

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bokashi EM

Bokashi EM adalah suatu kata dalam bahasa Jepang yang berarti bahan organik yang difermentasikan dengan EM (Effective microorganisms). Bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan-bahan organik yang terdiri dari dedak, ampas kelapa, tepung ikan dan sebagainya dengan EM sebagai starter. Biasanya bokashi ditemukan dalam bentuk serbuk atau butiran. Bokashi sudah digunakan oleh para petani dalam perbaikan tanah secara tradisional untuk meningkatkan keanekaragaman mikroba dalam tanah dan meningkatkan persediaan unsur hara bagi tanaman secara tradisional.

Bokashi sama dengan kompos, hanya bokashi difermentasi dengan menggunakan EM aktif selama lima sampai tujuh hari dan menghasilkan aroma yang harum. Sedangkan kompos membutuhkan waktu hingga tiga bulan untuk proses pengancuran bahan-bahan organik dan menimbulkan bau yang kurang sedap (Apan, 1995). Kompos merupakan pupuk organik dimana proses pengomposan adalah melakukan pemupukan bahan-bahan organik diatur sedemikian rupa sehingga mengalami perubahan menjadi bahan yang mempunyai nilai C/N dari tanah (10-12). Proses pengomposan dapat terjadi karena pekerjaan-pekerjaan dari jasad-jasad renik memakan sisa tanaman yang digunakan untuk tumbuh dan berkembang biak. Bahan organik yang telah menjadi kompos dengan baik dapat memperkaya unsur makanan bagi tanaman, tetapi yang paling utama akan mempunyai peranan besar terhadap perbaikan sifat-sifat tanah.

Bokashi juga dapat digunakan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dan senyawa-senyawa bioaktif seperti hormon, enzim dan asam amino, dari hasil perombakan bahan organik oleh mikroorganisme efektif yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, mengurangi patogen pada tanah yang dapat merusak tanaman, memperbaiki perkecambah dan meningkatkan pertumbuhan produksi tanaman meskipun bahan organiknya belum terurai seperti pada kompos. Bila bokashi dimasukkan kedalam tanah, bahan organiknya digunakan oleh

mikroorganisme efektif untuk berkembang biak dalam tanah, dengan demikian bahan organik ini terurai menjadi senyawa yang sederhana (Apanan, 1995).

2.2. Effective Microorganisms (EM)

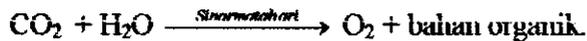
Teknologi EM merupakan suatu teknologi pemanfaatan mikroorganisme yang dikembangkan oleh Profesor Teruo Higa dari Universitas Ryukyu di Okinawa, Jepang. Prof. Higa telah menggunakan masa kerjanya untuk memilih dan memisahkan berbagai jenis mikroorganisme untuk mengembangkan pengaruh-pengaruh dari bokashi dan tanaman. Dia telah menemukan mikroorganisme yang dapat hidup secara bersama dalam kultur campuran dan secara fisiologis dapat menjadi satu dengan yang lain.

EM bukan pestisida, jadi tidak mengandung bahan kimia yang mampu bekerja seperti pestisida. Mikroorganisme ini berfungsi sebagai pengendali biologis dalam menekan atau mengendalikan hama penyakit dengan cara memasukkan mikroorganisme bermanfaat kedalam lingkungan hidup tanaman. EM mempunyai keuntungan untuk memperbaiki perkecambahan bunga, buah dan kematangan hasil tanaman, memperbaiki lingkungan fisik, kimia dan biologi tanah. Mikroba ini juga dapat menekan pertumbuhan hama dan penyakit tanaman, meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman dan meningkatkan manfaat bahan organik sebagai pupuk (Anonymous, 1995).

EM terdiri dari berbagai macam mikroorganisme yang menguntungkan yaitu :

- Bakteri Fotosintesis, merupakan bakteri perombak bahan-bahan organik atau gas-gas berbahaya seperti hidrogen sulfida (H_2S) menjadi zat-zat yang bermanfaat seperti asam amino, asam nukleat dan gula, dengan menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi. Hasil metabolisme ini dapat langsung diserap oleh tanaman dan juga berfungsi sebagai substrat bagi bakteri atau mikroorganisme lainnya. Reaksi fotosintesis yang terjadi pada bakteri pada dasarnya sama dengan reaksi fotosintesis tanaman hijau yang membutuhkan energi matahari, air dan CO_2 yang tersedia secara bebas (Higa dan Parr, 1994).

