

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kompos

1. Pengertian pengomposan

Pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir berupa humus atau kompos yang dapat bermanfaat untuk menyuburkan tanah atau tanaman tanpa merugikan lingkungan. Proses pengomposan melibatkan sejumlah organisme tanah termasuk bakteri, jamur, protozoa, actinomycetes, cacing tanah, dan serangga.^{5,19}

2. Pengertian kompos

Pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang berinteraksi atau dirombak oleh mikrobial, sehingga pupuk tersebut dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia tanah dan biologi tanah biasa disebut dengan kompos.²⁰⁻²²

Menurut Ginting, kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan berupa kotoran ternak atau feses, sisa makanan ternak dan sebagainya.²³

3. Manfaat kompos

Ada banyak manfaat kompos, yaitu :²⁴

- a. Memperbaiki struktur tanah
- b. Memperbesar daya ikat tanah
- c. Menambah daya ikat air tanah
- d. Memperbaiki drainase dan aerasi tanah
- e. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara
- f. Mengandung unsur hara yang lengkap
- g. Membantu proses pelapukan bahan mineral

- h. Memberikan bahan makanan bagi biota tanah
- i. Menurunkan aktifitas biota tanah yang dapat merusak tanam

4. Syarat bahan baku pembuatan kompos²⁵

Pada saat membuat kompos perlu diperhatikan syarat dari bahan bakunya. Syarat-syarat tersebut meliputi :

a. Kadar air bahan baku

Bahan baku yang akan dijadikan kompos sebaiknya bahan yang kadar airnya cukup, apabila bahan yang digunakan kering, maka dapat diberi air supaya agak sedikit lembab, sehingga mikroorganisme dapat dengan mudah menguraikannya.

b. Rasio C/N

Bahan baku yang baik untuk pembuatan kompos adalah bahan baku yang memiliki rasio C/N sekitar 30.

5. Parameter ideal kompos

Ada beberapa parameter yang dapat digunakan sebagai acuan kompos yang ideal, yaitu dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Parameter ideal kompos

| Parameter | Karakter layak | Karakter ideal |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| C/N rasio | 20:1 - 40:1 | 25 – 35:1 |
| Kandungan air | 40-60% | 45-46% |
| Konsentrasi oksigen | >5% | >10% |
| Ukuran partikel | <12cm | Variabel |
| Kepadatan | 500 Kg/m ³ | 500 Kg/m ³ |
| pH | 5,5- 9,0 | 6,5- 8,0 |
| Suhu | 43-66 °C | 54-60 °C |

Sumber : ²⁶

6. Kualitas atau mutu kompos yang baik

Mutu kompos yang baik disebabkan karena adanya proses penguraian bahan organik oleh mikroba telah terjadi secara sempurna agar tidak memberikan pengaruh buruk terhadap tanaman, mutu kompos yang

baik dapat dilihat dari karakteristik fisik, antara lain : Berwana coklat tua hingga hitam mirip dengan warna tanah, tidak berbau, teksturnya apabila dipegang atau dikepal kompos akan menggumpal, sedangkan apabila ditekan dengan lunak gumpalan kompos akan hancur dengan mudah, kadar air sedikit.²⁷ Apabila kompos tidak memiliki beberapa karakteristik fisik seperti diatas, maka kompos tersebut dapat dikatakan kualitasnya kurang baik, sehingga apabila kompos diaplikasikan ke tanaman, maka tanaman dapat terganggu pertumbuhannya.

Standar kualitas kompos yang baik dapat di lihat pada tabel 2.2 dibawah ini :

Tabel 2.2 Standar Kualitas Kompos

| No | Parameter | Satuan | Minimum | Maksimum |
|----|--------------------|----------------|---------|----------------|
| 1 | Kadar air | % | - | 50 |
| 2 | Temperatur | ⁰ 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 organik | % | 27 | 58 |
| 9 | Nitrogen | % | 0,40 | - |
| 10 | C/N rasio | - | 10 | 20 |
| 11 | Phospor | % | 0,10 | - |
| 12 | Karbon | % | 9,80 | 32 |

Sumber : ²⁸

7. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan

Proses pengomposan dapat berjalan lancar apabila kita memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan.

