

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Permasalahan pertanian di negara kita umumnya bersumber pada masalah teknologi dan sarana produksi pertanian yang kurang berpihak pada kepentingan petani. Produksi dan distribusi pupuk saat ini sering terjadi kelangkaan pupuk di berbagai daerah justru pada masa - masa petani membutuhkan. Kelangkaan pupuk mengakibatkan harga di petani menjadi sangat mahal. Akibatnya produk pertanian hanya mampu memberikan keuntungan yang kecil bahkan kadang merugi, karena tingginya biaya produksi.

Praktek – praktek pertanian intensif selama ini yang mempunyai ketergantungan tinggi terhadap bahan – bahan kimia untuk memenuhi kebutuhan tanaman pangan dan produk pertanian lainnya, ternyata banyak menimbulkan dampak adanya residu kimia dalam bahan pangan yang kita konsumsi sekaligus juga menyebabkan turunnya kualitas tanah dan lingkungan lainnya. Peningkatan produksi tanaman yang hanya mengandalkan pupuk dan pestisida kimia yang telah berlangsung lebih dari 30 tahun terakhir ini ternyata berdampak buruk terhadap kualitas lahan, karena kesuburan tanah semakin menurun dan produktivitasnya rendah. Rendahnya kesuburan dan produktivitas tanah mengakibatkan usaha tani menjadi tidak efisien, yang pada akhirnya menyebabkan pendapatan petani semakin rendah.

Aplikasi pupuk kimia secara cepat memang dapat meningkatkan produksi, namun pemakaian dalam jangka panjang justru memberikan efek pada kerusakan dan penurunan kualitas tanah baik secara fisik, khemis maupun biologi tanah. Pemakaian pupuk kimia secara terus menerus menyebabkan tanah menjadi padat / mampat, miskin hara dan tidak kondusif untuk perkembangan mikroorganisme tanah.

Pertanian organik saat ini sering disebut sebagai salah satu bentuk pertanian yang ramah lingkungan, dan menghasilkan produk yang aman bagi kesehatan karena tidak menggunakan pupuk dan pestisida kimia sintetis. Pada kenyataannya, penerapan pertanian padi organik membutuhkan kompos dalam jumlah yang sangat besar (5-10 ton/ha), sehingga dibutuhkan suplai materi organik dalam jumlah yang sangat besar pula. Hal tersebut akan mempengaruhi biaya produksi dan perubahan budaya kerja petani yang relative sudah mapan. Keterbatasan suplai materi organik dan ketersediaan hara tanah akan menjadi faktor penentu keberlanjutan pertanian organik.

Bahan organik tanah merupakan sisa-sisa kehidupan manusia, tanaman hewan dalam berbagai tahapan dekomposisi karena kerja mikroorganisme tanah. Berbagai macam senyawa organik dari sisa-sisa tanaman atau hewan tersusun dari karbohidrat yang kompleks, gula sederhana, tepung, selulosa, hemiselulosa, pektin, getah, lendir, protein, lemak, minyak, lilin, resin, alkohol, aldehid, keton, asam-asam organik, lignin, fenol, tanin, hidrokarbon, alkaloid, pigmen, dan produk-produk lainnya.

Biomassa yang potensial sebagai sumber bahan organik antara lain: limbah ternak dan manusia, limbah pertanian, pupuk hijau, limbah perkotaan, limbah agroindustri dan limbah perikanan. Limbah pertanian berupa jerami, kotoran ternak dan tanaman gulma *chromolaena odorata* dan *Gliricidia sepium* (gamal) dipilih sebagai alternatif bahan organik yang ditambahkan dengan pertimbangan bahwa : limbah pertanian tersebut melimpah sehingga mudah didapat, selain itu memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber bahan organik.

Menurut Minardi (2002) menyatakan kandungan hara yang relatif rendah pada bahan organik menyebabkan pemberiannya ke dalam tanah harus dalam jumlah besar. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Rachman Sutanto (2001), kendala yang dimiliki pupuk organik ialah: (a) diperlukan dalam jumlah yang sangat banyak untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi suatu pertanian, (b) hara yang dikandung untuk bahan sejenis sangat bervariasi, (c) bersifat ruah, baik dalam pengangkutan dan penggunaannya di lapangan, dan (d) kemungkinan menimbulkan kekurangan hara di dalam tanah apabila bahan organik diberikan belum cukup matang.

