

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *Green House* dan Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Adapun waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2018.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan : Batang pisang, *Stardec*, kapur, serbuk gergaji, jerami, benih kacang hijau, kapas

Alat : Ember, karung, thermometer, pH stik, timbangan, *Munchell Soil Colour Chart*, gelas ukur, tabung reaksi, *cutter*, korek api, oven, mesin pencacah.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktor tunggal lima perlakuan yaitu pengomposan batang pisang dengan penambahan bahan campuran serbuk gergaji dan jerami dengan imbangan berdasarkan perhitungan kadar air 50% dan 60%. Adapun perlakuan bahan campuran pengomposan batang pisang yang diuji pada penelitian ini yaitu; (A) serbuk gergaji dengan kadar air pengomposan $\pm 50\%$, (B) serbuk gergaji dengan kadar air pengomposan $\pm 60\%$, (C) jerami dengan kadar air pengomposan $\pm 50\%$, (D) jerami dengan kadar air pengomposan $\pm 60\%$, dan ditambah satu perlakuan tanpa bahan campuran sebagai pembanding (E).

Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga ada 15 karung masing-masing karung berisi 20 kg bahan organik yaitu batang pisang dan bahan campurannya (Lampiran 1) dan diamati perubahan fisik, kimia, setiap bagian diambil 3 sampel (atas, tengah dan bawah).

D. Tata Cara Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 5 tahap, yaitu pencacahan bahan, pencampuran bioaktivator, inkubasi, pengamatan dan analisis data.

1. Pencacahan bahan

Batang pisang direncanakan di ambil di daerah Gamping Sleman Yogyakarta sebanyak 250 kg, serbuk gergaji diambil di tempat pemotongan kayu daerah setempat sebanyak 50 kg, sedangkan jerami diambil dari peternak sapi di daerah Ambarketawang Sleman Yogyakarta sebanyak 50 kg. Selanjutnya bahan tersebut akan dicacah menggunakan mesin pencacah yang berada di *green house* Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) hingga ukurannya menjadi ± 5 cm (Lampiran 5a).

2. Pencampuran aktivator dalam pengomposan

Pencampuran aktivator *Stardec* dilakukan dengan cara mengambil batang pisang dan bahan campuran yang sudah dicacah dan ditimbang sesuai perlakuan. Selanjutnya, bioaktivator *Stardec* 5,11 gram (Lampiran. 3), kemudian mencampurkan bahan campuran seperti serbuk gergaji, dan jerami yang telah dihitung imbangannya (Lampiran. 2) serta tanpa perlakuan atau tidak ditambah bahan lain (kontrol), seluruh perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga menjadi 15 karung kompos. Berikut adalah cara mencampurkan seluruh material kompos.

- i. **Perlakuan A**, dengan cara mencampurkan batang pisang 11,2 kg dan serbuk gergaji 8,8 kg dan ditambahkan 5,11 gram *Stardec*, semua bahan kemudian dicampur dan diaduk menggunakan cangkul, lalu dicek kadar airnya dengan cara menggenggam bahan kompos, apabila saat digenggam dan dilepaskan bahan kompos sudah menggumpal,

maka kadar air kompos tersebut sudah ideal, kemudian bahan dimasukkan ke dalam karung. (Lampiran 5b)

- ii. **Perlakuan B**, dengan cara mencampurkan batang pisang 14 kg dan serbuk gergaji 6 kg dan ditambahkan 5,11 gram *Stardec*, semua bahan kemudian dicampur dan diaduk menggunakan cangkul, lalu dicek kadar airnya dengan cara menggenggam bahan kompos, kemudian bahan dimasukkan ke dalam karung.
- iii. **Perlakuan C**, dengan cara mencampurkan batang pisang 11,6 kg dan jerami 8,4 kg dan ditambahkan 5,11 gram *Stardec*, semua bahan kemudian dicampur dan diaduk menggunakan cangkul, lalu dicek kadar airnya dengan cara menggenggam bahan kompos, kemudian bahan dimasukkan ke dalam karung.
- iv. **Perlakuan D**, dengan cara mencampurkan batang pisang 14,4 kg dan jerami 5,6 kg dan ditambahkan 5,11 gram *Stardec*, semua bahan kemudian dicampur dan diaduk menggunakan cangkul, lalu dicek kadar airnya dengan cara menggenggam bahan kompos, kemudian bahan dimasukkan ke dalam karung
- v. **Perlakuan E**, dengan cara mencampurkan batang pisang 20 kg dan ditambahkan 5,11 gram *Stardec*, semua bahan kemudian dicampur dan diaduk menggunakan cangkul, lalu dicek kadar airnya dengan cara menggenggam bahan kompos, kemudian bahan dimasukkan ke dalam karung.