Faktor-faktor tersebut antara lain : ^{29,10,27,30}

a. Komposisi bahan

Pengomposan akan lebih cepat apabila komposisi bahan tepat. Biasanya yang digunakan untuk pembuatan kompos berasal dari bahan organik seperti tanaman maupun kotoran hewan. Bahan organik yang akan dijadikan kompos apabila ukurannya semakin kecil, maka proses pengomposan akan lebih cepat.

b. Temperatur atau suhu

Ada 3 tahap proses pengomposan, yang dimana memiliki suhu yang berbeda-beda. Tahap pertama yaitu tahap mesofilik, suhu pada tahap ini berkisar 10°C - 45°C , tahap kedua, yaitu tahap termofilik, yang dimana suhu pada tahap ini berkisar 45°C - 60°C , dan pada tahap ketiga yaitu tahap pematangan, yang dimana suhu pada tahap ini mengalami penurunan.

c. Keasaman (pH)

pH optimal untuk pengomposan berkisar 6,5 - 7,5. Apabila pH kurang dari 6,5 dapat dikatakan pH kurang optimal.

d. Penggunaan aktivator

Proses pengomposan akan lebih cepat apabila ada aktivator yang terlibat didalamnya, sehingga bahan-bahan organik dapat terurai lebih cepat bila dibandingkan dengan pengomposan yang tidak menggunakan aktivator.

e. Rasio C/N

Besarnya rasio C/N tergantung pada jenis bahan sampah yang akan dijadikan kompos. Rasio C/N sangat penting dalam proses pengomposan, karena dapat menentukan lama waktu serta kualitas kompos, apabila Nisbah C/N semakin menurun, maka semakin mendekati perbandingan C/N tanah. Nisbah C/N bahan kompos yang baik sekitar 5 dan 20.

f. Kelembaban

Kelembaban sangat penting dalam proses pengomposan, karena organisme pengurai dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut dalam air. Kelembaban optimal sekitar 40%-60%, apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan. Jika kelembaban lebih besar dari 60%, maka akibatnya volume udara berkurang dan aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerob.

g. Porositas

Porositas merupakan suatu rongga atau celah yang berisi udara atau air diantara tumpukan bahan organik yang akan dijadikan kompos. Apabila celah terdapat air banyak, maka pasokan oksigen berkurang, sehingga pengomposan dapat terhambat.

h. Aerasi

Aerasi merupakan suatu teknik digunakan untuk pengomposan terbuka secara alami kontak langsung dengan udara melalui proses pembalikan bahan organik, sehingga seluruh bahan organik yang akan terdekomposisi teraliri oksigen secara merata, namun apabila aerasi terhambat, maka terjadi proses anaerob yang dapat menghasilkan ammonia dan bau yang tidak enak.

8. Tahapan pengomposan :¹⁰

Kompos mengalami beberapa proses tahap pengomposan, yaitu :

a. Tahap mesofilik

Pada tahap ini disebut juga tahap penghangatan, yang dimana mikroorganisme mesofil masuk kedalam bahan organik secara cepat dan suhu meningkat. Mikroorganisme pada tahap ini bekerja untuk memperkecil ukuran bahan organik.

b. Tahap termofilik

Pada tahap ini mikroorganisme termofil masuk ke dalam bahan organik. Mikroorganisme termofil bekerja untuk mengkonsumsi karbohidrat dan protein, sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat.

c. Tahap pendinginan atau pematangan

Pada Tahap ini jumlah mikroorganisme termofil berkurang, hal ini mengakibatkan mikroorganisme muncul kembali, dan merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa menjadi gula yang lebih sederhana sehingga bahan organik yang telah terdekomposisi menurun jumlahnya.

9. Pengomposan :

Pada saat proses pengomposan, ada beberapa cara mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik, yaitu :³¹

a. Pengomposan secara aerob

Pengomposan secara aerob merupakan suatu proses yang dimana mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan memerlukan oksigen pada saat menguraikan bahan organik menjadi kompos, dengan kondisi wadah terbuka pada saat pengomposan, maka oksigen dapat masuk kedalam bahan organik, sehingga mikroorganisme dapat menyerap oksigen dengan baik. Pada proses pengomposan aerobik ini dapat menghasilkan CO₂, air, panas, humus dan unsur hara yang cukup.

b. Pengomposan secara anaerob

Pengomposan anaerob terjadi tanpa adanya oksigen, terjadi pada wadah yang tertutup. Bahan yang digunakan untuk pengomposan biasanya bahan organik yang kadar airnya tinggi. Pada pengomposan anaerob menghasilkan gas metana, CO₂, asam organik asetat, asam propionate, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat.