Permasalahan yang terjadi sekarang para petani sebagian sudah menambahkan bahan organik dari kotoran ternak dan sisa-sisa limbah pertanian namun pemberiannya secara langsung ke lahan yang menyebabkan gulma tumbuh dengan subur dan kadang-kadang tanaman mati karena dalam proses dekomposisi bahan kotoran ternak melepaskan panas yang menyebabkan tanaman layu bahkan mati. Dalam proses perubahan kotoran

ternak sehingga menjadi pupuk/ kompos secara alami yang siap digunakan membutuhkan waktu yang cukup lama kurang lebih selama 3 bulan, agar proses pengomposan lebih cepat maka diperlukan aktivator atau bahan untuk mempercepat pengomposan.

Bahan-bahan aktivator yang sekarang biasa digunakan antara lain EM4, Starbio, Stardec, Orgadec, Superdec, ActiComp, BioPoh dan lain-lain. Yang pada prinsipnya terdiri dari beberapa bakteri/ mikrobial yang dapat mempercepat proses penguraian bahan organik sehingga menjadi unsur yang siap dikonsumsi oleh tanaman.

Melihat banyaknya limbah pertanian yang terbuang sia-sia maka dilakukan percobaan dengan memanfaatkannya untuk mengurangi limbah pertanian dan membuat aktivator pengomposan dari limbah-limbah pertanian. Limbah pertanian yang dipakai adalah batang pisang (gedebok).

Gedebok saat ini dilihat hanya sebagai bahan-bahan untuk kerajinan dan pelapis pembungkus tembakau, padahal didalam gedebok mempunyai potensi kandungan yang berguna sebagai aktivator pada proses pengomposan.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji potensi kandungan batang pisang sebagai bahan aktivator dekomposisi.
2. Mengkaji cara pembuatan aktivator dari bahan dasar batang pisang.
3. Menguji aplikasi aktivator dari batang pisang untuk membuat pupuk organik.

C. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini berguna untuk penelusuran pustaka tentang potensi kandungan batang pisang sebagai bahan aktivator dekomposisi.
2. Menghasilkan bioaktivator yang ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan tanah kepada pupuk kimia.
3. Membantu petani dalam mendapatkan bioaktivator yang murah dan dapat meningkatkan hasil panen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bioaktivator.

Bioaktivator adalah komponen biotik yang berperan menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme yang telah mati ataupun dari hasil pembuangan sisa pencernaan. Dengan adanya organisme pengurai, unsur hara dalam tanah yang telah diserap oleh tumbuhan akan diganti kembali, yaitu berasal dari hasil penguraian organisme pengurai. Kegunaan dari bioaktivator sendiri adalah sebagai pemercepat pengkomposan, untuk memperbaiki kondisi tanah dengan disiramkan langsung ke tanah, untuk mengurangi bau pada kotoran ternak, rumah tangga bau got dan lain-lain.

Dalam proses pengomposan sekarang banyak yang menggunakan aktivator pasaran seperti : EM4, Starbio, Stardec, Orgadec, Superdec, ActiComp, BioPoh, Harmony, Fix-up Plus dan lain-lain.

B. Dekomposisi Bahan Organik.

Bahan organik tidak dapat langsung digunakan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan tersebut relatif tinggi. Jadi prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N ratio bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Pengomposan atau dekomposisi merupakan penguraian dan pematangan bahan-bahan organik secara biologi dalam temperatur termofilik dengan hasil akhir bahan yang cukup bagus untuk digunakan ke tanah tanpa merugikan lingkungan. Pengomposan dapat terjadi dalam kondisi aerobik dan anaerobik (Indriani, 2003).

Mikroorganisme tanah, seperti fungi, aktinomisetes dan bakteri bertanggung jawab terhadap proses dekomposisi residu organik atau bahan organik didalam tanah.