Persamaan Reaksi umum bagi fotosintesis tumbuhan berbentuk :



Organisme fotosintesis dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu : organisme yang menghasilkan oksigen dan organisme yang tidak menghasilkan oksigen. Sel-sel daun hijau tanaman tingkat tinggi adalah penghasil oksigen. Organisme ini menggunakan air sebagai pemberi hidrogen untuk mereduksi karbondioksida dan melalui proses ini dihasilkan oksigen menurut persamaan keseluruhannya adalah :

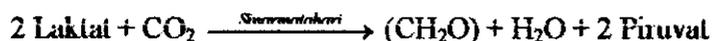


dengan n seringkali ditetapkan sebagai nilai 6 sesuai dengan pembentukan glukosa $[(\text{CH}_2\text{O})_6 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6]$ sebagai produk akhir reduksi CO_2 .

Kedua cyanobacteri, yang dilengkapi oleh sistem fotosintesis penghasil oksigen serupa dengan sistem pada tumbuhan hijau, bakteri fotosintesis pada umumnya tidak menghasilkan oksigen, banyak diantaranya yang bersifat anaerobik mutlak dan tidak dapat hidup dengan adanya oksigen. Sebagai donor hidrogen, beberapa bakteri fotosintesis mempergunakan senyawa anorganik, sebagai contoh, bakteri sulfur hijau menggunakan hidrogen sulfida sebagai donor hidrogen menurut persamaan reaksi :



Bakteri ini, bukannya melepaskan molekul O_2 , tetapi menghasilkan unsur sulfur sebagai produk oksidasi H_2S . Bakteri fotosintesis lain menggunakan senyawa organik sebagai donor hidrogen, contohnya adalah laktat :



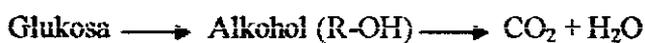
(Lehninger, 1990).

- Bakteri asam laktat (*Laktobacillus*). Bakteri ini menghasilkan asam laktat dan gula. Asam laktat sudah digunakan sejak dulu dalam industri makanan dan minuman, seperti asinan dan *yoghurt*. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk menekan pertumbuhan *Fusarium*, suatu mikroorganisme yang menimbulkan penyakit pada lahan-lahan yang terus menerus ditanami serta merugikan dan meningkatkan kecepatan perombakan bahan-bahan organik, juga mampu menghancurkan bahan-

bahan organik seperti lignin, selulosa dan memfermentasi senyawa-senyawa tanpa menimbulkan pengaruh yang merugikan (Anonymous, 1995).

- Ragi membentuk zat-zat antibakteri serta bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam-asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik, bahan organik dan akar-akar tanaman. Zat-zat bioaktif seperti hormon dan enzim yang dihasilkan oleh ragi meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar. Sekresi ragi adalah substrat yang baik untuk mikroorganisme efektif, seperti bakteri asam laktat dan *Actinomyces*.
- *Actinomyces*, strukturnya merupakan bentuk antara bakteri dan jamur yang menghasilkan zat-zat antipatogen dari asam amino yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik dan bahan organik. Zat-zat antimikroba ini menekan pertumbuhan jamur dan bakteri. *Actinomyces* dapat hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik, sehingga dapat meningkatkan aktivitas antipatogen tanah.
- Jamur fermentasi dapat menguraikan bahan organik secara tepat untuk menghasilkan alkohol, ester dan zat-zat anti mikroba, seperti *Aspergillus* dan *Penicillium*. Zat-zat tersebut dapat mencegah terjadinya bau dan serbuan serangga juga ulat yang merugikan (Anonymous, 1995).

Peragian adalah katabolisme anaerob karbohidrat untuk memperoleh energi. Reaksi sederhana dari proses fermentasi adalah :



Seluruh mikroorganisme bekerja secara sinergis dan saling menguntungkan. FM dimasukkan dalam larutan yang mengandung molasses pada pH 3,5 dalam keadaan dorman dan juga dapat hidup dalam kondisi asam dan basa, tidak beracun dan berbahaya serta akrab terhadap lingkungan (Apanan, 1995). FM diaktifkan dengan menambah air dan gula selain itu FM juga diaplikasikan dalam bentuk Fermented Plant Extract, EM5, larutan stok EM1, larutan EM4, bokashi EM (Lindros, 2002).