10. Ciri – ciri kompos yang matang :³²

Kompos dapat digunakan apabila memiliki ciri-ciri kematangan seperti :

- a. Warna kompos terlihat coklat kehitaman cenderung ke arah gelap
- b. Bau kompos menyerupai tanah
- c. Tekstur atau struktur tanah remah
- d. Memiliki kandungan zat hara yang tinggi.

11. Waktu pengomposan

Lama waktu pengomposan bervariasi, tergantung pada teknik serta dekomposer yang digunakan dalam pembuatan kompos. Proses pengomposan umumnya yaitu pada minggu pertama beberapa mikroba mulai berkembang biak dalam waktu relatif singkat, pada minggu kedua dan ketiga kelompok fisiologi berperan aktif dalam pengomposan dan

kelompok mikroorganisme mulai meningkat, pada minggu ketujuh dan setelah hari keempat belas terjadi penurunan mikroorganisme dan minggu keempat terjadi peningkatan kelompok mikroorganisme dan setelah itu bahan organik telah terdekomposisi menjadi kompos.³³

Pembuatan kompos secara manual atau tanpa adanya activator, biasanya lama waktu pengomposan sekitar 2-3 bulan bahkan ada yang memerlukan waktu 6 - 12 bulan, namun apabila dalam membuat kompos dengan ditambah activator maka dapat lebih cepat waktu pengomposan.³⁴

12. Strategi untuk mempercepat pengomposan³⁵

Ada berbagai macam strategi untuk mempercepat proses pengomposan, yaitu :

- a. Manipulasi kondisi atau faktor yang dapat mempengaruhi proses pengomposan
- b. Pemberian aktivator berupa mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan
- c. Penggabungan strategi pertama dan kedua.

B. Sampah

1. Pengertian sampah

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi berupa zat organik dan anorganik yang bersifat dapat terurai dan tidak dapat terurai.¹

Menurut SK SNI T-13-1990-F, sampah merupakan limbah yang bersifat padat yang terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.³⁶

Sedangkan menurut Manik, sampah merupakan suatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang, yang dihasilkan dari kegiatan manusia.³⁷

2. Macam-macam sampah

a. Sampah berdasarkan sifatnya, yaitu:³⁸

- 1). Sampah yang mudah membusuk, seperti sisa makanan, daun, sampah kebun, pertanian, dan lainnya.
- 2). Sampah yang sulit membusuk, yang dapat didaur ulang untuk dimanfaatkannya kembali.
- 3). Sampah hasil pembakaran, seperti arang sekam padi
- 4). Sampah yang dapat menimbulkan potensi bahaya, seperti sampah industri, sampah medis

b. Sampah berdasarkan letak kumpul, yaitu:³⁹

- 1). Sampah kota (urban), yaitu sampah yang terkumpulnya dari kota, seperti sampah dari kantor, restoran, mall.
- 2). Sampah luar kota, yaitu sampah yang terkumpulnya jauh dari kota, seperti sampah dari desa, pantai, dan pegunungan

c. Sampah berdasarkan bahan aslinya, yaitu:³⁸

- 1). Sampah organik merupakan sampah yang mudah diuraikan oleh mikroba pengurai.

Sampah organik dapat dibedakan dua jenis, yaitu:⁴⁰

a). Sampah organik basah

Sampah organik basah merupakan sisa buangan yang memiliki kadar air yang cukup tinggi, contohnya sayuran, buah-buahan, dan sisa nasi

b). Sampah organik kering

Sampah organik kering merupakan hasil buangan yang memiliki kadar air relative sedikit, sehingga tidak basah apabila dipegang oleh tangan. contoh sampah ini adalah kertas, kayu, ranting pohon, serta daun jatuh yang kering.

