

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Aktivator

Aktivator adalah mikroorganisme menguntungkan yang diperoleh dari tanah dan tanaman melalui proses kultur mikroorganisme dalam media cair. Penggunaan aktivator ini dapat mempercepat proses dekomposisi, mempercepat pelepasan unsur hara, meningkatkan kadar unsur hara pada tanaman, serta mengurangi aktivitas mikroorganisme yang merugikan. Dalam produk Dectro, terdapat berbagai jenis bakteri, antara lain: *Lactobacillus* sp, *Actinomycetes* sp, *Streptomyces* sp, *Rhizobium* sp, *Acetobacter* sp, serta berbagai jenis kapang dan ragi. (Mulyono,2014)

A.1.Air Cucian Beras

Air cucian beras memiliki kandungan yang sangat bermanfaat dikarenakan memiliki kandungan yaitu Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme (alimin, 2018)

Adapun jenis jenis beras yang ada di sekeliling kita yaitu :

1. Beras Putih

Jenis beras ini adalah yang paling umum dikonsumsi oleh masyarakat. Melalui proses penggilingan, lapisan kulitnya dihilangkan, sehingga menghasilkan butiran beras yang putih bersih. Beras putih sering digunakan dalam berbagai masakan, seperti nasi putih, nasi goreng, dan beraneka hidangan lainnya.

2. Beras Merah

Beras merah merupakan jenis beras yang masih mempertahankan lapisan kulit ari, yang membuatnya memiliki warna merah atau coklat muda. Jenis beras ini lebih bergizi karena mengandung lebih banyak serat dan nutrisi dibandingkan dengan beras putih. Rasanya sedikit kenyal dan memiliki tekstur yang lebih padat. Banyak orang yang memilih beras merah untuk menjalani pola makan yang lebih sehat atau untuk diet

3. Beras Hitam

Dengan warna ungu kehitaman, beras hitam dikenal kaya akan antioksidan, serat, dan zat besi. Rasanya cenderung manis, dan teksturnya lebih kenyal jika dibandingkan dengan beras putih. Umumnya, beras hitam digunakan untuk membuat bubur, kue, atau sebagai variasi nasi yang menarik.

4. Beras Ketan

Beras ketan memiliki tekstur lengket yang khas dan sering digunakan untuk membuat berbagai hidangan tradisional, seperti ketan kukus, ketan isi, dan aneka penganan lainnya. Dengan kandungan pati yang tinggi, beras ini akan menjadi lengket setelah dimasak, memberikan cita rasa yang istimewa dalam setiap sajian.

B. Kompos

B.1. Pengertian Kompos

Kompos adalah alternatif terbaik dalam mengatasi masalah tumpukan sampah di lingkungan kita. Dengan memilah dan mengolah sampah dengan benar, kita bahkan bisa menjadikan aktivitas ini sebagai sumber pendapatan sampingan. Siapa pun bisa membuat kompos, di mana saja, dan dengan berbagai cara. Yang terpenting adalah niat dan keikhlasan kita untuk mendukung program pemerintah dalam mengurangi sampah dari sumbernya. Dengan demikian, lingkungan kita pun akan semakin bersih dan terawat. (Teti Suryati,2014).

B.2.Sumber Bahan Kompos

Hampir semua jenis sampah organik padat dapat diolah menjadi kompos. Contohnya termasuk limbah organik dari rumah tangga, usaha kecil seperti warung, sampah dari pasar atau kawasan kota, serta kertas dan sisa-sisa pertanian. Namun, ada beberapa bahan organik yang sulit untuk dijadikan kompos, seperti tulang, tanduk .

B.3.Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kompos

1. Ukuran Bahan

Bahan yang memiliki ukuran lebih kecil akan lebih cepat terurai menjadi kompos karena luas permukaan yang lebih banyak bersentuhan dengan bakteri. Namun, ukuran bahan juga tidak boleh terlalu kecil, karena bahan yang terlalu hancur cenderung mengandung banyak air dan memiliki kelembapan yang tinggi. Idealnya, ukuran bahan pengomposan sebaiknya berkisar antara 3 cm hingga 4 cm.