3. Inkubasi

Proses inkubasi adalah dengan cara menyimpan karung–karung kompos pada rumah kompos (Lampiran 5c). Pada hari kedua dan ketiga kompos biasanya mengeluarkan panas yang cukup tinggi, sehingga setiap harinya harus dibolak balik dan dibiarkan sampai 10

menit sampai panasnya berkurang, kemudian karung ditutup kembali seperti semula. Pada hari keempat kompos telah matang (fermentasi), sehingga panas tidak tinggi lagi. Apabila dibuka nampak ditumbuhi jamur berwarna putih (Lampiran 5n) dan apabila dipegang terasa hangat. Kompos ini sudah bisa digunakan tetapi belum hancur sehingga bentuk dan ukuran masih seperti bahan baku. Untuk menjadikan kompos halus harus menunggu selama ± 8 minggu agar yakin kompos benar – benar telah matang. Selama proses penghancuran gundukan kompos diaduk setiap satu minggu sekali selama proses pengomposan berlangsung. Untuk mengetahui kondisi suhu kompos dalam karung tersebut. Apabila suhu terlalu tinggi maka bakteri yang aktif hanya bakteri jenis termofil, sedangkan bakteri mesofil akan mati, begitupun sebaliknya. Dalam proses pembalikan juga diikuti pengecekan kelembaban, hal tersebut berhubungan dengan pemberian air guna memberikan suasana lembab agar bakteri maupun jamur dapat berkembang biak dan aktif dalam mendekomposisikan bahan organik tersebut. Bila kompos yang sudah jadi akan disimpan atau dikemas, sebelum dimasukkan ke dalam karung, kompos tadi dikering anginkan terlebih dahulu.

4. Cara Pengamatan

a. Pengamatan selama pengomposan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini selama pengomposan meliputi sifat fisik kompos:

i. Suhu kompos (°C)

Suhu kompos diukur dengan menggunakan Thermometer dengan cara menancapkan 3 bagian kompos yaitu atas, tengah dan bawah (Lampiran 5d).

ii. Warna kompos

Pengamatan warna kompos dilakukan dengan cara mengambil sampel kompos 3 gram tiap perlakuan, lalu sampel kompos diletakan diatas kertas *Munchell Soil Colour Chart* dan dicocokkan dengan warna yang paling mendekati (Lampiran 5e).

iii. Aroma kompos

Pengamatan aroma kompos dilakukan dengan menggunakan indra penciuman 10 panelis dengan cara mengambil sampel kompos secukupnya lalu menghirup aroma yang dihasilkan dari proses dekomposisi (Lampiran 5f).

iv. Kadar air kompos

Pengukuran kadar air kompos dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 gram. Cawan kosong ditimbang dahulu untuk mendapatkan berat awal, kemudian cawan diberi bahan seberat 10 gram, hasil timbangan cawan ditambah bahan dicatat, kemudian cawan beserta bahan dioven hingga kadar airnya konstan ± 24 jam (Lampiran 5g).

v. Tekstur kompos (ukuran partikel %)

Pengamatan tekstur kompos dilakukan dengan cara menyaring bahan kompos dengan menggunakan ayakan ukuran 20 mm, 10 mm, dan 2 mm. Bahan yang sudah disaring kemudian ditimbang dan dihitung persentasenya (Lampiran 5h).

Kimia kompos:

vi. Tingkat keasaman (pH)

Pengamatan pH dilakukan dengan cara mencampurkan 5 gram bagian atas tengah dan bawah kompos kedalam 25 ml aquades dan dihomogenkan kemudian dimasukan pH meter (Lampiran 5j).

vii. Kandungan C-Organik

Pengamatan C-Organik dilakukan dengan cara menimbang 1 gram bahan kompos kering angin lalu dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer kemudian menambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 kemudian membiarkan larutan tersebut sampai dingin, setelah dingin encerkan dengan aquades 200 ml, kemudian meneteskan indikator *diphenylamine* ke dalam larutan, kemudian menitrasi dengan *ammonium ferro sulfat* hingga suspensi berubah warna hijau kemudian mencatat banyaknya paniter yang digunakan (Lampiran 5k).

viii. Kandungan Bahan Organik (BO)

Pengamatan kandungan bahan organik dengan cara melihat nilai C-Organik lalu dikalikan dengan 100/58 %.

ix. Kadar N total (%)

Menimbang 0.5 gram sampel kompos, masukkan ke dalam labu kjeldahl kemudian menambahkan 1 gram campuran selenium dan 5 ml H_2SO_4 pekat, kemudian destruksi pada suhu 300 °C. Setelah sempurna, dinginkan lalu encerkan dengan 50 ml H_2O murni, kemudian encerkan hasil destruksi menjadi + 100 ml dan tambahkan 20 ml NaOH 40 % lalu suling dengan segera, setelah itu menampung sulingan dengan asam borat penunjuk sebanyak 20 ml, sampai warna berubah dari jingga menjadi hijau dan volumenya kurang lebih 50 ml. Titrasi sampai titik akhir dengan larutan H_2SO_4 0.01N. (Lampiran 5l).