- 2). Sampah anorganik merupakan sisa buangan yang sulit diuraikan oleh mikroba pengurai.

d. Sampah berdasarkan proses terjadinya :⁴⁰

- 1) Sampah alami, yaitu sampah yang terjadi tanpa adanya campur tangan oleh manusia, seperti : daun kering yang jatuh atau rontok ke tanah.
- 2) Sampah buatan atau non alami, yaitu sampah yang terjadi karena ada campur tangan manusia, seperti sampah pembungkus makanan, sampah sisa memasak.

C. Limbah Air Cucian Beras

1. Pengertian limbah

Sisa hasil buangan dari kegiatan manusia yang sudah tidak digunakan dan tidak memiliki nilai ekonomisnya lagi disebut limbah.⁴¹

2. Limbah Cucian Beras

Air limbah cucian beras merupakan buangan dari hasil proses kegiatan manusia setelah mencuci beras berbentuk cair yang dilakukan oleh setiap rumah tangga.⁴²

3. Kandungan dalam Limbah Cucian Beras

Air leri atau air limbah cucian beras memiliki berbagai macam zat atau pun bakteri yang dapat bermanfaat untuk lingkungan, kandungan tersebut yaitu berupa pati sebesar 85-90 %, protein glutein, selulosa, hemiselulosa, gula, vitamin yang tinggi serta bakteri *Lactobacillus* dan *Khamir*, yang dimana bakteri ini dapat dijadikan sebagai pemicu pertumbuhan pada tanaman maupun mempercepat proses pengomposan.^{12,43}

4. Kemampuan kerja *Lactobacillus* dan *Khamir* ^{12,10}

Mikroorganisme sangat dibutuhkan untuk proses pengomposan. Adanya mikroorganisme, bahan organik dapat terurai menjadi kompos. Mikroorganisme tersebut diantaranya *Lactobacillus* dan *Khamir*.

Khamir merupakan mikroorganisme uniseluler yang masuk dalam kingdom fungi, yang memiliki ciri-ciri: mempunyai inti sel, memproduksi spora, tidak mempunyai klorofil, reproduksi seksual dan aseksual, Beberapa ada yang berfilamen dengan dinding sel berselulosa/ khitin atau keduanya. *Khamir* menghasilkan sekresi berupa substrat. Substrat ini sangat dibutuhkan oleh bakteri *Actinomycetes* untuk meningkatkan mutu lingkungan tanah serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah dalam merombak bahan organik melalui zat-zat anti mikroba yang dihasilkan bakteri fotosintetik.

Lactobacillus merupakan mikroba yang masuk kedalam kingdom bacteria. Ciri-ciri bakteri asam laktat atau *Lactobacillus*: berwarna putih mengkilat, ukuran koloni 0,5 – 2 mm, bentuk koloni bulat rata dan tidak berserat. Bakteri *Lactobacillus* memiliki kemampuan untuk mensterilisasi, sehingga dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, dapat menghancurkan bahan organik seperti lignin dan selulosa serta untuk meningkatkan percepatan dalam proses pengomposan.

5. Faktor yang mempengaruhi daya kerja *Lactobacillus* dan *Khamir*

Faktor yang dapat mempengaruhi daya kerja mikroorganisme *Lactobacillus* dan *Khamir*, yaitu :^{44,45}

a. Jumlah bahan organik

Jumlah bahan organik dapat menentukan daya kerja mikroorganisme, semakin banyak bahan organik, maka proses perkembangbiakan dan perombakan mikroorganisme meningkat, sehingga kandungan N-total yang dihasilkannya juga meningkat.

b. Respirasi mikroorganisme

Respirasi merupakan salah satu tanda adanya aktivitas mikroorganisme dalam melakukan perombakan bahan organik. Apabila respirasi mikroorganisme tidak baik atau terhambat, maka dapat

berpengaruh pada kemampuan mikroorganisme dalam perombakan bahan organik.

