingga untuk variasi ini memiliki perbedaan hasil uji yang signifikan. Sedangkan untuk reaktor lainnya tidak ada perbedaan yang signifikan.

4.1.4. Hasil Pengukuran Suhu

Suhu merupakan indikator proses yang berkaitan dengan aktifitas mikroorganisme. Dari tabel dapat dilihat bahwa suhu optimal untuk proses pengomposan dapat tercapai. Suhu optimal yang dibutuhkan dalam keadaan *termofilik* berkisar antara 45–65 °C dan sedapat mungkin dipertahankan sekurang-kurangnya 3 hari agar mikroorganisme patogen mati (Djuarnani. 2004).

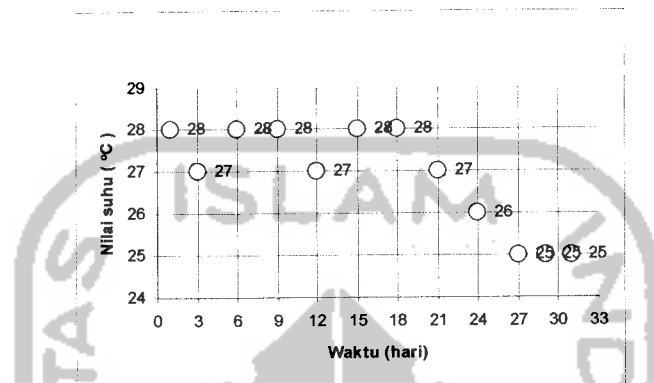
Dari pengamatan suhu selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui Tabel 4.6 berikut ini :

Tabel 4.6. Hasil Penelitian Perbandingan Perubahan Suhu Masing-masing Reaktor

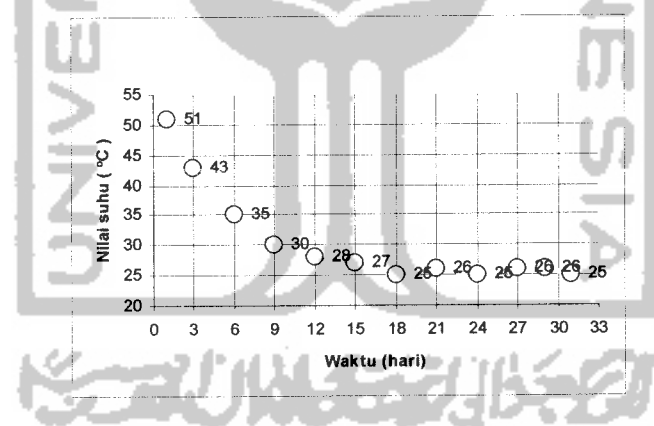
Tanggal	SUHU				
	R1 100 (lumpur)	R2 100 % (sapi)	R3 15:50:35	R4 35:50:15	R5 25:50:25
22/8/2005	28	51	53	53	55
25/8/2005	27	43	42	49	48
28/8/2005	28	35	33	31	31
31/8/2005	28	30	29	29	29
3/9/2005	27	28	29	29	29
6/9/2005	28	27	27	27	27
9/9/2005	28	25	27	26	26
12/9/2005	27	26	26	27	26
15/9/2005	26	25	27	26	25
18/9/2005	25	26	25	26	26
20/9/2005	25	26	25	25	25
22/9/2005	25	25	24	26	25

Sumber : Hasil pengukuran laboratorium Teknik Lingkungan UII

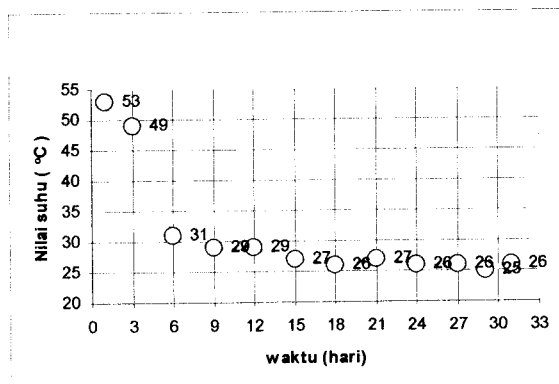
Dari pengamatan suhu selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui grafik sehingga memudahkan pengamatan proses dekomposisi. Perbandingan perubahan suhu masing masing reaktor selama proses komposting dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



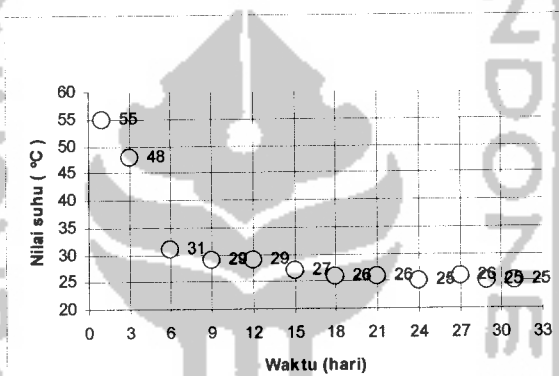
Gambar 4.6. Grafik Suhu Pada Reaktor 1 : 100 (lumpur)



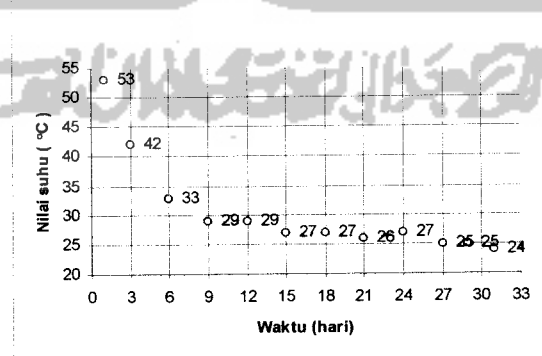
Gambar 4.7. Grafik Suhu Pada Reaktor 2 : 100 % (kotoran sapi)



Gambar 4.8. Grafik Suhu Pada Reaktor 3 : 15:50:35



Gambar 4.9. Grafik Suhu Pada Reaktor 4 : 25:50:25



Gambar 4.10. Grafik Suhu Pada Reaktor 5 : 35:50:15

4.1.5 Pembahasan Suhu

Pada awal proses pengomposan, temperatur masing-masing reaktor kompos sesuai dengan temperatur lingkungan. Pada awal proses yaitu pada tahap organisme yang terdapat pada reaktor berkembang biak, menyebabkan temperatur naik. Pada saat temperatur mencapai 30°C cendawan *mesofilik* berhenti bekerja dan aktifitas penguraian digantikan oleh cendawan *Thermofilik*.

Pada proses pembentukan kompos, cendawan *Thermofilik* sangat berperan, hal ini disebabkan setelah mencapai suhu diatas 30°C , aktivitas penguraian dibantu oleh mikro organisme yang mampu bertahan hidup pada temperatur tinggi.