2. Kelembapan

Kelembapan yang ideal untuk perkembangan mikroorganisme adalah antara 40% hingga 60%. Jika kelembapan di bawah 40%, aktivitas mikroba akan menurun, dan pada tingkat kelembapan yang lebih ekstrem, yaitu 15%, aktivitas mikroba bisa terhambat secara signifikan. Sementara itu, kelembapan yang melebihi 60% dapat menyebabkan pencucian hara dan berkurangnya volume udara dalam tumpukan, sehingga aktivitas mikroba juga berkurang. Kondisi ini dapat memicu terjadinya proses anaerobik yang berujung pada bau tak sedap.

3. Temperatur Pengomposan

Temperatur pengomposan yang optimal berada dalam kisaran 35°C hingga 55°C. Setiap jenis mikroorganisme memiliki rentang temperatur yang ideal, sehingga penting untuk mempertimbangkan integrasi berbagai jenis mikroba selama proses pengomposan.

4. Derajat Keasaman (pH)

pH atau tingkat keasaman dalam tumpukan kompos juga memengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik untuk pengomposan adalah sekitar 6,8 hingga 7 (netral). Oleh karena itu, dalam proses pengomposan, sering kali ditambahkan bahan seperti kapur atau abu dapur untuk meningkatkan nilai pH.

5. Mikroorganisme yang Terlibat

Pada proses pengomposan aerobik, terjadi peningkatan temperatur yang cukup signifikan dalam 35 hari pertama. Suhu ini sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, di mana pada kisaran temperatur tersebut, mikroorganisme dapat tumbuh hingga tiga kali lipat dibandingkan dengan suhu di bawah 55°C.

B.4. Metode Pengomposan

1. Pengomposan Aerob

Dalam proses pengomposan yang memerlukan oksigen, sangat penting untuk memiliki pasokan oksigen yang cukup. Mikroba yang berperan dalam pengomposan memerlukan baik oksigen maupun air agar dapat mengurai bahan organik serta mengolah berbagai elemen seperti karbon, nitrogen, fosfor, belerang, dan unsur lainnya demi membentuk protoplasma pada sel mereka. Karbon lebih banyak berkaitan dibandingkan dengan nitrogen dan berfungsi sebagai sumber energi serta dalam pembentukan protoplasma. Sekitar dua pertiga dari karbon terlepas ke atmosfer dalam bentuk karbondioksida (CO_2), sementara sisanya akan terikat dengan nitrogen dalam sel.

2. Pengomposan Anaerob

Proses pengomposan secara anaerobik terjadi tanpa kehadiran oksigen. Biasanya, kegiatan ini dilakukan di dalam tempat tertutup agar udara tidak bisa masuk (hampa udara). Metode pengomposan ini melibatkan mikroorganisme anaerob yang berperan dalam merusak bahan yang akan dikompos. Material yang biasanya dikompos secara anaerobik adalah bahan organik dengan kadar air yang tinggi. Proses ini akan menghasilkan gas metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan asam organik dengan berat molekul rendah seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat. Gas metana dapat digunakan

sebagai sumber energi alternatif (biogas). Selain itu, hasil lainnya berupa lumpur yang terdiri dari elemen padat dan cair. Elemen padat inilah yang dikenal sebagai kompos.

B.5. Metode Kompos Sederhana



Gambar 2.1. Kompos Metode Sederhana

Kompos sederhana adalah hasil penguraian bahan-bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi. Proses ini dibantu oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Kompos sederhana dapat dibuat dari berbagai bahan organik, seperti: Sisa makanan, Daun kering, Ranting, Sisa tanaman, Kotoran hewan, Kulit buah-buahan, Jerami, Alang-alang, Batang jagung, Sulur.