Apabila jaringan tanaman didalam tanah terdekomposisi karena kegiatan bermacam-macam mikroorganisme, maka akan dihasilkan bermacam-macam senyawa organik dan anorganik. Karbohidrat dan protein dengan mudah terdekomposisi menjadi fosfat (PO_4), sulfat (SO_4), nitrat (NO_3), amoniak (NH_3), karbondioksida (CO_2), air (H_2O), dan beberapa unsur lain seperti kalsium (Ca). minyak, lemak, dan lilin relatif sukar terdekomposisi. Hasil akhir proses dekomposisi adalah bahan berukuran koloidal berwarna hitam yang disebut humus. Humus mempunyai kapasitas yang tinggi dalam menyerap air dan hara, daya sangga tinggi dan aktivitas lain dalam tanah (Sutanto, 2002).

Bahan organik dapat meningkatkan pembentukan dan pemantapan struktur tanah dan menaikkan daya serap tanah terhadap air, infiltrasi, dan drainase. Selain itu bahan organik menyediakan nitrogen, fosfor, dan belerang sebagai zat hara utama bagi kepentingan hidup tanaman.

Kandungan oksigen dalam tanah akan sangat berpengaruh baik pada kegiatan jasad renik terhadap keadaan bahan organik dalam tanah. Telah diketahui bahwa C/N tanah-tanah pertanian antara 10 - 12, maka bahan organik yang akan digunakan sebagai pupuk sebaiknya mempunyai perbandingan C/N yang mendekati C/N tanah, sedang sisa tanaman yang

masih segar pada umumnya C/N nya tinggi jadi belum bisa digunakan sebagai kompos.

Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja didalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti dedaunan, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, rerontokan kembang, air kencing, dan lain-lain. Adapun kelangsungan hidup mikroorganisme tersebut didukung oleh keadaan lingkungan yang lembab dan basah.

Dalam terbuka, kompos bias terjadi dengan sendirinya, lewat proses alamiah. Namun, proses tersebut berlangsung lama sekali, dapat mencapai puluhan tahun, bahkan berabad-abad. Padahal kebutuhan akan tanah yang subur sudah mendesak. Oleh karena itu, proses tersebut perlu dipercepat dengan bantuan manusia. Dengan cara yang baik, proses mempercepat pembuatan kompos berlangsung wajar sehingga bisa diperoleh kompos yang berkualitas. Dengan demikian, manusia tak perlu menunggu puluhan tahun jika sewaktu-waktu kompos tersebut diperlukan.

Dalam pembuatan kompos terjadi perubahan-perubahan sehingga zat-zat yang mulanya dalam keadaan terikat akan terurai sehingga dapat menjadi bentuk yang dapat diserap oleh akar tanaman. Didalam timbunan bahan-bahan organik pada pembuatan kompos terjadi aneka perubahan hayati yang dilakukan oleh jasad-jasad renik. Perubahan hayati yang penting yaitu :

1. Penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa, dan lain-lain menjadi CO_2 dan air.
2. Penguraian zat lemak menjadi CO_2 dan air.
3. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsure hara di dalam tumbuh jasad-jasad renik, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut akan kembali bila jasad-jasad tersebut mati.
4. Pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa-senyawa organik yang berguna bagi tanaman.

Akibat perubahan tersebut, berat dan isi bahan kompos menjadi berkurang. Sebagian besar senyawa zat arang akan hilang, menguap ke udara. Kadar senyawa N yang larut akan meningkat. Peningkatan ini tergantung pada perbandingan C/N bahan asal. Perbandingan C/N bahan yang semakin kecil berarti bahan tersebut mendekati C/N tanah. Ideal nya C/N bahan sedikit lebih rendah dibanding C/N tanah.

Kecepatan suatu bahan menjadi kompos juga dipengaruhi oleh kandungan C/N. Semakin mendekati C/N tanah maka bahan tersebut akan lebih cepat menjadi kompos. Tanah pertanian yang baik mengandung perbandingan C dan N yang seimbang. Kesebandingan yang baik ialah $\text{C/N} = 10/12$ atau $\text{C:N} = 10:12$. Perbandingan C/N sejumlah bahan baku kompos dapat dilihat pada Tabel (2.1).