Setelah mikro organisme berkembang biak dan temperatur naik, pada saat itu senyawa-senyawa yang reaktif seperti gula, tepung dan lemak di uraikan. Pada saat proses penguraian bahan organik telah melewati temperatur optimal sebagian besar bahan organik telah diuraikan oleh mikroorganisme ini ditandai dengan tidak adanya bau busuk. Pada saat pendinginan, terutama setelah suhu turun kurang dari 30 °C jumlah aktivitas mikroorganisme *Thermofilik* juga berkurang, temperatur di dalam tumpukan bahan kompos menurun, dan organisme *mesofilik* yang sebelumnya bersembunyi di bagian tumpukan yang agak dingin memulai aktivitasnya kembali. Organisme *mesofilik* akan merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses sebelumnya.

Ketika bahan organik dikumpulkan menjadi satu untuk pengomposan, sebagian energi yang dilepaskan oleh penguraian bahan dibebaskan sebagai panas dan ini menyebabkan kenaikan suhu. Kurva waktu suhu normal dari tumpukan kompos tertera pada Gambar 2.2 yang menunjukkan tumpukan melalui tahap-tahap

penghangatan, suhu puncak, pendinginan dan pematangan. Pada tahap awal (penghangatan), mikro organisme yang ada pada bahan berkembang biak dengan cepat dan suhu naik. Pada saat ini semua senyawa yang amat reaktif seperti gula, tepung, lemak diuraikan. Ketika suhu mencapai 50°C jamur berhenti bekerja dan penguraian diteruskan oleh *actinomycetes* sampai suhu puncak dicapai. Pada suhu puncak tumpukan kehilangan panas sebanyak yang dihasilkan oleh mikro organisme.

Ketika bahan telah melewati suhu puncak tumpukan mencapai kondisi stabil di mana bahan yang mudah diubah telah diuraikan dan kebanyakan kebutuhan oksigen yang tinggi sudah dipenuhi. Bahan tidak lagi menarik perhatian lalat dan cacing, serta tidak menimbulkan bau busuk.

Ketika suhu meningkat pada fase *mesofilik*, secara umum rasio C/N mengalami kenaikan. Hal ini akibat pemakaian dari N-organik sebagai nutrisi yang digunakan mikro organisme 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 CO₂ dan metan serta bahan yang mudah menguap lainnya merupakan tanda adanya dekomposisi bahan organik (Polprasert, 1989).

Masing – masing reaktor menunjukkan pada awal proses (hari pertama) mulai terjadi kenaikan suhu sampai hari ke- 3. Kenaikan suhu ini terbentuk akibat pelepasan kalor sebagai produk dekomposisi bahan organik oleh bakteri dan fungi, didukung dengan adanya penambahan material yang berfungsi sebagai isolator yang dapat menahan kalor agar tidak terlepas ke udara. Berdasarkan tabel 4.2, masing-masing variasi bahan pada reaktor 5 (25 : 50 : 25) menunjukkan Suhu

tertinggi yaitu 55°C, dan suhu terendah terdapat pada reaktor 1 yaitu 100 % sebesar lumpur hal ini karena tidak adanya bahan organik yang berfungsi sebagai bahan isolator. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan komposisi 25 % jerami dan 25 % kotoran sapi ini optimal untuk mempercepat proses pengomposan, kotoran sapi yang diberikan menyediakan mikro organisme yang akan beraktivitas mendekomposisi bahan-bahan organik dan tambahan jerami yang berfungsi untuk penyediaan udara dengan membentuk rongga-rongga udara dan juga jerami ini menahan panas/bahan isolator agar tidak terlepas ke udara. sehingga suhu naik mikro organisme yang ada pada bahan berkembang biak dengan cepat dan lebih giat dibandingkan dengan variasi lainnya.

4.1.6 Pengolahan Data Nilai Suhu Dengan Metode Statistik One Way ANOVA

Analisis data dengan metode ANOVA ini digunakan untuk menguji apakah nilai suhu pada semua variasi memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak signifikan. Pada Tabel 4.7 dapat dilihat ringkasan statistika dari data nilai suhu.

Tabel 4.7. *Descriptive Oneway* untuk nilai suhu

No	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	12	26.83	1.267	.366	26.03	27.64	25	28
2	12	30.58	8.350	2.410	25.28	35.89	25	51
3	12	31.17	9.456	2.730	25.16	37.18	25	53
4	12	30.58	8.575	2.476	25.13	36.03	24	53
5	12	31.00	9.872	2.850	24.73	37.27	25	55
Tota l	60	30.03	8.032	1.037	27.96	32.11	24	55

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

Hasil perhitungan probabilitas dengan tes homogenitas variansi dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8 Homogenitas variansi untuk nilai suhu.

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.344	4	55	.066

Analisis dengan tes homogenitas variansi bertujuan untuk menguji berlaku tidaknya asumsi untuk ANOVA, yaitu apakah kelima sampel memiliki varian yang sama, sebab salah satu asumsi dasar ANOVA adalah bahwa variannya haruslah sama.

Dari Tabel 4.8 diatas dapat terlihat bahwa *Lavene Test* hitung adalah 2,344 dengan nilai probabilitas 0,066. Oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau kelima varian adalah sama. Dibawah ini merupakan analisis data dengan metode ANOVA yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Hipotesis :

H_0 : Kelima rata-rata populasinya identik

H_1 : Kelima rata-rata populasinya tidak identik

Pengambilan keputusan :

- Jika probabilitas $> 0,05$,maka H_0 diterima
- Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak

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

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	156.767	4	39.192	.591	.671
Within Groups	3649.167	55	66.348		
Total	3805.933	59			

Dari Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa F hitung adalah 0,591 dengan nilai probabilitas 0,671. Oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau nilai suhu pada kelima reaktor tidak signifikan, berarti variasi komposisi serbuk jerami dan kotoran sapi untuk bahan tambahan pengomposan lumpur limbah tidak terlalu berpengaruh terhadap besarnya nilai suhu pada proses pengomposan.

Setelah diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelima variasi, untuk memperkuat hasil *Analysis of Variances* (ANOVA) di atas kemudian dapat ditentukan perbedaan diantara kelima variasi dengan tes *Post Hoc*, hasil perhitungan dengan tes *Post Hoc* dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Post Hoc Test

