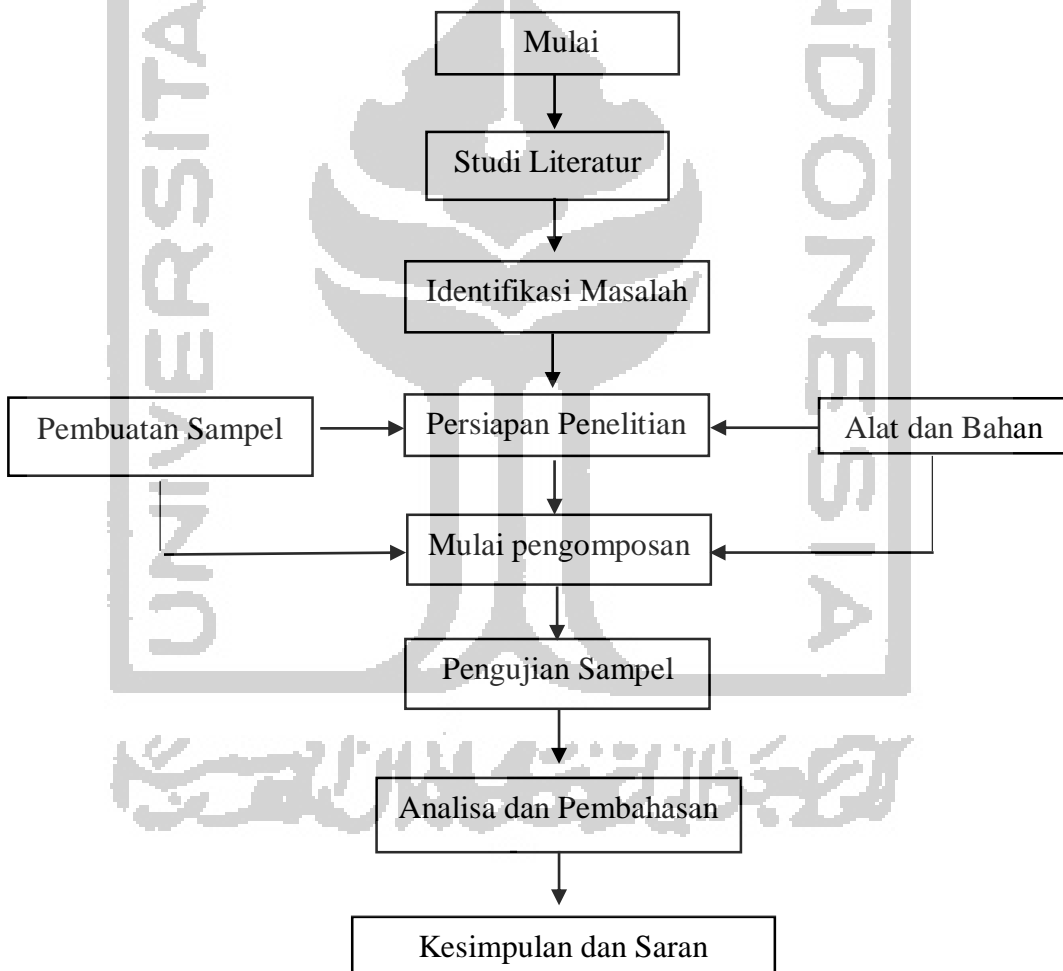


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Kegiatan Penelitian dilakukan melalui pengumpulan studi literatur, identifikasi masalah, persiapan penelitian, pembuatan kompos pengujian sampel, analisis dan pembahasan dan yang terakhir kesimpulan. Secara skematis tahapan ini dapat dilihat pada diagram 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian.

3.2 Pembuatan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah kompos yang terbuat dari limbah sayuran kubis dan kotoran ayam. Masing – masing bahan diperoleh dari pasar tradisional dan peternakan ayam. Pengambilan sampel limbah kubis di lakukan dipasar tradisional Colombo yang berada di jalan kaliurang km 7 dan kotoran ayam dilakukan di peternakan ayam yang berada di belakang Fakultas FMIPA UII yang dapat dilihat pada gambar 3.2 dan 3.3 dibawah ini.