Tabel 2.1. Contoh perbandingan C/N sejumlah bahan baku kompos.

Bahan	C/N
Kayu (tergantung jenis dan umurnya)	200:400
Pangkasan pohon	15:60
Jerami padi	50:70
Daun kering	50:70
Daun segar	10:20
Kulit buah kapuk	1:50
Kulit buah kopi	15:20
Bahan pemangkasan pohon teh	15:17
Tangkai jagung	60:1
Daun dadap	1:11
Daun teprosia	1:11
Kotoran sapi	20:1
Kotoran kuda	25:1
Kotoran unggas	10:1
Kertas koran	50-200:1

Sumber : (L. Murbandono HS, 1982)

Bahan-bahan diatas harus dikomposkan lebih dahulu sebelum digunakan agar C/N bahan itu menjadi lebih rendah atau mendekati C/N tanah. Itulah sebabnya bahan-bahan organic tidak langsung dibenamkan atau ditanam begitu saja dan membiarkannya terurai sendiri. Alasannya yaitu struktur bahan organik segar sangat kasar, daya ikatnya terhadap air sangat lemah sehingga tidak baik bila langsung dibenamkan ke tanah.

Dalam pengomposan, kadar abu dan humus makin meningkat. Pada perubahan selanjutnya akan diperoleh bahan yang berwarna merah kehitaman. Bahan dengan kondisi semacam itu sudah siap digunakan sebagai pupuk.

C. Potensi Batang Pisang Sebagai Bahan Aktivator

Batang pisang (Gedebok) yang selama ini tidak dimanfaatkan ternyata dapat digunakan untuk mempercepat proses pembusukan dengan metode yang mudah dan murah. Didalam batang pisang banyak mengandung air, getah (alkaloid), dan serat (selulosa), kandungan itu mudah untuk tempat pembiakan mikroorganisme dan digunakan untuk mempercepat kerja bakteri.

Alkaloid adalah sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat di tumbuhan. Asam amino, peptida, protein, nukleotid, asam nukleik, gula amino dan antibiotik biasanya tidak digolongkan sebagai alkaloid. Dengan prinsip yang sama, senyawa netral yang secara biogenetik berhubungan dengan alkaloid termasuk digolongkan ini. (Teubner Verlag ,2002)

Selulosa merupakan komponen tanaman yang terbesar dan merupakan komponen penting yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas dan merupakan polimer linear dengan berat molekul tinggi yang tersusun seluruhnya atas β -D-glukosa dan dapat memenuhi fungsinya sebagai komponen struktur utama dinding sel tumbuhan karena sifat-sifat kimia dan fisiknya maupun struktur molekulnya. Selulosa merupakan homopolisakarida yang tersusun atas unit β -D-glukopiranososa yang terikat satu sama lain dengan ikatan glukosida.

Secara kimia, selulosa merupakan senyawa polisakarida yang terdapat banyak di alam. Bobot molekulnya tinggi, strukturnya teratur berupa polimer yang linear terdiri dari unit ulangan β -D-Glukopiranososa. Karakteristik

selulosa antara lain muncul karena adanya struktur kristalin dan amorf serta pembentukan mikro fibril dan fibril yang pada akhirnya menjadi serat selulosa. Sifat selulosa sebagai polimer tercermin dari bobot molekul rata-rata, polidispersitas dan konfigurasi rantainya. Sebagai sumber serat, batang pisang cukup potensial untuk di kembangkan menjadi pulp karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi (Anonim, 2009)

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H_2O dengan satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

Keadaan air yang berbentuk cair merupakan suatu keadaan yang tidak umum dalam kondisi normal, terlebih lagi dengan memperhatikan hubungan antara hidrida-hidrida lain yang mirip dalam kolom oksigen pada tabel periodik, yang mengisyaratkan bahwa air seharusnya berbentuk gas, sebagaimana hidrogen sulfida. Dengan memperhatikan tabel periodik, terlihat bahwa unsur-unsur yang mengelilingi oksigen adalah nitrogen, fluor, dan fosfor, sulfur dan klor. Semua elemen-elemen ini apabila berikatan dengan hidrogen akan menghasilkan gas pada temperatur dan tekanan normal. Alasan mengapa hidrogen berikatan dengan oksigen membentuk fasa berkeadaan cair, adalah karena oksigen lebih bersifat elektronegatif ketimbang elemen-