Multiple Comparisons

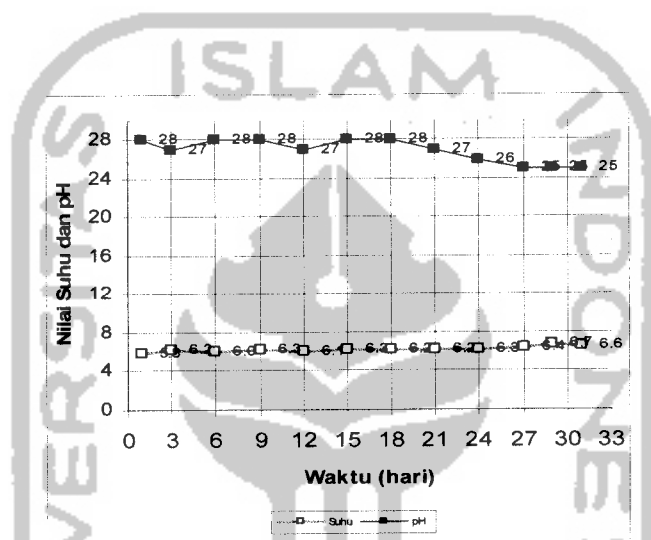
Dependent Variable: Suhu

(I) Variasi	(J) Variasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSC	1	2	-3.750	3.325	.791	-13.13	5.63
	3	-4.333	3.325	.690	-13.71	5.05	
	4	-3.750	3.325	.791	-13.13	5.63	
	5	-4.167	3.325	.721	-13.55	5.21	
	2	1	3.750	3.325	.791	-5.63	13.13
	3	-5.83	3.325	1.000	-9.96	8.80	
	4	.000	3.325	1.000	-9.38	9.38	
	5	-.417	3.325	1.000	-9.80	8.96	
	3	1	4.333	3.325	.690	-5.05	13.71
	2	.583	3.325	1.000	-8.80	9.96	
	4	.583	3.325	1.000	-8.80	9.96	
	5	.167	3.325	1.000	-9.21	9.55	
	4	1	3.750	3.325	.791	-5.63	13.13
	2	.000	3.325	1.000	-9.38	9.38	
	3	-.583	3.325	1.000	-9.96	8.80	
	5	-.417	3.325	1.000	-9.80	8.96	
	5	1	4.167	3.325	.721	-5.21	13.55
	2	.417	3.325	1.000	-8.96	9.80	
	3	-.167	3.325	1.000	-9.55	9.21	
	4	.417	3.325	1.000	-8.96	9.80	
Bonferroni	1	2	-3.750	3.325	1.000	-13.48	5.98
	3	-4.333	3.325	1.000	-14.06	5.39	
	4	-3.750	3.325	1.000	-13.48	5.98	
	5	-4.167	3.325	1.000	-13.89	5.56	
	2	1	3.750	3.325	1.000	-5.98	13.48
	3	-.583	3.325	1.000	-10.31	9.14	
	4	.000	3.325	1.000	-9.73	9.73	
	5	-.417	3.325	1.000	-10.14	9.31	
	3	1	4.333	3.325	1.000	-5.39	14.06
	2	.583	3.325	1.000	-9.14	10.31	
	4	.583	3.325	1.000	-9.14	10.31	
	5	.167	3.325	1.000	-9.56	9.89	
	4	1	3.750	3.325	1.000	-5.98	13.48
	2	.000	3.325	1.000	-9.73	9.73	
	3	-.583	3.325	1.000	-10.31	9.14	
	5	-.417	3.325	1.000	-10.14	9.31	
	5	1	4.167	3.325	1.000	-5.56	13.89
	2	.417	3.325	1.000	-9.31	10.14	
	3	-.167	3.325	1.000	-9.89	9.56	
	4	.417	3.325	1.000	-9.31	10.14	

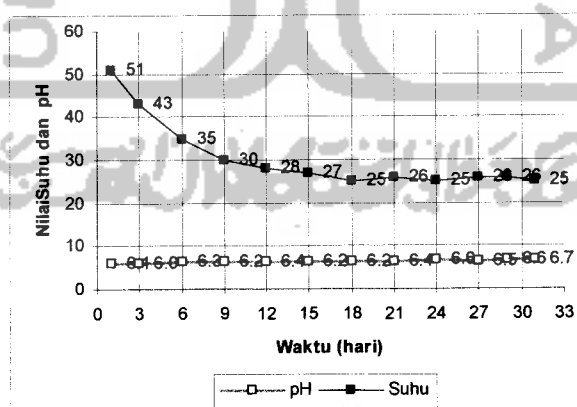
Masalah perbedaan nilai suhu pada kelima variasi bahan dibahas pada analisis Bonferroni dan Tukey dalam *Post Hoc Test*. Pada hasil uji Tukey HSD dapat dilihat bahwa seluruh variasi tidak memiliki perbedaan hasil uji yang signifikan sehingga H_0 diterima.

4.1.7. Pengamatan Hubungan Suhu dan pH

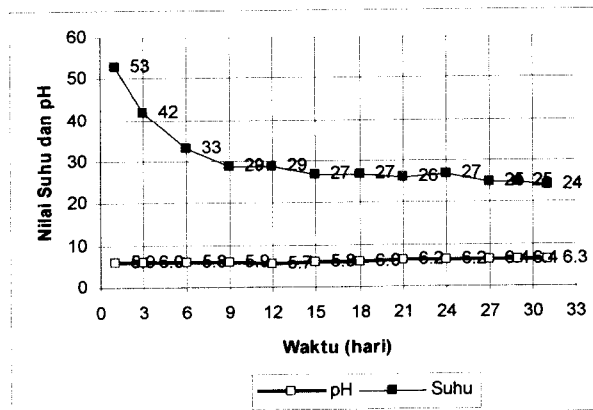
Hubungan antara suhu dan pH dapat dilihat pada Grafik di bawah ini :



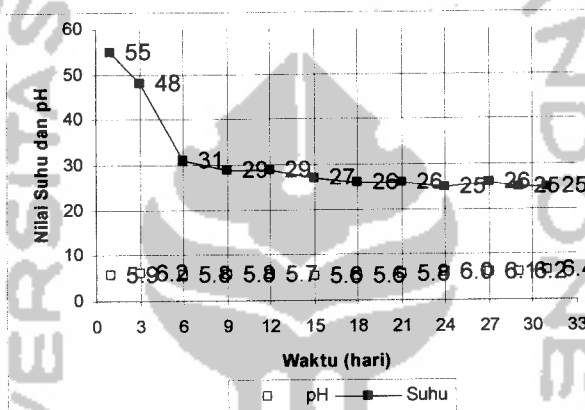
Gambar 4.11. Grafik Hubungan Suhu dan pH Pada Reaktor 1 : 100 (lumpur)



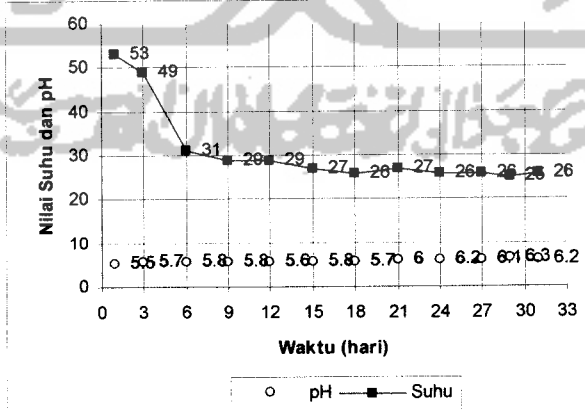
Gambar 4.12. Grafik Hubungan Suhu dan pH Pada Reaktor 2 : 100 % (kotoran sapi)



Gambar 4.13. Grafik Hubungan Suhu dan pH Pada Reaktor 3 : 15:50:35



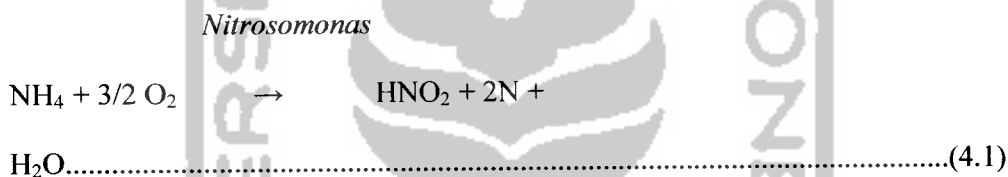
Gambar 4.14. Grafik Hubungan Suhu dan pH Pada Reaktor 4 : 25:50:25