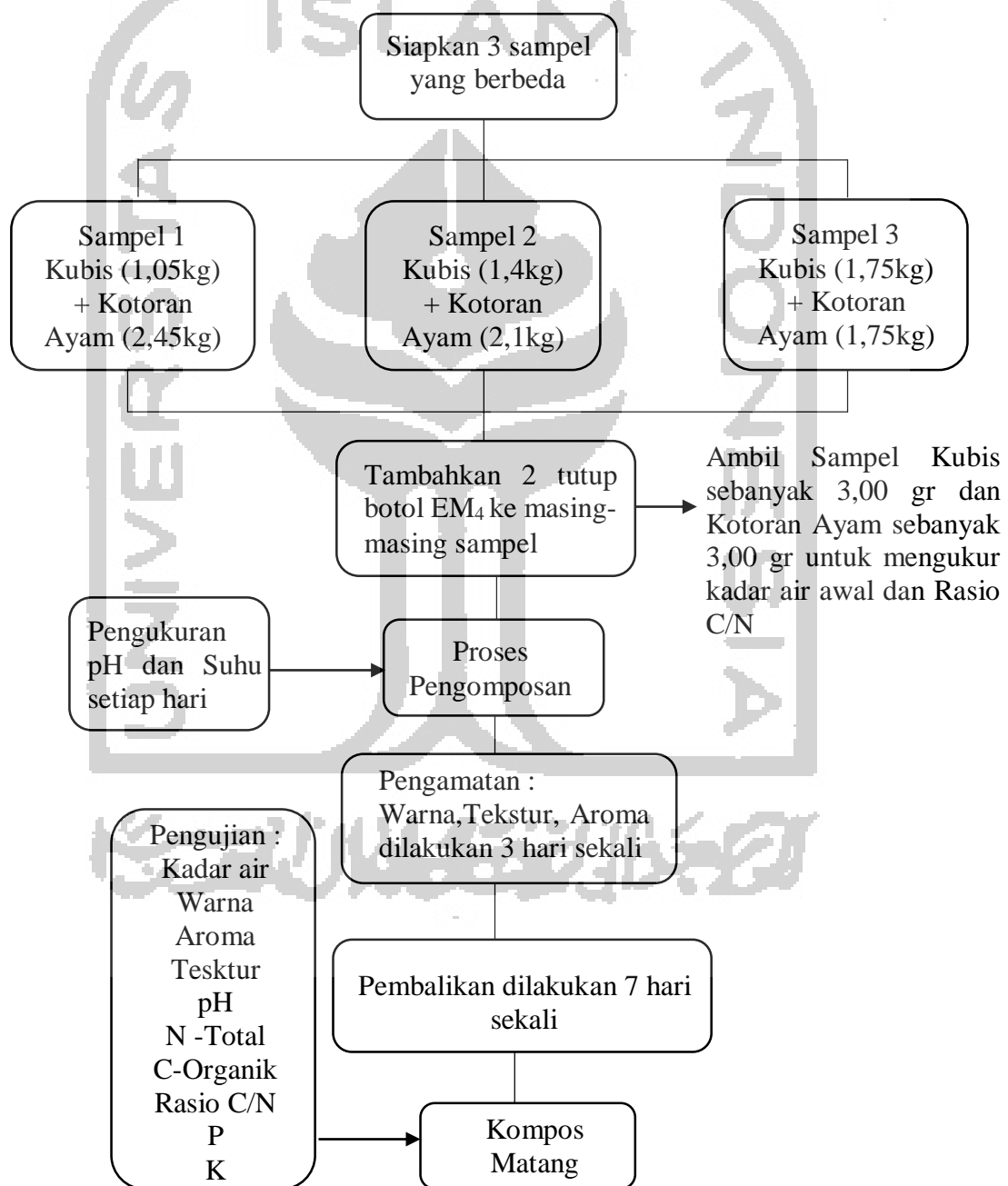


Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Kubis



Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Sampel

Pembuatan sampel dilakukan di Laboratorium Sampah dan B3 Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia serta untuk pengujian rasio C/N, N, P, dan K dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Adapun proses pembuatan sampel dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Sampel