x. C/N Rasio

Perhitungan C/N Rasio dihitung dengan cara membagi hasil nilai C-Organik dan N total

b. Pengamatan akhir pengomposan (SNI)

Pengamatan akhir kompos adalah berupa pengujian kematangan kompos yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI), pengujian ini dilakukan setelah minggu ke 4 (kompos

matang), adapun cara pengujian kematangan kompos adalah dengan cara mencambahkan benih kacang hijau (Lampiran 5m), adapun cara pengujiannya sebagai berikut:

- i. Perlakuan A**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi hasil kompos perlakuan A sebanyak 10 gram sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih
- ii. Perlakuan B**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi hasil kompos perlakuan B sebanyak 10 gram sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih
- iii. Perlakuan C**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi hasil kompos perlakuan C sebanyak 10 gram sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih
- iv. Perlakuan D**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi hasil kompos perlakuan D sebanyak 10 gram sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih

- v. Perlakuan E**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi hasil kompos perlakuan E sebanyak 10 gram sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih
- vi. Perlakuan F**, Sebelum pengujian, benih direndam dalam larutan garam terlebih dahulu, kemudian diambil biji yang tenggelam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan pada wadah yang telah diisi kapas secukupnya sebagai media. Setiap bak diletakkan masing-masing 10 benih. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali dan dilakukan selama 7 hari kemudian menghitung daya berkecambah benih

5. Analisis data

Data kualitatif dianalisis secara deskriptif sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis uji F. Bila terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan, diteruskan uji beda jarak nyata *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf 5%.

E. Variabel Pengamatan

1. Fisik kompos :

a. Suhu (°C)

Pengamatan/pengecekan suhu dilakukan sehari sekali selama minggu pertama, dan seminggu sekali pada minggu berikutnya, alat yang digunakan adalah termometer, satuannya adalah Selcius (°C), dengan melihat skala yang ditunjukkan pada alat tersebut. Pengamatan dilakukan dengan cara menancapkan termometer pada bagian karung yang berisi kompos dengan tiga titik, atas tengah dan bawah.

b. Warna :

Pengamatan warna kompos dilakukan 1 minggu sekali selama 4 minggu, alat yang digunakan adalah *Munchell Soil Colour Chart*, dengan cara mengambil sampel sebanyak 3 gram (tiap perlakuan) kemudian diletakkan di atas kertas *munchell*. Presentase kompos mendekati warna tanah ditunjukkan presentase yang kecil sedangkan semakin besar maka warna kompos seperti aslinya.

c. Aroma Kompos

Pengamatan aroma dilakukan dengan 10 panelis dengan menggunakan indra penciuman berdasarkan aroma atau aroma yang dihasilkan dari proses dekomposisi. Pengukuran aroma kompos dilakukan seminggu sekali selama proses pengomposan, dengan metode skoring. Kompos yang telah matang atau mendekati kematangannya maka kompos akan tidak beraroma atau akan beraroma seperti tanah. Berikut pada Tabel 2 aroma akan di bedakan menjadi 3 macam yaitu:

Tabel 2. Skoring Aroma Kompos

No	Keterangan	Skoring
1	Aroma bahan aslinya	+
2	Aroma menyengat	++
3	Aroma seperti tanah	+++

$$\% \text{Aroma} = \frac{\sum(n \times v)}{z \times n} \times 100\%$$

Keterangan:

n: Jumlah sampel yang memiliki skor yang sama

v: Nilai skor yang menunjukkan intensitas aroma

Z: Skor yang tertinggi

N: Jumlah sampel yang diamati

d. Kadar air (%)

Pengukuran kadar air dilakukan pada awal dan akhir pengomposan dengan menggunakan metode grafimetri. Pengukuran kadar air diawal dilakukan agar saat proses pengomposan memiliki kadar air yang optimum, sehingga dapat mengaktifkan mikrobia. Pengukuran kadar air kompos dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 gram. Cawan kosong ditimbang dahulu untuk mendapatkan berat awal, kemudian cawan di beri bahan seberat 10 gram, hasil timbangan cawan + bahan di catat, kemudian cawan beserta bahan di oven hingga kadar airnya konstan. Besarnya kadar air pada bahan kompos dinyatakan dalam basis basah dengan dengan rumus:

$$KL = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

KL: Kadar air kompos berdasarkan % berat basah

a: Berat botol timbang kosong (gram)

b: berat botol + sampel kompos (gram) sebelum di oven

c: berat botol + sampel kompos (gram) sesudah di oven

e. Ukuran partikel (%)