Menurut Standar Nasional Indonesia (2004) spesifikasi kompos organik sebagai berikut :

Tabel 2.1. Standar Kualitas Kompos

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar air	%	-	50
2	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau tanah
5	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	-
7	pH		6,80	7,49

8	Bahan asing	%	*	1,5
	Unsur makro			
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phospor	%	0,10	-
13	C/N- ratio		10	20
14	Kalium (K_2O)	%	0,20	*
	Unsur makro			
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbale (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur hara			
25	Kalsium	%	*	25,50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27	Besi (Fe)	%	*	2,00
28	Aluminium (Al)	%	*	2.20
29	Mangan (Mn)	%	*	0,10
	Bakteri			
30	Fecal coli	MPN/gr		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4gr		3

Sumber : SNI 12-7030-2004

B.6. Manfaat Kompos

1. Memperbaiki Sifat dan Struktur Tanah

Pemberian kompos pada tanah memberikan berbagai manfaat penting. Misalnya, ketika kompos ditambahkan ke tanah berpasir, butiran-butiran pasir akan saling bersatu, menjadikan tanah lebih gembur dan subur bagi tanaman. Di sisi lain, saat kompos diberikan pada tanah lempung, ikatan antar butiran tanah akan merenggang, sehingga struktur tanah menjadi lebih gembur dan sangat cocok untuk ditanami.

2. Meningkatkan Kekayaan Mikroba Tanah

Kompos mengandung berbagai mikroba yang bermanfaat. Dengan memberikan kompos, kita tidak hanya memperkaya tanah tetapi juga menambah keanekaragaman mikroba yang ada di dalamnya.

3. Meningkatkan Unsur Hara Tanah

Kompos kaya akan unsur hara makro dan mikro yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Dengan penambahan kompos, unsur hara di dalam tanah akan meningkat, sehingga tanah menjadi lebih subur

4. Meningkatkan Kemampuan Daya Serap Air

Pemberian kompos juga berpengaruh positif terhadap daya serap air tanah. Kompos membantu tanah dalam mengikat air dengan lebih baik, sehingga mengurangi kehilangan air selama musim kemarau, terutama ketika musim hujan datang.

5. Memperbaiki Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Kompos dapat dianggap sebagai multivitamin bagi tanah dan tanaman. Dengan penambahan kompos, kesuburan tanah akan kembali pulih dan meningkat, memberikan lingkungan yang lebih baik untuk pertumbuhan tanaman. (Teti Suryati ,2014)

C. Unsur Hara

1. Nitrogen

Unsur nitrogen atau N merupakan unsur hara di dalam tanah yang sangat berperan bagi pertumbuhan tanaman. Perilaku nitrogen di dalam tanah sulit diperkirakan karena transformasinya sangat kompleks. Lebih dari 98% N di dalam tanah tidak tersedia untuk tanaman karena terakumulasi dalam bahan organik atau terjerat dalam mineral liat. Oleh karena itu, bahan organik yang sudah ditransformasi menjadi pupuk dapat membantu menyediakan N bagi tanaman.

Suplai unsur N melalui pemupukan lebih diutamakan untuk tanaman karena N merupakan unsur yang paling banyak hilang dari lahan setelah dipanen. Pasalnya, tanaman yang kekurangan N akan terus mengecil, bahkan secara cepat berubah menjadi kuning karena N yang tersedia tidak cukup untuk membentuk protein dan klorofil. Selain itu, kekurangan klorofil akan menyebabkan kemampuan tanaman memproduksi karbohidrat menjadi berkurang.

2. Fosfor

Selain unsur N, bahan organik juga membantu menyediakan unsur fosfor atau P. Unsur P merupakan zat yang penting, tetapi selalu berada dalam keadaan kurang di dalam tanah. Unsur P sangat penting sebagai sumber energi. Oleh karena itu, kekurangan P dapat menghambat pertumbuhan dan reaksi-reaksi metabolisme tanaman. Sementara itu, kandungan fosfor pada tanaman membantu dalam pertumbuhan bunga, buah dan biji, serta mempercepat pematangan buah. Jika tanaman kekurangan unsur ini dapat menyebabkan daun dan batang kecil, daun berwarna hijau tua keabu-abuan, mengilap, dan terlihat pigmen merah pada daun

bagian bawah dan selanjutnya mati. Selain itu, pembentukan bunga terhambat dan produksi buah atau bijinya kecil.