elemen lain tersebut (kecuali fluor). Tarikan atom oksigen pada elektron-elektron ikatan jauh lebih kuat dari pada yang dilakukan oleh atom hidrogen, meninggalkan jumlah muatan positif pada kedua atom hidrogen, dan jumlah muatan negatif pada atom oksigen. Adanya muatan pada tiap-tiap atom tersebut membuat molekul air memiliki sejumlah momen dipol. Gaya tarik-menarik listrik antar molekul-molekul air akibat adanya dipol ini membuat masing-masing molekul saling berdekatan, membuatnya sulit untuk dipisahkan dan yang pada akhirnya menaikkan titik didih air. Gaya tarik-menarik ini disebut sebagai ikatan hidrogen.

Air sering disebut sebagai pelarut universal karena air melarutkan banyak zat kimia. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen (H^+) yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah ion hidroksida (OH^-).

III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitaian dilaksanakan di Dusun Sindon Desa Selomartani Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman Yogyakarta, dan pengambilan sampel sebagai pembanding dilakukan di dua desa yaitu Tlogowono dan Sendangtirto Kecamatan Berbah Kabupaten Sleman Yogyakarta.

Waktu pelaksanaan dilakukan selama 3 sampai 4 bulan, meliputi penyiapan bahan dan alat penelitian, praktek penelitian, pengumpulan data.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat alat yang digunakan dalam percobaan ini yaitu : ember, cangkul, garu, kotak bambu, golok, dan lain-lain.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pisang (gedebok) yang tua atau hampir busuk, ragi tape, terasi, gula merah, tetes tebu, dan air.

C. Tahap penelitian

1. Tahap Studi Pustaka

Melacak potensi bahan baku aktivator seperti batang pisang (gedebog), terasi, ragi tape, tetes tebu. Dengan cara mencari dari buku, jurnal dan internet guna mengetahui apa yang terkandung didalamnya.

2. Tahap Pembuatan Aktivator

a. Bahan dan Alat

Batang pisang yang sudah tua, ragi tape, tetes tebu terasi dan air.

Ember yang bisa ditutup rapat, literan, plastik, pisau, kain saring.

b. Cara pembuatan aktivator

Pembuatan bioaktivator berbahan dasar batang pisang yang direndam dalam ember yang berkapasitas sekitar 25-30 liter selama kurang lebih 1-2 minggu dengan banyaknya gedebok sekitar 2-4 batang. Sebagai bahan tambahan adalah terasi, ragi tape, gula dan air. Terasi direbus agar cair dengan air kurang lebih 2 liter dan banyaknya terasi $\frac{1}{4}$ kg. setelah itu campur hasil air rendaman batang pisang dengan larutan terasi yang sudah didinginkan, serta tetes tebu sebanyak 1 liter sambil diaduk. setelah itu langkah terakhir campurkan ragi tape sebanyak 2 butir yang sudah di hancurkan, aduk hingga rata kemudian tutup rapat.

c. Parameter yang diamati

Parameter pengukuran pembuatan aktivator : suhu harian dan pH 3 harian, kadar C, N, P, K, C/N, Bahan Organik (BO).

3. Tahap Pengujian Aktivator Untuk Mempercepat Dekomposisi

a. Bahan dan Alat

✓ Bahan : Limbah pertanian jerami dan daun-daunan hijau, kotoran sapi, aktivator batang pisang.

✓ Alat : bak kayu, thermometer, gembor, cangkul, ember, plastik.

b. Cara Pengujian Aktivator

Pengomposan dilakukan dalam bak yang terbuat dari bambu dengan ukuran 100cm³ sebanyak 2 bak. Sumber bahan organik yang dikomposkan adalah jerami dan daun-daunan hijau yang diberi campuran dengan kotoran sapi (pupuk kandang) serta ditambahkan dengan aktivator dari gedebok yang telah dilarutkan dengan air dengan perbandingan 1 liter air ditambahkan dengan 10 ml aktivator.