D. Metode Lubang Resapan Biopori

1. Pengertian Biopori

Biopori merupakan lubang yang dibuat dengan kedalaman 100 cm atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah yang biasanya dapat digunakan sebagai resapan air dan proses pengomposan sampah organik.^{46,47}

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.70/ Menhut-II/ 2008/ Tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan, mendefinisikan lubang resapan biopori adalah lubang-lubang di dalam tanah yang terbentuk akibat berbagai aktivitas organisme di dalamnya, seperti cacing, perakaran tanaman, rayap, dan fauna tanah lainnya.⁴⁸

Sedangkan menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan, Lubang Resapan Biopori adalah lubang yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah, dengan diameter antara 10 – 25 cm dan kedalaman sekitar 100 cm atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah.⁴⁹

2. Manfaat dan kelemahan biopori⁵⁰

a. Manfaat Lubang Resapan Biopori :

- 1) Mencegah banjir atau mengurangi genangan air
- 2) Sebagai tempat pembuangan sampah organik
- 3) Menyuburkan tanaman
- 4) Meningkatkan kualitas air tanah
- 5) Maksimalisasi peran dan aktivitas flora dan fauna tanah.
- 6) Mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor.

b. Kelemahan Lubang Resapan Biopori :

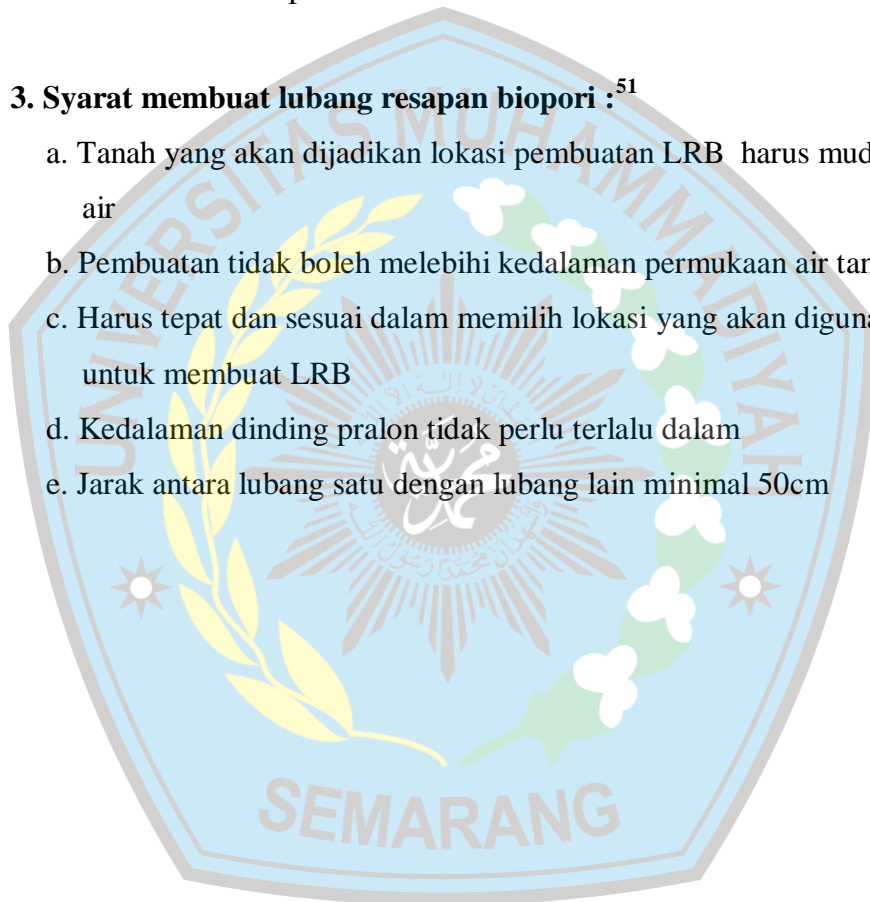
- 1) Lubang yang telah dibuat memerlukan perawatan serta pemantauan secara continyu supaya tetap awet dan sampah organik yang

didalamnya juga baik dan tetap terjaga mutu kompos yang dihasilkan.