3. Kalium

Kalium berfungsi dalam pem-bentukan protein dan karbohidrat. Selain itu, unsur ini juga berperan penting dalam pembentukkan antibodi tanaman untuk melawan penyakit. Ciri fisik tanaman yang kekurangan kalium yaitu daun tampak keriting dan mengilap. Lama kelamaan, daun akan menguning di bagian pucuk dan pinggirnya. Bagian antara jari-jari daun juga menguning, sedangkan jari-jarinya tetap hijau. Ciri fisik lain kekurangan unsur ini adalah tangkai daun menjadi lemah, dan mudah terkulai serta kulit biji keriput (Sukamto, 2024)

D. Indeks Reduksi Sampah Organik (Waste Reduction Indeks)

Uji kematangan kompos dilakukan untuk melihat tingkat kematangan pada kompos yang dihasilkan. Parameter kematangan kompos seperti, temperatur, pH, kelembapan, dan lama pengomposan. Data yang diperoleh dari hasil analisa lapangan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel, untuk selanjutnya di olah secara deskriptif sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran Untuk pengukuran indeks reduksi sampah dilakukan dua kali yaitu diawal dan diakhir pengomposan. Indeks reduksi sampah dapat digambarkan dengan persamaan sebagai berikut: (Stefan Diener et al., 2009).

$$WRI = \frac{D}{t} \times 100 ; D = \frac{W-R}{W}$$

E. Dampak Negatif Sampah Terhadap Lingkungan

1. Estetika

Pemandangan sampah yang berserakan dan kotor, atau tumpukan sampah yang terlantar di mana pun, tentunya menjadi hal yang tidak disukai oleh sebagian besar Masyarakat.

2. Vektor Penyakit

Sampah yang terakumulasi dalam jumlah besar dapat menjadi tempat berkembang biak bagi berbagai hewan yang berpotensi menjadi vektor penyakit, seperti lalat, tikus, kecoa, kucing, dan anjing liar. Selain itu, sampah juga merupakan sumber mikroorganisme patogen penyebab penyakit menular. Oleh karena itu, akumulasi sampah bisa sangat membahayakan kesehatan masyarakat, terutama mereka yang tinggal dekat dengan lokasi timbunan sampah.

3. Bau dan Debu

Sampah yang berupa debu atau bahan yang membusuk dapat mencemari udara. Bau yang dihasilkan dari dekomposisi materi organik dan debu yang berterbangan dapat mengganggu pernapasan dan memicu berbagai penyakit lainnya.

4. Pencemaran Air

Lindi (leachate) yang dihasilkan dari proses pembilasan dan dekomposisi biologis sampah berpotensi mencemari badan air di sekitarnya, terutama air tanah. Pencemaran air tanah akibat lindi menjadi salah satu tantangan terberat dalam pengelolaan sampah di Indonesia.