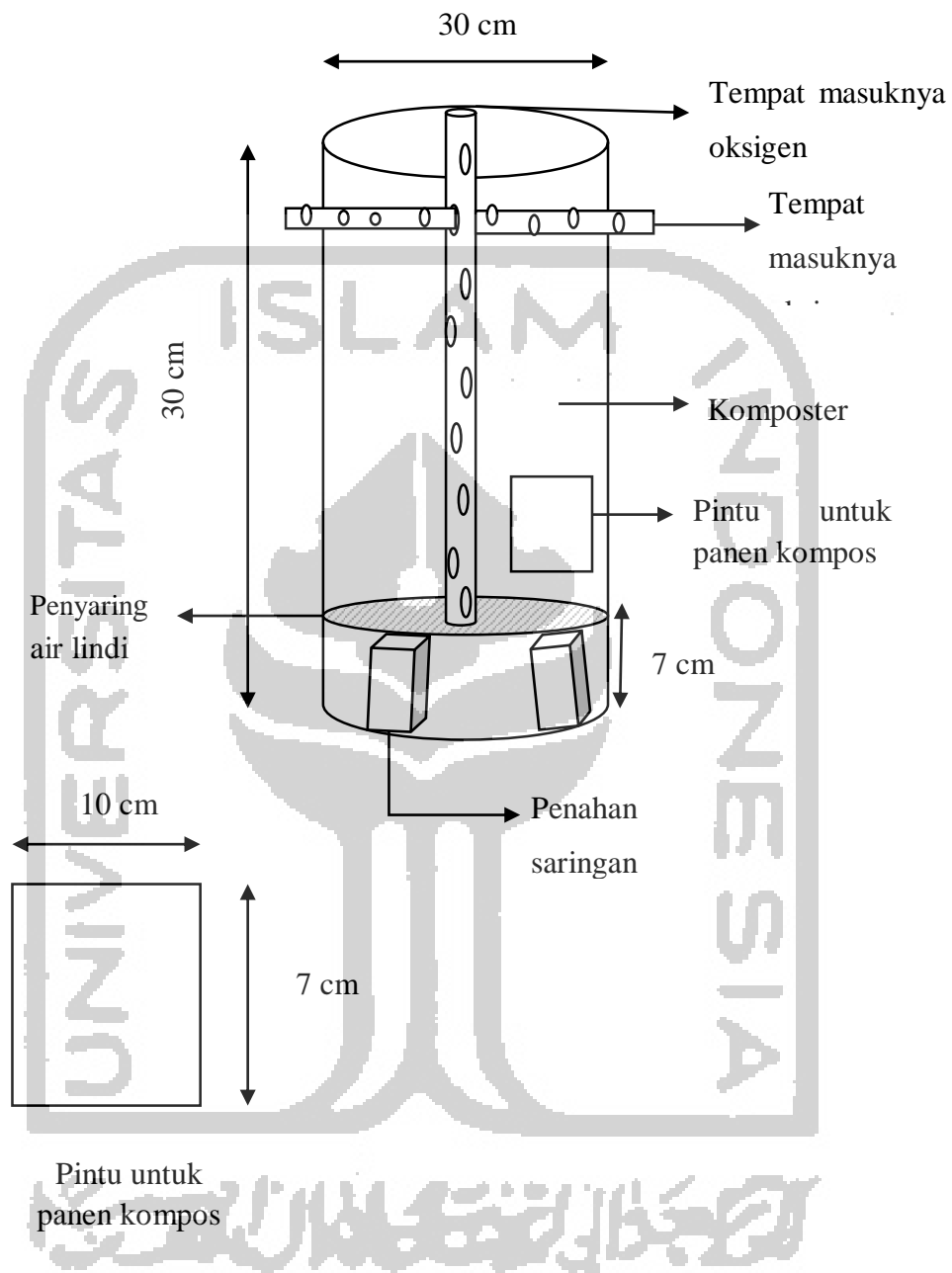
Siapkan 3 sampel yang berbeda untuk percobaan pertama, kedua dan ketiga. Pada campuran sampel pertama terdiri dari limbah sayur kubis sebanyak 1,05 kg yang di potong kecil-kecil (± 5 cm) dan kotoran ayam sebanyak 2,45 kg. Campuran kedua terdiri dari limbah sayur kubis sebanyak 1,4 kg yang di potong kecil-kecil (± 5 cm) dan kotoran ayam sebanyak 2,1 kg dan terakhir campuran ketiga terdiri dari limbah sayur kubis sebanyak 1,75 kg yang di potong kecil-kecil (± 5 cm) dan kotoran ayam sebanyak 1,75 kg. Kemudian untuk mempercepat proses pengomposan diberi cairan EM₄ sebanyak 2 tutup botol EM₄ atau 10 cc kemudian campurkan dengan air sebanyak 1 liter. Semprotkan cairan EM₄ yang Sudah di campur dengan air ke sampel pertama, kedua dan ketiga. Biarkan kompos selama 1 – 4 minggu dan disimpan ditempat yang tidak terkena panas atau sinar matahari.