Tekstur kompos (ukuran partikel) dilakukan pada akhir pengomposan, ukuran partikel ditentukan dengan pengamatan penyaringan bertingkat dengan ukuran saringan 20 mm dan 10 mm kemudian ditimbang berat kompos yang lolos saringan 20 mm dan yang lolos saringan 10 mm kemudian di hitung masing-masing dalam presentase terhadap bahan yang disaring dengan rumus:

$$T = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

T = presentase ukuran partikel (%)

b = berat kompos hasil penyaringan (gram)

a = berat awal kompos yang disaring (gram)

1. **Tekstur Sangat kasar**, kompos yang ukurannya $\emptyset > 20$ mm
2. **Tekstur Kasar**, kompos yang ukurannya $\emptyset 20$ mm – $\emptyset 10$ mm
3. **Tekstur Sedang**, kompos yang ukurannya $\emptyset 10$ mm – $\emptyset 5$ mm
4. **Tekstur Halus**, kompos yang ukurannya $\emptyset 5$ mm - 2mm

5. **Tekstur Sangat Halus**, kompos yang ukurannya $\emptyset < 2\text{mm}$

f. **Daya Ikat Air**

Tekstur kompos sangat berpengaruh pada kemampuan kompos dalam mengikat air. Tekstur kompos bertekstur halus memiliki kemampuan yang lebih besar dalam mengikat air daripada kompos yang bertekstur kasar, hal ini terkait dengan luas permukaan adsorptifnya. Semakin halus teksturnya akan semakin besar kapasitas menyimpan airnya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode penetapan kadar air kapasitas lapangan.

$$\text{KA-KL} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan:

KA-KL: kadar air kapasitas lapangan kompos berdasarkan % berat basah

a: berat botol timbangan (gram)

b: berat botol + sampel kompos (gram) sebelum di oven

c: berat botol + sampel kompos(gram) sesudah di oven

2. **Kimia kompos :**

a. **pH**

Pengamatan pH kompos dilakukan untuk mengetahui aktifitas mikrobia, biasanya mikrobia akan beraktifitas pada pH yang netral yaitu antara 5,5 sampai 8. Pengamatan pH dilakukan sehari tiga kali dalam minggu pertama dan per minggu setelahnya selama 4 minggu pembuatan kompos, alat pengukuran pH adalah pH meter, dengan cara mencampur 5 gram bagian atas, tengah dan bawah kompos kedalam 12,5 ml aquades.

b. **Kandungan C Organik**

Pengamatan kandungan C Organik dilakukan diawal dan akhir pengomposan yaitu pada minggu ke 4 dengan menggunakan metode Walkly and black dengan rumus:

$$\text{Kadar C} = \frac{(B-A) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3}{100 \times \text{berat tanah (mg)}} \times 10 \frac{100}{77} \times 100\%$$

Keterangan:

C: kadar C organik

A: banyaknya FeSO_4 yang digunakan dalam titrasi blanko,

100/77: nisbah ketelitian agffntara metode volumetrik dan oksodemetrik,

KL: kadar lengas sampel tanah.

c. Kandungan Bahan Organik (BO)

Pengamatan kandungan bahan organik dilakukan di awal dan akhir pengomposan yaitu pada minggu ke 4 dengan menggunakan metode 22 Walkley and Black dengan rumus:

$$\text{Kadar BO (\%)} = \text{kadar C} \times \frac{100}{58}\%$$

Keterangan:

BO: kadar bahan organik

100/58: kadar rata- rata unsur C dalam bahan organik.

d. Kadar N total (%)

Kadar N total dilakukan diawal dan di akhir pengomposan. Kadar N total pada kompos batang pisang dianalisis dengan metode Kjeldhal, pengujian dilakukan setelah penelitian pada kompos batang pisang menggunakan rumus:

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(B-A) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3}{100 \times \text{berat tanah (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A = banyaknya NaOH yang digunakan dalam titrasi baku

B = banyaknya NaOH yang digunakan dalam titrasi ulangan

KL = kadar lengas bahan yang digunakan

e. C/N Rasio

Pengamatan dilakukan pada awal dan akhir pengamatan menggunakan metode perbandingan antara nilai C-Organik dengan nilai N Total.

f. Uji Kematangan Kompos Biologis

Untuk mengetahui kematangan kompos pada masing – masing bahan campuran, maka dilakukan uji perkecambahan dengan menggunakan benih kacang hijau. Benih yang berkecambah akan dihitung mulai hari ke-1 sampai hari ke-7. Untuk mengetahui daya kecambah suatu benih, maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

F. Analisis Data

Data yang telah diperoleh danalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analisis of variance*) dengan tingkat α 5%, bila ada beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan α 5%. Hasil pengamatan periodik disajikan menggunakan grafik dan histogram.