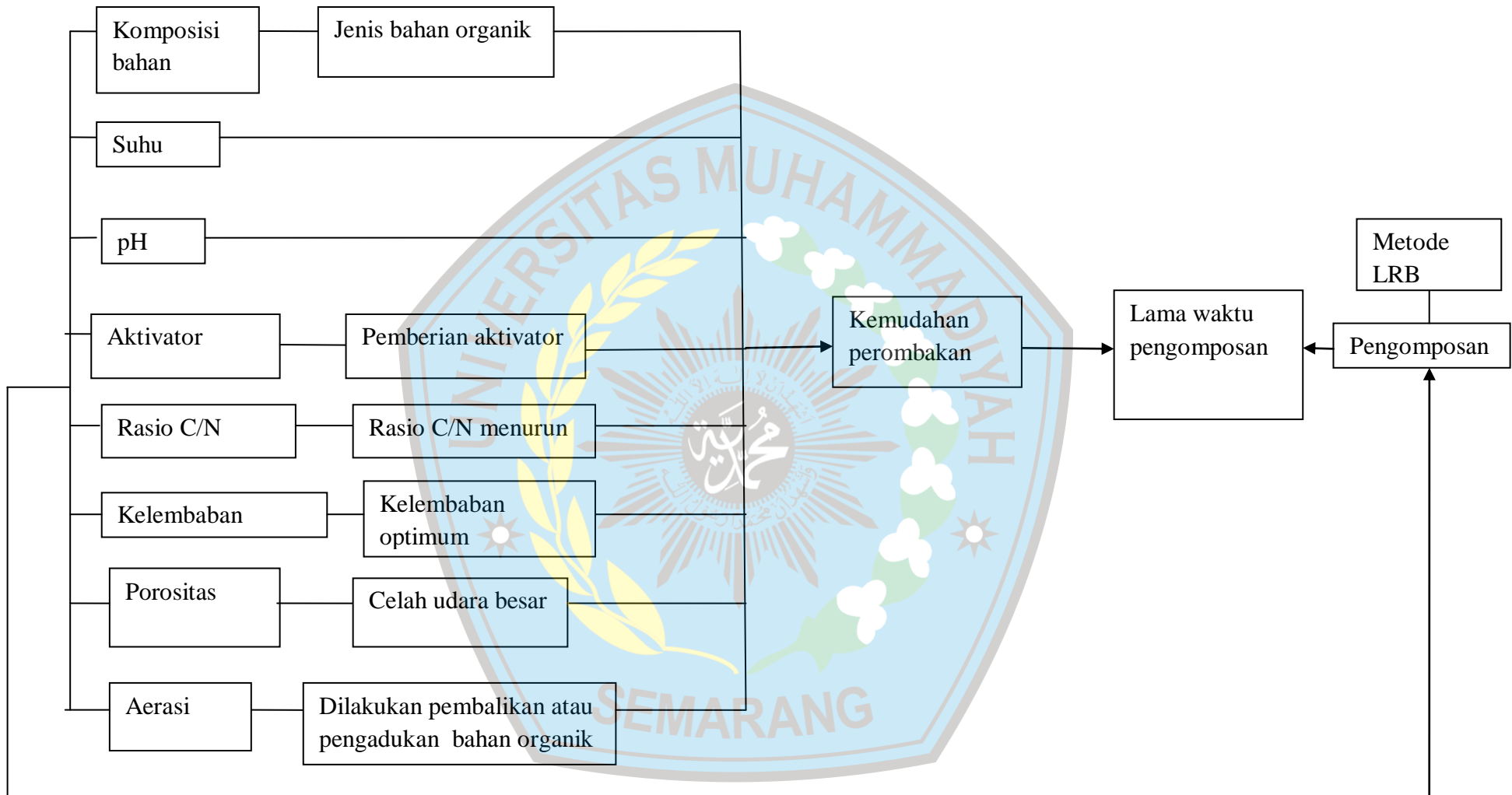
- 2) Jika tidak ditutupi dengan sesuatu misalnya dengan triplek atau seng, maka akan banyak orang yang jatuh terperosok didalam lubang biopori.
- 3) Membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk membuat dan merawat biopori.

3. Syarat membuat lubang resapan biopori :⁵¹

- a. Tanah yang akan dijadikan lokasi pembuatan LRB harus mudah lolos air
- b. Pembuatan tidak boleh melebihi kedalaman permukaan air tanah
- c. Harus tepat dan sesuai dalam memilih lokasi yang akan digunakan untuk membuat LRB
- d. Kedalaman dinding pralon tidak perlu terlalu dalam
- e. Jarak antara lubang satu dengan lubang lain minimal 50cm



E. Kerangka Teori



Sumber : 29, 10, 27, 30, 46, 47, 51

Bagan 2.1 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep



G. Hipotesis Penelitian

“Ada pengaruh frekuensi penyiraman air limbah cucian beras terhadap lama waktu pengomposan dengan metode lubang resapan biopori”.