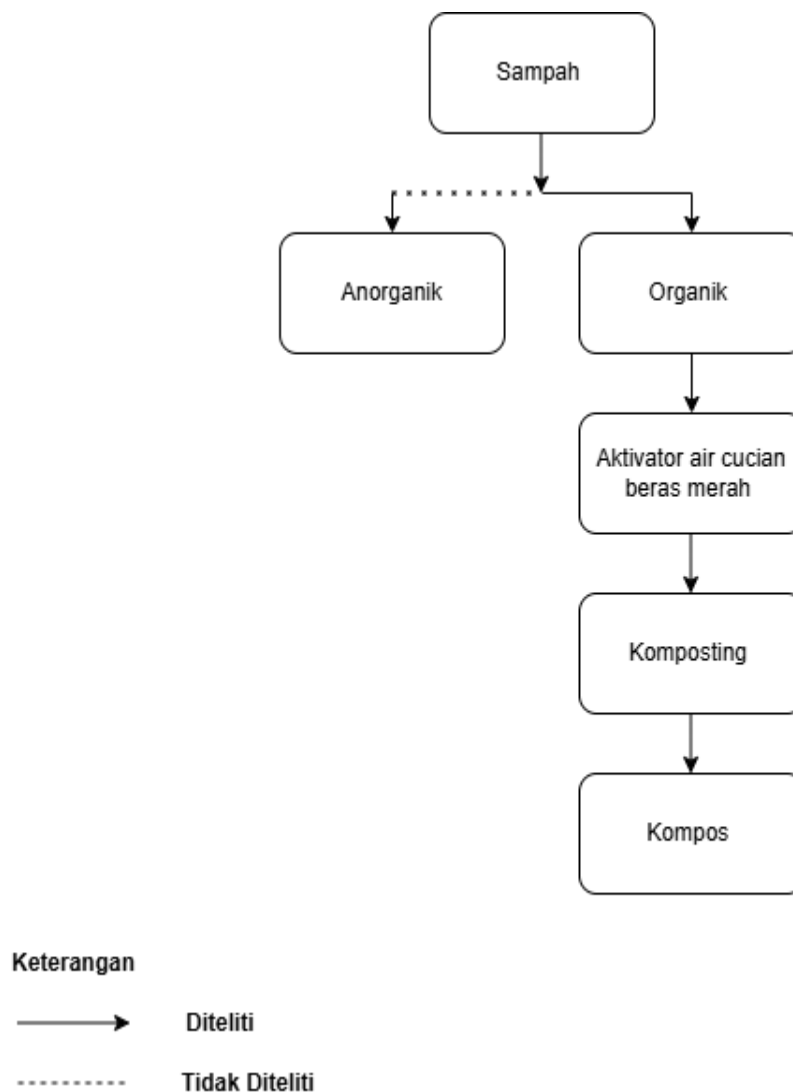
5. Bahaya kebakaran

Sampah yang ringan sangat mudah beterbangan dan sangat rentan terbakar. Tumpukan kertas kering, misalnya, dapat dengan

cepat terbakar jika terkena puntung rokok yang masih menyala. Situasi seperti ini berpotensi menimbulkan bahaya kebakaran yang serius

F. Kerangka Teori

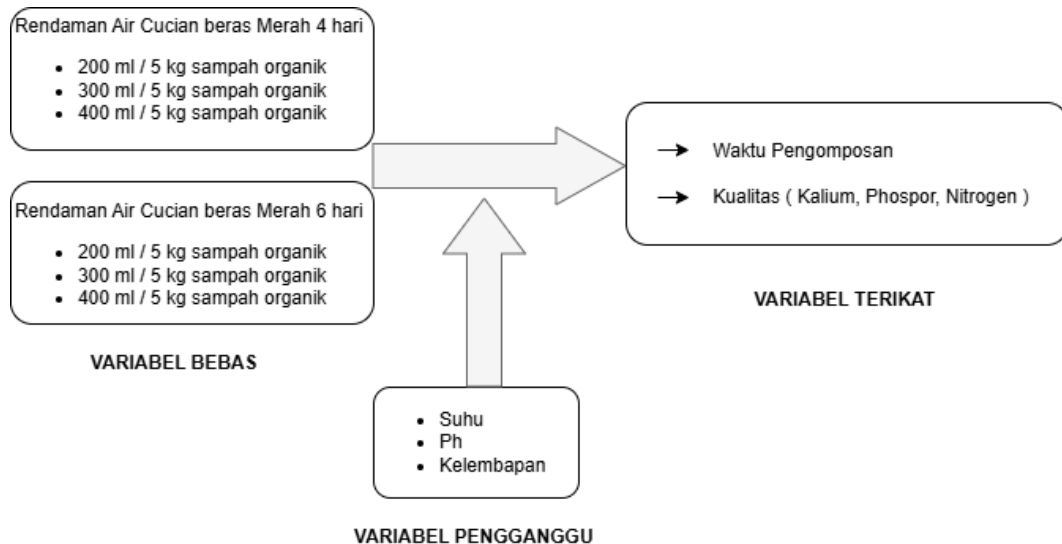
Berdasarkan tinjauan Pustaka, dapat disimpulkan bahwa kerangka teori dapat disusun sebagai berikut.