3.3 Sampling

Penelitian ini bersifat eksperimen dalam skala laboratorium. Dalam penelitian ini dilakukakn randomisasi yang artinya eksperimen dilakukan berdasarkan acak/random. Dengan rancangan ini, memungkinkan peneliti mengukur perlakuan pada kelompok eksperimen dengan membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok yang lainnya (Notoatmodjo,2012). Pada penelitian ini menggunakan metode aerobik (terdapat oksigen). Penelitian ini menggunakan 3 sampel yang terdiri dari: sampel 1 (R₁), sampel 2 (R₂) dan sampel 3 (R₃). Penelitian ini dilakukan dalam waktu 30 hari pada periode Agustus-September, yang meliputi persiapan bahan, proses pengomposan, pengoperasian sampel, pengukuran parameter. Diuraikan seperti dibawah ini:

3.3.1 Pembuatan Desain Sampel

Desain sampel dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini :



Gambar 3.5 Desain Reaktor

Desain Sampel menggunakan keranjang plastik dengan ukuran 20 L dan tinggi 30 cm dengan diameter 30 cm yang berfungsi sebagai silinder vertikal kompos. Sisi sampel harus berlubang agar memberikan udara yang konduktif secara optimal. Satu buah Pipa PVC dengan diameter 4,8 cm dan panjang 1 m dialirkan secara vertikal dan dua buah pipa PVC yang berlubang dengan diameter 3,2 cm

dan panjang 1 m berada di atas dan bawah sampel dialirkan secara horizontal melalui pipa yang berfungsi sebagai tempat masuknya oksigen. Empat buah lubang yang berada di bawah sampel dengan jarak 10 cm dan berdiameter 2 cm berfungsi sebagai tempat masuk dan keluarnya oksigen. Delapan buah lubang dengan diameter 0,5 cm berada di sisi bawah sampel berfungsi sebagai tempat pembuangan gas air lindi. Satu lubang dengan diameter 0,4 cm di sisi samping bawah sampel yang berfungsi sebagai proses evakuasi lindi dan satu buah saringan dengan diameter 30 cm yang berada di dalam sampel berfungsi sebagai tempat saringan air lindi. Satu buah lubang berbentuk persegi yang berfungsi sebagai tempat pengambilan kompos yang sudah jadi. Enam buah kain yang berfungsi sebagai penutup lubang pipa agar tidak di masukin oleh binatang.