Diletakkan dibawah naungan agar terhindar dari sinar matahari dan hujan secara langsung. Suhu dijaga pada 40⁰C-70⁰C dan kelembaban 50-60%, setiap seminggu sekali dilakukan pembalikan yang bertujuan untuk menambah oksigen. Untuk menjaga kelembaban dengan cara disiram 2 hari sekali atau jika diperlukan. Pada proses akhir dekomposisi ditandai dengan suhu konstan, biomassa tidak lengket, tidak berbau, pH netral, warna kehitaman. (Sutanto,2001).

Setelah proses dekomposisi berakhir diambil sampel dan dibawa ke laboratorium untuk diketahui C, BO, kadar air, N total, P total, K total.

c. Parameter yang diamati

Parameter pengukuran pengujian aktivator :

- Suhu harian.
- Pengukuran kadar bahan organik (KBO) akhir proses dekomposisi.
- Pengukuran ratio C/N kompos akhir proses dekomposisi.
- Pengukuran susut volume.

d. Metode Pengukuran Parameter Pengujian Aktivator

- **Suhu Harian**

Pada setiap bak pengomposan ditanamkan thermometer untuk mengukur suhu pengomposan secara periodik (harian). Dengan demikian akan dapat diketahui suhu optimal dari proses dekomposisi kompos.

Satuan yang dipakai adalah $^{\circ}\text{C}$ dan pengukuran dilakukan setiap 1 hari sekali.

Cara kerja :

- ✓ Tanamkan thermometer kedalam setiap bak pengomposan, usahakan agar thermometer dapat dicabut dan ditanam kembali dengan mudah.
- ✓ Mencatat kenaikan/ penurunan suhu yang terjadi setiap harinya.

- **Pengukuran kadar bahan organik (KBO) akhir proses dekomposisi.**

Penetapan kandungan bahan organik menggunakan metode Walkley & Black (metode volumetris) nilainya 77% kebenaran, dihitung/ dibandingkan dengan metode Dennstedt (metode pembakaran) yang nilainya 100% kebenaran.

Pengukuran KBO dilakukan pada akhir proses dekomposisi.

Hitungan :

$$\text{Kadar bahan organik} = [C] \times \frac{100}{58}$$

$$[C] = \frac{(B - A) \times n(\text{FeSO}_4) \times 3}{100 + KL \times \text{Berat tanah}} \times 10 \times \frac{100}{77} \times 100\%$$

3 = berasal dari 1 ml 1N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 3 \text{ mg C}$

A = ml FeSO_4 baku

B = ml FeSO_4 blanko

n = normalitas FeSO_4

$$\frac{100}{77} = \text{Berasal dari } \frac{(C) \text{ metode Walkley \& Black}}{(C) \text{ metode Dennstedt}}$$

$$\frac{100}{58} = \text{Berasal dari kadar rerata C dalam BO } 58\% \text{ (Anonim, 1997)}$$

BO = Bahan Organik

KL = Kadar Lengas contoh tanah

Cara kerja :

- ✓ Menimbang contoh tanah kering udara sekitar x gram.
- ✓ Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan 10 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ pekat dan H_2SO_4 setiap penambahan jumlahnya harus dicatat, penambahan blanko harus sama banyaknya.
- ✓ Ditambahkan 5 ml H_3PO_4 85% dan 1 ml diphenylamine, jika sudah dingin ditambahkan aquadest sampai homogen dan dibiarkan mengendap.

- ✓ Dikocok dengan cara membolak-balik sampai homogen dan dibiarkan mengendap.
- ✓ Diambil dengan pipet volume dengan volume 5 ml larutan yang jernih, kemudian dimasukkan kedalam tabung Erlenmeyer dan ditambahkan 15 ml aquadest.
- ✓ Dititrasi dengan FeSO_4 1N hingga warna menjadi kehijau-hijauan dan dicatat volume titrasi (langkah diatas diulangi tanpa contoh tanah untuk keperluan blanko).

- **Pengukuran Ratio C/N kompos akhir proses dekomposisi.**

Dengan metode Kjeldahl yang meliputi 3 tingkatan kerja yaitu : Destruksi (melepaskan ikatan-ikatan yang mengandung N), Destilasi, Tetrasi.