Gambar 4.15. Grafik Hubungan Suhu dan pH Pada Reaktor 5 : 35:50:15

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa hubungan Suhu dan pH berbanding terbalik, suhu dari kondisi yang tinggi menjadi semakin rendah, sedangkan pH dari kondisi rendah menjadi semakin tinggi. Kenaikan suhu menunjukkan adanya kalor yang dilepas dari aktivitas mikroorganismenya. Sebagaimana yang dinyatakan Polprasert (1989), pada awal proses bakteri bekerja setelah terjadi masa fase laten yaitu penyesuaian diri terhadap lingkungan baru. Suhu meningkat hingga mesofilik. Pada fase ini dekomposisi biasanya didominasi oleh bakteri mesofilik dan fungi. Kenaikan pH hingga netral disertai dengan penurunan suhu berangsur-angsur mencapai suhu tanah. Selanjutnya tercapai fase pendinginan, nilai pH bersifat netral dan nilai rasio C/N turun.

Reaksi biokimia untuk pengomposan aerobik



Setelah reaksi biokimia *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* berlangsung maka diperoleh reaksi akhir sebagai berikut :



Transformasi aerobik

$\text{CHON} + \text{O}_2 + \text{Nutrien} \rightarrow \text{sel-sel baru} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{SO}_4^{-2} + \text{panas} +$
kompos

4.1.8. Pengamatan Rasio C/N

Hasil pengukuran awal, pertengahan, dan akhir untuk masing-masing rektor, yaitu pengamatan pada rektor 1–5 dilakukan pada saat hari pertama komposting berjalan yang meliputi % kadar air, % N, % C, rasio C/N, % P, % K ditunjukkan pada tabel 4.11 dibawah ini :

Tabel 4.11. Hasil Penelitian Pendahuluan Kualitas Kompos Tahap pertama.

No	Jenis	Kadar air	C	BO	N total	P total	K total	C/N
		%	%	%	%	%	%	
1	Lumpur	11.43	21.60	37.25	1.93	2.07	0.09	11.19
2	K.Sapi	9.56	16.11	27.77	1.00	1.31	0.93	16.11
3	15:50:35	17.84	23.64	40.75	1.65	2.00	0.24	14.33
4	25:50:35	11.58	26.49	45.67	1.69	2.00	0.32	15.67
5	35:50:15	13.22	28.77	49.61	1.39	2.09	0.37	20.7

Sumber data : Hasil pengukuran laboratorium fakultas pertanian UGM.

Tabel 4.12. Hasil Penelitian Pendahuluan Kualitas Kompos Tahap kedua.

No	Jenis	Kadar air	C	BO	N total	P total	K total	C/N
		%	%	%	%	%	%	
1	Lumpur	13.46	22.40	38.63	2.45	1.31	0.28	9.14
2	K.Sapi	7.57	17.24	29.72	1.43	0.82	0.58	12.06
3	15:50:35	10.34	27.32	47.10	1.99	0.97	0.73	13.73
4	25:50:35	9.98	21.90	37.75	1.97	1.17	0.62	11.12
5	35:50:15	11.49	26.26	45.28	1.87	1.31	0.62	14.04

Sumber data : Hasil pengukuran laboratorium fakultas pertanian UGM.

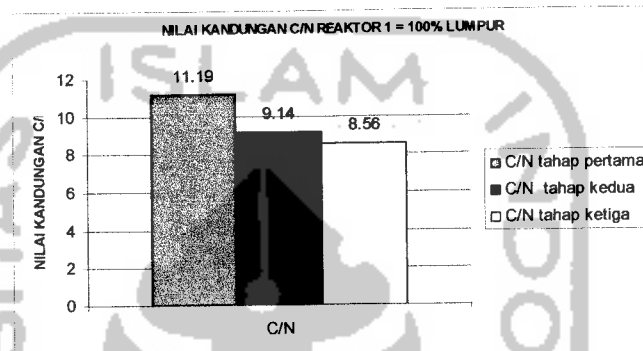
Tabel 4.13. Hasil Penelitian Pendahuluan Kualitas Kompos Tahap ketiga.

No	Jenis	Kadar air	C	BO	N total	P total	K total	C/N
		%	%	%	%	%	%	
1	Lumpur	7.96	22.52	38.84	2.63	2.21	0.70	8.56
2	K.Sapi	6.99	20.46	35.28	1.65	1.71	0.80	12.40
3	15:50:35	8.16	25.49	43.95	2.30	2.18	1.21	11.08
4	25:50:35	7.65	27.26	46.99	2.09	2.07	1.18	13.04
5	35:50:15	7.66	29.37	50.63	2.03	2.05	1.17	14.47

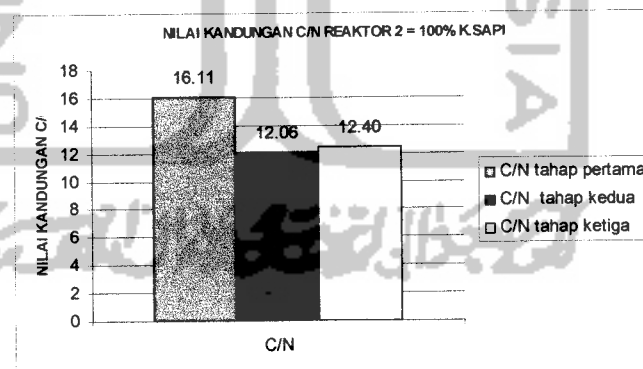
Sumber data : Hasil pengukuran laboratorium fakultas pertanian UGM.

4.1.9. Pembahasan C/N

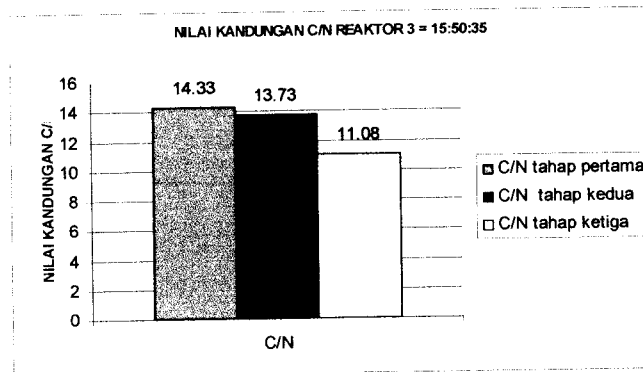
Dari pengukuran C/N dari tiga (3) tahap selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui grafik sehingga memudahkan pengamatan proses penurunan C/N. Perbandingan penurunan C/N masing-masing reaktor selama proses komposting dapat dilihat pada Gambar 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20 dibawah ini :