3.3.2 Pengoperasian Sampel

Percobaan dilakukan dengan masing – masing sampel adalah sebagai berikut:

1. Sampel 1 = Limbah Sayuran Kubis : Kotoran Ayam = 30 : 70
2. Sampel 2 = Limbah Sayuran Kubis : Kotoran Ayam = 40 : 60
3. Sampel 3 = Limbah Sayuran Kubis : Kotoran Ayam = 50 : 50

Satu sampel memiliki berat total 3.5 kg dengan presentase pembagian bahan seperti telah dicantumkan diatas.

Berikut ini adalah presentase pembagian berat bahan kompos pada sampel 1-3 berdasarkan perbandingan pada sampel 1 (30:70), sampel 2 (40:60), sampel 3 (50:50), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Komposisi masing – masing sampel

Sampel	Sampah Sayuran Kubis	Kotoran ayam	Berat Total
1	1,05 kg	2,45 kg	3,5 kg
2	1,4 kg	2,1 kg	3,5 kg
3	1,75 kg	1,75 kg	3,5 kg

3.3.3 Varibel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah :

- Variabel terikat yaitu parameter yang di uji meliputi : pH, Kadar air, rasio C/N, N, P, K dan suhu.
- Variabel tetap yaitu limbah kubis dan limbah kotoran ayam.

3.3.4 Persiapan Alat Dan Bahan

Pada penelitian ini Alat dan bahan yang digunakan adalah :

A. Alat

1. Ember Plastik ukuran 20 liter 3 buah
2. Gunting 1 buah
3. Pipa PVC 2 buah
4. Saringan plastik 3 buah
5. Selang Bening 3 buah
6. Kain Kasa 6 buah

B. Bahan

1. Limbah Sayur Kubis
2. Kotoran Ayam
3. Air
4. EM₄

3.4 Pengujian

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap masing-masing sampel yang telah dilakukan pencampuran bahan-bahan pengomposan untuk mengetahui parameter yang berperan dalam kompos seperti pH, Suhu, Kadar air, Kandungan C-organik, Kandungan N-total, Kandungan Nitrogen, Kandungan Phospor dan Kandungan Kalium kemudian dibandingkan dengan peneliti terdahulu dan SNI 19-7030-2004.

3.4.1 Pengukuran Parameter dan Metode Uji

Parameter yang diukur untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan berdasarkan SNI nomor: 19-7030-2004 adalah:

- a. Suhu, menggunakan thermometer dan dilakukan setiap hari
- b. Kadar air dilakukan sebelum proses pengomposan dan setelah proses pengomposan
- c. pH menggunakan pH tanah meter digital dan dilakukan setiap hari.
- d. Rasio C/N, dilakukan sebelum pengomposan dan sesudah pengomposan
- e. Kualitas akhir kompos, setelah terjadi pematangan dilakukan pengujian unsur makro N,P dan K .

3.4.2 Data Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam pengomposan adalah suhu dan pH harian, kadar air menggunakan metode oven, N-total dengan metode semi-mikro Kjeldahl dan C-organik dengan metode Spektrometri, rasio C/N dengan membandingkan hasil karbon dan nitrogen, Fosfor (P) dengan metode Bray 1 atau Bray 2 serta Kalium (K) dengan metode Atomic Absorption spectrophotometer (AAS). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

3.4.2.1 Pengamatan Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari menggunakan termometer dengan cara memasukkan termometer kedalam tumpukan kompos ke 3 sampel yang berbeda. Data yang diperoleh di catat kemudian di jadikan suhu harian persampel.

3.4.2.2 Pengukuran Derajat pH

Pengamatan pH menggunakan pH meter digital yang dilakukan setiap hari dengan cara tancapkan ujung alat pH meter kedalam kompos kemudian tekan tombol putih lalu tunggu beberapa detik hingga angka pada pH meter tersebut stabil di layar digital.