Gambar 2.2. Kerangka Teori Penelitian Modifikasi dari (Mulyono 2014)

G. Kerangka Konsep

Berdasarkan teori dan tinjauan Pustaka, kerangka konsep pada penelitian ini dapat disusun sebagai berikut.



Gambar 2.3. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

1. Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain, yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah dengan penambahan Rendaman air cucian beras merah di rendaman 4 hari dan enam hari sebanyak 200ml, 300ml, 400ml.

2. Variabel terikat (*dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah Kualitas (Kalium, Phospor, Nitrogen dan Waktu pengomposan).

3. Variabel pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi dampak langsung terhadap hasil penelitian, yaitu suhu, ph, dan kelembapan

H. Definisi Operasional

Untuk Mendapatkan Penafsiran yang sama dalam penelitian ini maka perlu diberi batasan Operasionalnya, yaitu :

Tabel 2.2 Definisi Operasional Penelitian

N o	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Air Cucian Beras Merah	Air limbah cucian beras merah merupakan buangan dari hasil kegiatan mencuci beras yang mengandung unsur hara kalsium, karbohidrat, yang baik untuk kompos Adapun mol air cucian beras merah pada dosis tertentu (200 ml /300 ml / 400 ml) dalam 5 kg sampah organik	Gelas ukur	ml	

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		dengan waktu pengomposan			
2	Kompos	Hasil Penguraian dari sampah organik pasar tradisional oleh mikroorganisme dengan metode sederhana	Timbangan	Kg	-
3	Sampah Organik	Sampah yang digunakan untuk pembuatan kompos yang terdiri dari Sampah organik basah seperti sayuran yang mengandung air dan sampah organik kering	Timbangan	Kg	Rasio

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
4	Kompos Metode Sederhana	Pada metode ini, sampah yang ingin di olah menjadi kompos di masukkan ke dalam ember dan di tutup rapat.	-	-	Rasio
5	Waktu	Lamanya hari yang di butuhkan dalam proses pengomposan, hingga perubahan berat kompos konstan.	kalender	Hari	-
6.	Suhu	Panas bahan kompos selama proses pengomposan yang di ukur setiap hari	Thermometer	c	Interval

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
7.	pH	Derajat keasaman dalam kompos yang selalu diukur setiap hari selama pengomposan pH yang baik sekitar 6 sampai 8 (Netral)	Soil tester	-	Interval
8.	Kelembapan	Kadar air di kompos yang diukur setiap hari selama pengomposan kadar air yang baik yaitu 50 %	Hygrometer	%	Interval
9	Natrium,Phospor , Kalium	Komponen penting dalam kualitas kompos yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan	Sensor NPK	-	SNI-19-7030-2004

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil	Skala
				Ukur	Ukur
		tanaman secara optimal			

I. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

H₀ : Tidak ada perbedaan pemberian mol air cucian beras merah dengan rendaman empat hari dan rendaman enam hari yang di beri perlakuan dengan mol air cucian beras merah pada dosis tertentu (200 ml / 300 ml / 400 ml) dalam 5 kg sampah organic dengan waktu pengomposan empat belas hari.

H_a :Adanya perbedaan pemberian mol air cucian beras merah dengan rendaman empat hari dan rendaman enam hari yang di beri perlakuan dengan mol air cucian beras merah pada dosis tertentu (200 ml / 300 ml / 400 ml) dalam 5 kg sampah organic dengan waktu pengomposan empat belas hari

J. Interpretasi Data

1. Apabila Probalitas $>0,05$ maka H₀ diterima
2. Apabila Probalitas $<0,05$ maka H₀ ditolak