Pengukuran ratio C/N dilakukan pada akhir proses dekomposisi.

Hitungan :

$$1 \text{ mg eq NH}_3 = 1 \text{ mg eq H}_2\text{SO}_4 = \frac{1}{2} \text{ mg mol H}_2\text{SO}_4$$

$$2 \text{ mg mol NH}_3 = 1 \text{ ml mol H}_2\text{SO}_4$$

$$1 \text{ mg mol NH}_3 = \frac{1}{2} \text{ mg mol H}_2\text{SO}_4$$

$$= 17 \text{ mg NH}_3 = 14 \text{ mg N}$$

$$[N] = \frac{(B - A) \times n(\text{NaOH}) \times 1,4}{\text{BKMT}} \times 100\%$$

$$BKMT = \frac{100}{100 + KL} \times \text{Berat Tanah}$$

B = ml NaOH hasil titrasi pada analisa blanko

A = ml NaOH hasil titrasi pada analisa baku

BKMT = berat tanah kering mutlak contoh

KLMT = kadar lengas contoh tanah

$$C/N = \frac{\text{Kadar C \%}}{\text{Kadar N \%}}$$

- **Pengukuran Susut Volume.**

Di dalam tiap lubang pengomposan diletakkan kayu/ penggaris meteran agar dapat mengetahui penyusutan yang terjadi, pengukuran susut volume dilakukan setiap minggunya.

$$\text{Susut Volume} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana : V_1 = Volume awal pengomposan (cm^3)

V_2 = Volume pengomposan secara mingguan (cm^3)

Satuan yang dipakai dalam pengukuran susut volume adalah cm^3 .

Cara kerja :

- ✓ Tempelkan penggaris meteran pada setiap bak pengomposan, usahakan ukuran dari penggaris tampak jelas sehingga pada saat pembacaan dapat dilihat dengan mudah.
- ✓ Catat penyusutan yang terjadi setiap minggunya.

D. Analisa Data

Penelitian ini guna mengetahui unjuk kerja bioaktivator dalam proses dekomposisi bahan organik. Analisis data menggunakan metode analisis matematis dan grafis.

a. Analisis matematis

Metode ini digunakan karena dalam proses dekomposisi hubungan antar variabel bahan organik (suhu, pH, dan bentuk bahan) sangat dipengaruhi oleh waktu.

1. Didekati dengan fungsi linier, yaitu :

$$Y = a + bx \quad (2)$$

Dimana Y merupakan variabel tidak bebas dan x adalah variabel bebas yang mempengaruhi. Sedangkan a dan b merupakan konstanta yang diperoleh dari perhitungan.

2. Didekati dengan fungsi polinomial orde 3, yaitu :

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3 \quad (3)$$

dimana Y merupakan variabel tidak bebas dan x adalah variabel bebas yang mempengaruhi. Sedangkan a, b, c dan d merupakan konstanta yang diperoleh dari hasil perhitungan.

Untuk menentukan seberapa jauh hubungan atau kecocokan garis regresi yang terbentuk dalam mewakili kelompok data hasil perhitungan digunakan :

1. Koefisien Determinasi (Koefisien Regresi = R^2), yaitu :

$$R^2 = \frac{\text{jumlah kuadrat regresi}}{\text{jumlah kuadrat total terkoreksi}} \quad (4)$$

Dimana nilai koefisien determinasi (R^2) = 1, maka garis regresi yang terbentuk cocok secara sempurna.

Untuk mengetahui berapa banyak variabel yang erat hubungannya dan seberapa kuat hubungan antar variabel tersebut digunakan :

1. Koefisien korelasi (r), yaitu :

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (5)$$

Dimana apabila nilai r positif maka dikatakan mempunyai keeratan secara positif.

b. Analisa grafis

Analisa secara visual (secara grafis) dimaksudkan agar secara visual nampak jelas terlihat hubungan antar variabel bebas dan tidak bebas. Dengan penggambaran grafis dapat diketahui bentuk fungsi matematis sesuai fenomena proses dekomposisi yang terjadi sesuai dengan bentuk fungsi matematis.