3.4.2.3 Pengamatan Kadar Air

Pengamatan kadar air dari kompos mengacu pada penentuan kadar air dengan cara pemanasan menggunakan oven (AOAC,1990). Dilakukan di awal dan akhir pengomposan. Sebanyak 3 gr sampel ditimbang dan diketahui berat keringnya,

kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 12 jam, kemudian di dinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Selanjutnya sampel tersebut dipanaskan kembali menggunakan oven selama 30 menit setelah 30 menit didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang kembali beratnya. Hal tersebut dilakukan secara berulang – ulang agar memperoleh berat konstan. Selisih antara berat basah dan berat kering merupakan kandungan air dalam bahan atau dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = (\text{Berat Kering} - \text{Berat Basah}) \times 100 \div 3$$

3.4.2.4 Ukuran Partikel

Ukuran partikel ditentukan dengan pengamatan penyaringan dengan ukuran saringan 20 mm dan 10 mm. Kemudian ditimbang berat kompos yang lolos saringan 20 mm dan yang lolos saringan 10 mm, kemudian dihitung masing-masing dalam persentase terhadap bahan yang disaring dengan rumus berikut ini :

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

Dimana :

- T = Presentase ukuran partikel (%)
 b = Berat Kompos hasil saringan (g)
 a = Berat Awal Kompos sebelum disaring (g)

Kemudian diklasifikasi menjadi 3 macam:

1. Tekstur kasar : kompos yang tidak lolos ayakan 20 mm
2. Tekstur sedang : kompos yang lolos saringan 20 mm dan tidak lolos saringan 10 mm
3. Tekstur halus : kompos yang lolos saringan 10 mm

3.4.2.5 Kandungan C-organik

Kandungan C-organik dianalisis menggunakan spektrofotometer. Analisis dilakukan pada awal dan akhir proses pengomposan. Sampel sebanyak 0,500 gram yang tanah ukuran >0,5 mm. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml tambahkan 5 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 1N kocok dan tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, kocok dan diamkan selama 30 menit. Encerkan dengan aquadest sampai tanda tera

dan biarkan dingin. Keesokan harinya diukur absorpsi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Untuk pembandingan dibuat standar 0 dan 250 ppm dengan memipet 0 sampai 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam larutan labu ukur 100 ml kocok hingga homogeny dan biarkan semalam. Esoknya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.

Perhitungan :

$$\text{Kadar C-Organik (\%)} = \text{ppm kurva} \times 100/\text{mg sampel} \times 100 \text{ ml}/1.000 \text{ ml} \times \text{fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva = Kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaan setelah di koreksi blanko

100 = Konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

3.4.2.6 Kandungan Nitrogen Total

Kandungan Nitrogen total pada tumpukan kompos dianalisis menggunakan Metode Semi-Mikro Kjeldahl. Nitrogen total ditentukan dari unsur nitrogen secara keseluruhan yaitu nitrogen dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-), ammonium (NH_4^+) dan NH_3 yang dapat diserap oleh tanaman. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir proses pengomposan. Sebanyak 0,25 g sampel ditempatkan dalam labu semi-mikro Kjeldahl 100 ml, kemudian tambahkan 150 aquadest ke dalam labu kjeldahl. Tambahkan 12,5 ml larutan penyangga borat dan tepatkan pH menjadi 9,5 dengan penambahan NaOH 6N menggunakan pH meter. Hidupkan alat penyuling dan atur kecepatan 6-10 mL/ menit. Tampung sulingan ke dalam labu erlenmayer 250 mL yang telah berisi 50 mL larutan asam borat 2% sebanyak 25 mL atau sampai bebas ammonia. Air hasil residu dipergunakan untuk proses peleburan nitrogen organik. Tampung air hasil residu ke dalam erlenmayer 100 ml. untuk N organiknya adalah tambahkan 25 ml larutan pelebur kedalam residu sulingan. Panaskan sampai keluar uap SO_3 didihkan sampai larutan jernih atau berwarna jerami muda, lanjutkan peleburan selama 30 menit. Dinginkan dan tambahkan dengan aquadest ukuran 150 mL. Tambahkan 0,5 mL indikator fenolftalin dan tambahkan 50 mL larutan hidrosida- tiosulfat hingga berbentuk lapisan alkali pada dasar labu. Tampung air

sulingan ke dalam labu ukur 100 mL yang berisi larutan asam borat sebanyak 25 mL. Lakukan pengujian diatas secara berulang. Setelah selesai semua uji kadar ammonium N dengan mengambil 25 ml dari sampel masukkan ke dalam erlenmayer 100 ml tambahkan 1 mL larutan nessler, kocok dan biarkan proses reaksi berlangsung maksimal 10 menit. Benda siap diuji menggunakan spektrofotometer.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times P \times 100}{W} \times \frac{100}{100 - KA}$$