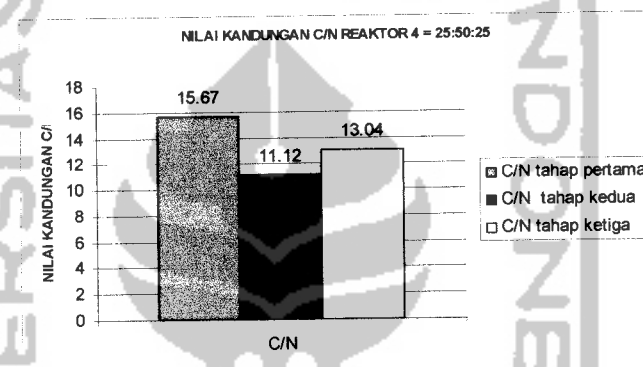
Gambar 4.16. Pengukuran C/N pada reaktor 1 = 100% Lumpur



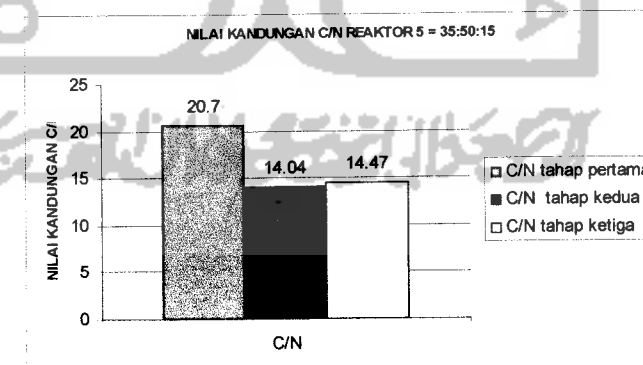
Gambar 4.17. Pengukuran C/N pada reaktor 2 = 100% kotoran sapi



Gambar 4.18. Pengukuran C/N pada reaktor 3 = 15:50:35



Gambar 4.19. Pengukuran C/N pada reaktor 4 = 25:50:25



Gambar 4.20. Pengukuran C/N pada reaktor 5 = 35:50:15

Proses perubahan bahan organik menjadi kompos tergantung pada aktivitas mikro organisme. Untuk aktivitasnya mikro organisme memerlukan sumber karbon untuk mendapatkan energi dan bahan bagi sel sel baru. Pasokan nitrogen diperlukan mikro organisme untuk membentuk protein sel. Pada awal proses, ketika suhu meningkat pada fase *mesofilik*, secara umum rasio C/N mengalami penurunan. Hal ini akibat pemakaian dari N-organik sebagai nutrisi yang digunakan mikro organisme dalam perkembangannya, sedangkan kadar karbon dalam reaktor mengalami penurunan.

Penurunan karbon organik digunakan sebagai sumber energi dan untuk menyusun bahan seluler mikroba dengan membebaskan CO_2 metan serta bahan yang mudah menguap serta bahan lainnya merupakan tanda adanya dekomposisi bahan organik. Pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai rerata ratio C/N untuk ke 3 variasi, yaitu perbandingan C/N antara 11 sampai 14, berdasarkan data dari nilai perbandingan C/N ke 3 variasi tersebut dapat dinyatakan sebagai kompos matang. Sedangkan lumpur setelah mengalami proses pengomposan memiliki kandungan nilai C/N kecil yaitu 8,56 karena berdasarkan pengecekan awal kandungan C/N lumpur juga kecil yaitu 11,19. Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik mendekati rasio C/N tanah 10–12, hasil rasio C/N pengomposan yang memiliki C/N mendekati atau sama dengan tanah memungkinkan kompos tersebut dapat diserap oleh tanaman (Murbandono, 1995).

Selain dilihat dari rasio $C/N < 20$ kematangan kompos juga dapat dilihat dari beberapa pendekatan, yaitu :

1. Penurunan temperatur diakhir proses.
2. Penurunan kandungan organik kompos.

3. Meningkatnya nilai pH kompos .
4. Berkurangnya pertumbuhan larva dan serangga diakhir proses.
5. Hilangnya bau busuk.
6. Warna agak coklat kehitam-hitaman.
7. Kondisi kompos remah/gembur.
8. Adanya warna putih atau abu-abu, karena adanya pertumbuhan mikroba.

4.1.10. Hasil Penelitian Kandungan N, P, K

Setelah dilakukan penelitian pengomposan jerami, lumpur organik, kotoran sapi dengan 5 (lima) variasi selama 30 hari, kandungan N, P, K pada kompos dalam masing-masing variasi dapat ditunjukkan seperti terlihat pada tabel 4.14, 4.15, dan 4.16 di bawah ini :

Tabel 4.14. Hasil Penelitian kandungan % N Total Kompos

standar (%)	% N Total				
	R1 100 (lumpur)	R2 100 % (sapi)	R3 35:50:15	R4 15:50:35	R5 25:50:25
1 – 3	2.63	1.65	2.30	2.09	2.03

Hasil rata-rata kandungan N kompos pada masing-masing perlakuan memperlihatkan bahwa kandungan N kompos masuk dalam standar pupuk kompos SNI 19-7030-2004. Kandungan N kompos tertinggi pada reaktor 1 sebesar 2.63 %, dan yang terendah reaktor 2 sebesar 1.65 %. Sedangkan untuk reaktor bervariasi yang tertinggi yaitu pada reaktor 3 dengan komposisi 15:50:35 (jerami : lumpur : kotoran sapi) sebesar 2.30 %.

Tabel 4.15. Hasil Penelitian kandungan % P Total Kompos

standar (%)	% P Total				
	R1 100 (lumpur)	R2 100 % (sapi)	R3 35:50:15	R4 15:50:35	R5 25:50:25
1.5 – 3	2.21	1.71	2.18	2.07	2.05

Hasil rata-rata kandungan % P total kompos pada masing-masing perlakuan memperlihatkan bahwa kandungan % P kompos masuk dalam standar pupuk kompos SNI 19-7030-2004. Kandungan % P kompos tertinggi pada reaktor 1 sebesar 2.21 %, dan yang terendah reaktor 2 sebesar 1.71 %. Sedangkan untuk reaktor bervariasi yang tertinggi yaitu pada reaktor 3 dengan komposisi 15:50:35 (jerami:lumpur:kotoran sapi) sebesar 2.18 %.