Keterangan:

V_1 : Larutan H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi sampel (ml)

V_2 : Volume H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi blanko (ml)

N : Normalitas larutan H_2SO_4

14,008 : Berat Atom Nitrogen

P : Pengenceran

W : Berat Sampel (mg)

KA : Kadar Air (%)

3.4.2.7 Perhitungan Rasio C/N

Pengukuran rasio C/N dilakukan dengan menghitung perbandingan nilai Total C-organik dan Nitrogen Total yang diperoleh dari data hasil analisis.

Perhitungan :

$$\text{Rasio C/N} = \frac{\text{Nilai C-Organik}}{\text{Nilai N-Total}}$$

3.4.2.8 Pengamatan Warna, Bau dan Tekstur

Pengamatan warna pada tumpukan kompos mengacu pada foto menggunakan kamera. Warna yang diamati adalah perubahan warna yang dilakukan seminggu sekali sedangkan untuk pengamatan bau dan tekstur dilakukan seperti pengamatan warna yang dilakukan seminggu sekali. Hal tersebut dilakukan agar memastikan kompos yang dihasilkan telah matang. Kompos yang digunakan

yaitu kompos yang berwarna coklat kehitaman, beraroma tanah dan bertekstur remah.

3.4.2.9 Kandungan Fosfor (P)

Kandungan Fosfor (P) diukur secara Spektrophotometer dari kandungan kompleks yang berwarna kuning yang terbentuk dari hasil reaksi orthofosfat dengan ammonium molibdat. Timbang 0,5 g sampel masukkan ke dalam labu takar 100 ml. tambahkan HCL 25% dengan pipet 10 ml. Panaskan pada kompor sampai larut sempurna. Encerkan dengan aquadest dan setelah dingin volume ditepatkan sampai tanda tera. Saring jika air tidak jernih. Ambil 1 ml larutan yang jernih dan deret standar P masing-masing ke erlenmayer. Tambahkan masing-masing 9 ml larutan campuran, kocok hingga homogen. Ukur dengan spektrophotometer pada panjang gelombang 880 nm denga standar P sebagai pembanding.

Perhitungan:

$$\text{Kadar P}_2\text{O}_5 (\%) = \frac{C \times P}{W} \times 100 \times \frac{100}{100 - KA}$$

Keterangan:

C : mg P₂O₅ dari pembacaan kurva standar

P : Faktor Pengenceran

W : Berat Contoh (mg)

KA : Kadar Air (%)

3.4.2.10 Kandungan Kalium (K)

Kandungan kalium (K) dianalisis menggunakan Atomic Absorption spectrophotometer (AAS). Analisis kalium diamati setelah pengomposan berakhir. Timbang berat 0,1 gr kemudian masukkan ke erlenmayer 250 ml dan tambahkan aquades 25 ml dan tambahkan HNO₃. Pekat 25 ml lalu panaskan sampai larutan menjadi jernih. Setelah larutan menjadi jernih saring dan mampetkan menjadi 25 ml. Sampel siap di uji menggunakan Atomic Absorption spectrophotometer (AAS)

Perhitungan :

$$\text{K}_2\text{O}(\%) = \frac{C \times P \times 1,2046}{W} \times \frac{100}{1000} \times 100 \times \frac{100}{100 - KA}$$

Keterangan:

C : Konsentrasi Kalium (mg/l)

P : Pengenceran

1,2046 : Faktor konversi K_2O terhadap K

W : Berat contoh (mg)





جامعة الإسلام في إندونيسيا