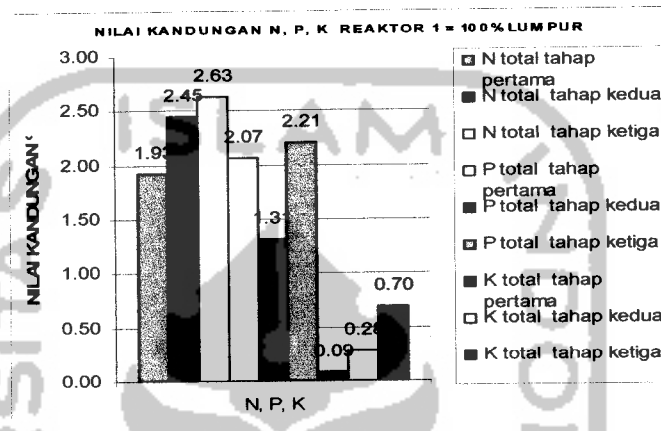
Tabel 4.16. Hasil Penelitian kandungan % K Total Kompos

standar (%)	% K Total				
	R1 100 (lumpur)	R2 100 % (sapi)	R3 35:50:15	R4 15:50:35	R5 25:50:25
1 – 1.5	0.70	0.80	1.21	1.18	1.17

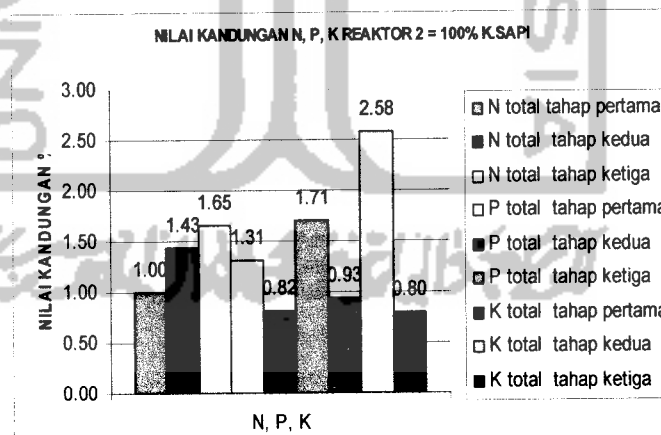
Hasil rata-rata kandungan % K total kompos pada masing-masing perlakuan memperlihatkan bahwa kandungan % K kompos masuk dalam standar pupuk kompos SNI 19-7030-2004. Kandungan % K kompos tertinggi pada reaktor 3 sebesar 1.21 %, dan yang terendah reaktor 1 sebesar 0.70 %. Sedangkan untuk reaktor bervariasi yang tertinggi yaitu pada reaktor 3 dengan komposisi 15:50:35 (jerami : lumpur : kotoran sapi) sebesar 1.21 %.

4.1.11. Pembahasan Kandungan N, P, K

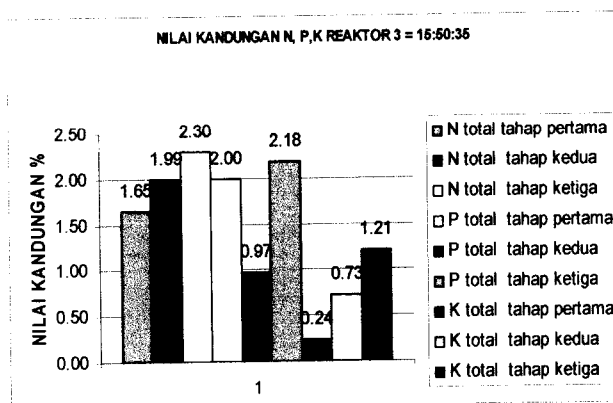
Dari pengukuran N,P,K dari tiga (3) tahap selama proses komposting berlangsung dapat dilihat melalui grafik sehingga memudahkan pengamatan. Perbandingan kandungan N,P,K masing-masing reaktor selama proses komposting dapat dilihat pada Gambar 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25 dibawah ini :



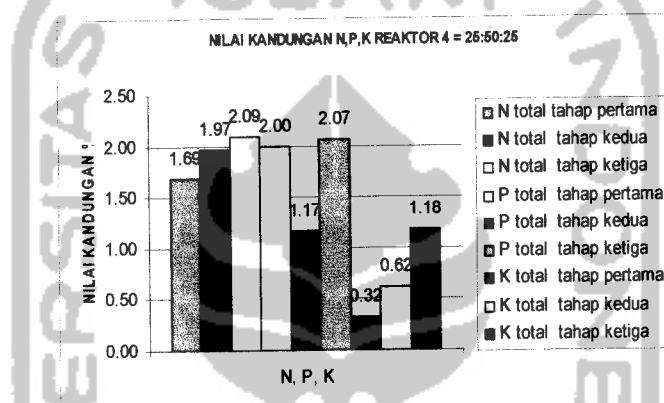
Gambar 4.21. Pengukuran N,P,K pada reaktor 1 = 100 % lumpur



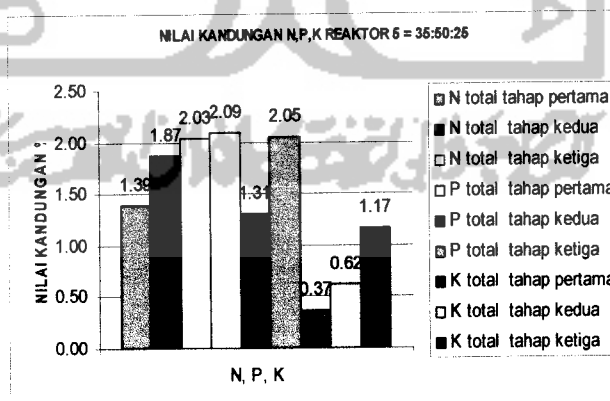
Gambar 4.22. Pengukuran N,P,K pada reaktor 2 = 100 % kotoran sapi



Gambar 4.23. Pengukuran N,P,K pada reaktor 3 = 15:50:35



Gambar 4.24. Pengukuran N,P,K pada reaktor 4 = 25:50:25



Gambar 4.2.5. Pengukuran N,P,K pada reaktor 5 = 35:50:15

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan N pada masing-masing variasi menunjukkan adanya perbedaan nyata di antara rata-rata variasi yaitu pada reaktor 2 (100 % kotoran sapi) tanpa campuran jerami dan lumpur kandungannya rendah sebesar 1.65 %, karena kotoran sapi hanya kandungan N yang rendah sebesar 1.65 % kandungan N tertinggi terjadi pada reaktor 1 (100 % lumpur) sebesar 2.63 %, jadi diambil kesimpulan bahwa lumpur memiliki kandungan N lumpur yang tinggi dari pada kotoran sapi. Sedangkan untuk reaktor bervariasi yang tertinggi yaitu pada reaktor 3 dengan komposisi 15:50:35 (jerami : lumpur : kotoran sapi) sebesar 2.30 %.

Pada awal proses, ketika suhu meningkat pada fase mesofilik, secara umum rasio C/N mengalami penurunan. Hal ini akibat pemakaian dari N-organik sebagai nutrisi yang digunakan mikroorganisme dalam perkembangannya, sedangkan kadar karbon dalam reaktor mengalami penurunan.

Apabila kandungan N rendah, maka mikroorganisme yang menguraikan sampah organik akan mengalami kekurangan unsur N untuk keperluan hidupnya. Kekurangan tersebut akan mengakibatkan mikroorganisme mengambil unsur N dalam tanah jika kompos tersebut digunakan sebagai pupuk, sehingga jumlah N dalam tanah akan berkurang. Sebaliknya bila kandungan N tinggi sehingga melebihi jumlah yang dibutuhkan oleh mikroorganisme, maka kelebihan itu akan tertinggal di dalam tanah atau dalam kata lain terjadi penambahan unsur N ke dalam tanah. (Sutanto, 2002).

Pengaruh Nitrogen terhadap tanaman adalah sebagai berikut :

- Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

- Untuk menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau, kekurangan N menyebabkan *khlorosis* (pada daun muda berwarna kuning).
- Meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman.
- Meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun .

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan P pada masing-masing variasi menunjukkan adanya variasi yang memiliki kandungan P yang rendah dibandingkan dengan variasi lain yaitu pada reaktor 2 (100 % kotoran sapi) tanpa campuran jerami dan lumpur kandungannya rendah sebesar 1.71 %, kandungan P tertinggi terjadi pada reaktor 1 (100 % lumpur) sebesar 2.21 %, jadi diambil kesimpulan bahwa lumpur memiliki kandungan P lumpur yang tinggi dari pada kotoran sapi, Sedangkan untuk reaktor bervariasi yang tertinggi yaitu pada reaktor 3 (tiga) dengan komposisi 15:50:35 (jerami:lumpur:kotoran sapi) sebesar 2.18 %, artinya campuran komposisi bahan lumpur tersebut mempengaruhi kandungan P dalam pupuk kompos. Dalam pengomposan ini, untuk unsur P (Fosfor) pada proses pembuatan berlangsung baik, maka 50 % -60 % fosfor akan berubah bentuk larut sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman.

Pengaruh Fosfor terhadap tanaman adalah sebagai berikut :

- Dapat mempercepat pertumbuhan akar semai.
- Dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa.
- Dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah.
- Dapat meningkatkan produksi biji-bijian.

Berdasarkan hasil pengukuran untuk kandungan K yang terkandung dalam pupuk kompos menunjukkan bahwa untuk variasi reaktor 1 (100% lumpur) dan reaktor 2 (100% kotoran sapi) memiliki kandungan K yang rendah yaitu masing-masing 0.70% dan 0.80%, untuk reaktor 3, 4, dan 5 justru memiliki rata-rata kandungan K yang lebih tinggi, reaktor 3 (tiga) memiliki kandungan yang paling tinggi yaitu sebesar 1.21% ini disebabkan oleh adanya tambahan kotoran sapi pada variasi, kotoran sapi juga memiliki kandungan K tinggi yaitu 1.12% (Anonim, Lab Pertanian UGM) artinya semakin banyak campuran komposisi bahan kotoran sapi maka mempengaruhi kandungan K dalam pupuk kompos, disamping kandungan K yang ada pada lumpur yaitu 0.70% (hasil analisa) dan jerami dengan kandungan K yaitu 1.85%.

Untuk unsur K (kalium) pada proses pembuatan berlangsung baik, maka sebagian besar kalium dalam bentuk terlarut sekitar 90-100 % kalium itu mudah diserap oleh tanaman (Murbandono, 2000).

Pengaruh kalium terhadap tanaman adalah sebagai berikut

- Pembentukan protein dan karbohidrat.
- Mengeraskan jerami dan bagian kayu dari tanaman.
- Meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit.
- Meningkatkan kualitas biji (buah).

Agar kompos dapat digunakan dengan aman, sebaiknya setelah tahap pematangan kompos dijemur beberapa hari di bawah sinar matahari agar membunuh sisa bakteri patogen yang terkandung didalamnya. Kualitas kompos yang dihasilkan memang lebih rendah dari pada pupuk kimia yang banyak dijual

dipasaran yang sudah umum dikonsumsi oleh petani, ini yang menjadi perbedaan antara kompos dengan pupuk buatan sehingga tidak dapat juga dijadikan unsur utama bagi tanaman. Tetapi kompos mengandung unsur-unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang seimbang yang terkadang tidak terdapat pada pupuk buatan (Murbandono, 2000).

Kompos yang dihasilkan ini sangat baik digunakan sebagai pupuk organik karena daya penambahan pupuk organik ini tanah yang ringan strukturnya dapat ditingkatkan sedang tanah yang berat menjadi ringan serta meningkatkan kapasitas ikat tanah. Disamping itu penambahan kompos pada tanah dapat mempertinggi daya ikat tanah terhadap unsur hara sehingga tidak mudah larut dalam air. Kompos sendiri memiliki kandungan unsur hara dalam jumlah yang seimbang karena merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik. Apabila diinginkan peningkatan unsur N, P, K untuk pemakaian pertanian, kompos dapat dicampurkan dengan bahan kimia atau pupuk tertentu.

Upaya yang dapat dilakukan untuk membatasi hilangnya unsur hara dan mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan mendaur ulang limbah organik, seperti limbah dari kandang peternakan, kotoran manusia, sisa tanaman, atau sisa pengolahan tanaman menjadi kompos. Dengan memanfaatkan pupuk organik, unsur hara dalam tanah bisa diperbaiki atau ditingkatkan. Sehingga, kehilangan unsur hara akibat terbawa air hujan atau menguap ke udara dapat ditekan. Pupuk kompos merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dibandingkan pambenh lainnya. Pada umumnya nilai pupuk yang dikandung pupuk organik terutama unsur makro Nitrogen (N), Phospor (P), Kalium (K) rendah, tetapi pupuk organik ini mengandung unsur mikro esensial yang lain. Sebagai bahan pembenah

tanah, pupuk kompos membantu dalam mencegah terjadinya erosi dan mengurangi terjadinya retakan tanah. Pemberian pupuk kompos mampu meningkatkan kelembaban tanah dan juga membuat tanah menjadi gembur.

4.1.12. Kualitas Produk Kompos

Kualitas kompos sangat ditentukan oleh tingkat kematangan kompos, di samping kandungan logam beratnya. Bahan organik yang tidak terdekomposisi secara sempurna akan menimbulkan efek yang merugikan pertumbuhan tanaman. Penambahan kompos yang belum matang ke dalam tanah dapat menyebabkan terjadinya persaingan bahan nutrisi antara tanaman dan mikroorganisme tanah, keadaan ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Secara umum kualitas pupuk kompos yang baik untuk diterapkan ke dalam tanah dapat dicirikan dengan sifat sebagai berikut :

1. Sudah tidak berbau.
2. Berstruktur remah. Berkonsistensi gembur
3. Berwarna coklat tua hingga hitam.
4. Strukturnya ringan.
5. Daya ikat air menjadi lebih tinggi.
6. Rasio C/N sebesar (10-20 : 1)
7. Suhu sama dengan suhu tanah
8. Memiliki pH sebesar 6-8

(Djuarnani, 2004 dan SNI)

Karakteristik dan kualitas kompos yang baik sangat perlu diketahui. Apalagi sekarang banyak beredar di pasaran pupuk kompos palsu yang dibuat dari

serbuk gergaji, sisa pembakaran kayu, atau lumpur selokan. Untuk menjamin kualitas kompos sebaiknya dibuat standar mutu kompos. Pembuatan SNI kompos tidak hanya menjamin kepentingan konsumen, tetapi bisa mendorong pembukaan pasar kompos semakin luas. Standar kandungan pupuk kompos mengacu pada standar nasional Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4.16 dibawah ini :

Tabel 4.17. Standar Kualitas Kompos SNI.

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	-	50
2	Suhu	°C	-	Suhu air tanah
3	Warna	-	-	Kehitaman
4	Bau	-	-	Berbau Tanah
5	pH	-	6.8	7.49
6	Bahan Organik	%	27	58
7	C/N-rasio	-	10	20
8	% N	%	0.40	-
9	% P	%	0.10	-
10	% K	%	0.20	-

(SNI 19-7030-2004)

Contoh kandungan pupuk yang banyak dipakai masyarakat sebagai bahan pembanding menurut Setyawati, 2004 dapat dilihat pada Tabel 4.17 dibawah ini :

Tabel 4.18. Kandungan N, P dan K Berbagai 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

Standar kualitas pupuk kompos yang berasal dari Asosiasi Barak Kompos yang terdapat di Jepang, dapat dilihat pada Tabel 4.19 di bawah ini :

Tabel 4.19. Standar kualitas kompos Asosiasi Barak Kompos Jepang

No	Parameter	Standar
1	Bahan organik	> 70%
2	Total N	> 1.2%
3	Rasio C/N	< 35
4	P	> 0.5%
5	K	> 0.3%
6	pH	5.5 - 7.5

Standar kualitas pupuk kompos yang beredar di pasaran, diambil dari referensi buku "Pupuk organik" dapat dilihat pada Tabel 4.20 di bawah ini :

Tabel 4.20. Standar kualitas kompos pupuk di pasaran

No	Nama Pupuk	Bahan	N	P	K	C/N
			%	%	%	
1	Mekar Asih	Kotoran Ayam	4.1	6.1	2.3	~
2	Kariyana / Pos	Kotoran sapi	2.1	0.26	0.16	~
3	Fine Kompos	Kotoran sapi, Abu Serbuk Gergaji, kalsit	1.81	1.89	1.96	~
4	Sij Horti	Kotoran macam-macam unggas	2.1	3.9	1.1	~
5	Bokashi Sari Bumi	Sampah	1.61	1.05	1.05	8.78
6	Bio Tanam Plus	Media Kascing	5	2	3	~
7	BOSF	Sampah Pasar Kota	0.79	0.87	1.06	
8	Butu Ijo NPK	Kotoran Ayam	3	5	3	~

(Musnamar, 2005)

Dibawah ini merupakan perbandingan kompos hasil penelitian dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) dan produk kompos dipasaran ditunjukkan pada Tabel 4.21. di bawah ini :

Tabel 4.21. Perbandingan kompos hasil penelitian dengan SNI dan produk dipasaran

Parameter	Reaktor 3 15 : 50 : 35	SNI 19-7030- 2004	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	6,3	6,8-7,49	7,2
Bahan organik	43,95 %	27-58 %	#
Nitrogen (N)	2,30 %	0,4 %	1,61 %
Karbon (C)	25,49 %	9,8-32 %	14,14 %
Phospor (P)	2,18 %	0,1 %	1,05 %
Rasio C/N	11,08	10-20	8,78
Kalium (K)	1,21 %	0,2 %	1,05 %

Keterangan : # tidak diketahui

Berdasarkan kandungan N, P, K yang terdapat pada pupuk hasil penelitian dibandingkan dengan standar kandungan N, P, K dari standar Kualitas Kompos SNI, dan standar kualitas kompos asosiasi barak kompos jepang, serta standar kualitas pupuk kompos yang ada di pasaran, maka pupuk kompos hasil penelitian ini memiliki kualitas yang baik, karena terbukti memiliki kandungan unsur N, P, K yang tinggi, sedangkan untuk kandungan C/N pupuk hasil penelitian ini sesuai dengan pupuk Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 10-20 : 1, sehingga apabila di pasarkan mampu bersaing dengan pupuk lainnya.

Pemberian zat N yang banyak akan memiliki dampak yang baik terhadap tanaman-tanaman penghasil daun, akan tetapi pemberian zat N yang sedemikian terhadap tanaman-tanaman bukan penghasil daun, seperti misalnya tanaman padi tentu akan dapat merugikan, yaitu :

1. Akan banyak menghasilkan daun dan batang.
2. Akan tetapi batangnya itu akan lembek dan mudah rebah.
3. Kurang sekali menghasilkan buah/gabah.
4. Dapat melambatkan masakannya biji/butir-butir padi.

Gejala kekurangan unsur hara makro (N, P, K).

a. Kekurangan unsur nitrogen (N).

- Warna daun yang hijau berubah menjadi kuning, kering terus berubah warna menjadi merah kecoklatan.
- Perkembangan buah tidak sempurna, umumnya kecil-kecil dan cepat matang.
- Menimbulkan daun penuh dengan serat.

b. Kekurangan unsur Fosfor (P).

- Pada tanaman gandum menimbulkan gejala pada jeraminya, berwarna abu-abu, pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, sistem perakaran buruk.
- Pada tanaman *serealia* (padi-padian, rumput-rumputan penghasil biji yang dapat dimakan, jewawut, gandum jagung), daun-daunnya berwarna hijau tua/abu-abu, mengkilap, sering pula terdapat pigmen merah pada daun bagian bawah, selanjutnya mati. Tangkai-tangkai daun kelihatan lancip-lancip. Pembentukan buah jelek.

c. Kekurangan unsur kalium (K).

- Gejala pada daun terjadi secara setempat-setempat. Pada awalnya tampak agak mengkerut dan kadang-kadang mengkilap, selanjutnya sejak ujung dan tepi daun tampak menguning, warna ini tampak pula di antara tulang-tulang daun, pada akhirnya daun tampak bercorak kotor, berwarna coklat, daun tampak bergerigi, dan kemudian mati.
- Gejala pada batang yaitu batangnya lemah dan pendek-pendek, sehingga tanaman tampak kerdil.
- Gejala yang tampak pada buah, misalnya buah kelapa dan jeruk banyak yang berjatuhan sebelum masak, sedangkan masaknya buah berlangsung lambat

4.1.13 Analisis Usaha

Biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk kompos setiap bulan dengan variasi bahan yang digunakan yaitu 15:50:35 (serbuk jerami : lumpur limbah domestik (*sludge*) : kotoran sapi) dengan berat tumpukan pada masing-masing reaktor 80 Kg adalah sebagai berikut:

• Reaktor 10 buah @ Rp. 2.000,-	Rp. 20.000,-
• Serbuk jerami 200 Kg	Rp. 100.000,-
• Lumpur limbah domestik 400 Kg	Rp. 150.000,-
• Kotoran sapi 200 Kg	Rp. 70.000,-
• Gaji tenaga kerja (1 orang)	Rp. 130.000,-

Total biaya Rp. 470.000,-

Total berat Bahan pengomposan adalah 800 Kg, terjadi penyusutan bahan 10 % selama proses pengomposan maka kompos yang didapatkan menjadi adalah 750 Kg.

Dari data rincian biaya yang digunakan untuk proses pembuatan pupuk kompos dengan bahan lumpur, jerami, kotoran sapi di atas, dapat diambil harga ekonomi/harga jual pupuk kompos hasil penelitian ini untuk dipasarkan yaitu :

• Harga kompos 450 Kg	Rp. 470.000,-
• Laba 20 %	Rp. 94.000,-
Total harga	Rp. 564.000,-

Maka harga jual kompos adalah sebesar Rp.1.000,- /Kg. Harga jual kompos ini relatif murah dibandingkan harga Bokashi Sari Bumi yaitu Rp. 1.250,- /Kg.