FM dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara melarutkan unsur-unsur hara yang ada didalam tanah dan menyediakan molekul-molekul organik sederhana yang mudah diserap oleh tanaman (Anonymous, 1995).

2.3. Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K), Karbon (C) dan Rasio C/N

2.3.1. Nitrogen (N)

Unsur nitrogen berfungsi untuk sintesis asam amino dalam pembentukan protein, klorofil dan enzim. Unsur ini merupakan kunci yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen, nitrogen terutama diserap tanaman dalam bentuk nitrat. Gejala defisiensi nitrogen berupa tanaman pucat, pertumbuhan lambat dan kerdil. Gejala kelebihan nitrogen berupa tajuk terlampaui rimbun, warna daun sangat hijau (Rosmarkam, 2002).

Pupuk nitrogen tergolong cukup banyak ragamnya. Namun, tidak semua pupuk tersedia, ini erat kaitannya dengan kebiasaan petani dalam menggunakan pupuk nitrogen. Ada beberapa kejelekan dari pupuk nitrogen ini jika diberi melebihi batas, diantaranya sebagai berikut :

- Tanaman menjadi rendah karena ruas bagian bawah menjadi lemah.
- Daya tahan tanaman terhadap penyakit menurun karena kondisi tanaman sangat lemah, sedangkan tumbuhnya sangat subur.
- Buah terlambat matang karena nitrogen masih merangsang pertumbuhan cabang, ranting dan daun, sedangkan pembentukan buah terabaikan.
- Kualitas hasil panen kurang baik (Marsono, 1999).

Nitrogen (N) merupakan unsur hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman berkisar 2-4 % berat kering. Dalam tanah kadar nitrogen sangat bervariasi tergantung pada keadaan lingkungan seperti iklim, macam vegetasi, topografi dan pengelolaan tanah (Rosmarkam, 2002). Nitrogen dalam tanah sebagian besar ditemukan dalam bentuk organik. Sedangkan bentuk tersedia bagi tanaman seperti ammonium dan nitrat relatif kecil. Unsur nitrogen mudah hilang dari tanah yang disebabkan oleh penyerapan tanaman, erosi dan hilang dalam proses denitrifikasi. Oleh sebab itu dekomposisi (penguraian) dari bahan-bahan ini harus terjadi agar nitrogen menjadi bentuk sederhana. Penguraian ini merupakan suatu proses biokimia yang kompleks dan disertai dengan pelepasan sejumlah karbondioksida nitrogen berubah menjadi suatu pesenyawaan ammonium dan jika keadaan memungkinkan senyawa ini dioksidasi menjadi nitrit dan selanjutnya menjadi nitrat.

Sumber utama nitrogen berasal dari gas N_2 di atmosfer. Kadar gas nitrogen di atmosfer bumi sekitar 79 %. Walaupun jumlahnya sangat besar tetapi nitrogen belum dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan tingkat tinggi secara langsung, kecuali dalam bentuk yang tersedia seperti ammonium dan nitrat (Foth, 1994). Fiksasi Nitrogen dari udara dapat dilakukan oleh mikroorganisme prokariotik seperti *Asetobacter* dan *Rhizobium* atau dengan bantuan kilat yang terjadi di atmosfer (Williams, 2001).

Berikut penjelasan secara singkat proses kimia yang terjadi pada persenyawaan nitrogen (Hakim dkk, 1986).

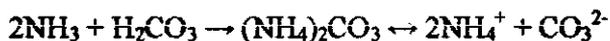
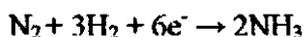
1. Aminisasi

Pada proses ini protein dan senyawa kompleks yang serupa mengalami perubahan secara enzimatik yang dilakukan oleh mikroorganisme yang terdapat pada EM (Effective microorganisms) menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti peptone, proteosa dan akhirnya amino.

Protein + Pencemaran Enzimatik \rightarrow Senyawa Amino kompleks + CO_2 + Energi (mikroorganisme).

2. Amonifikasi

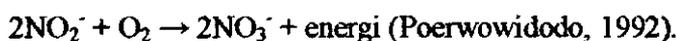
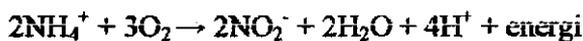
Pada proses ini asam amino dibebaskan digunakan oleh bakteri dan akhirnya akan menghasilkan ammonium dan juga adanya bakteri fiksasi oksigen seperti *azetobacter* yang mengambil gas N_2 dari udara dan mengubahnya menjadi NH_3 .

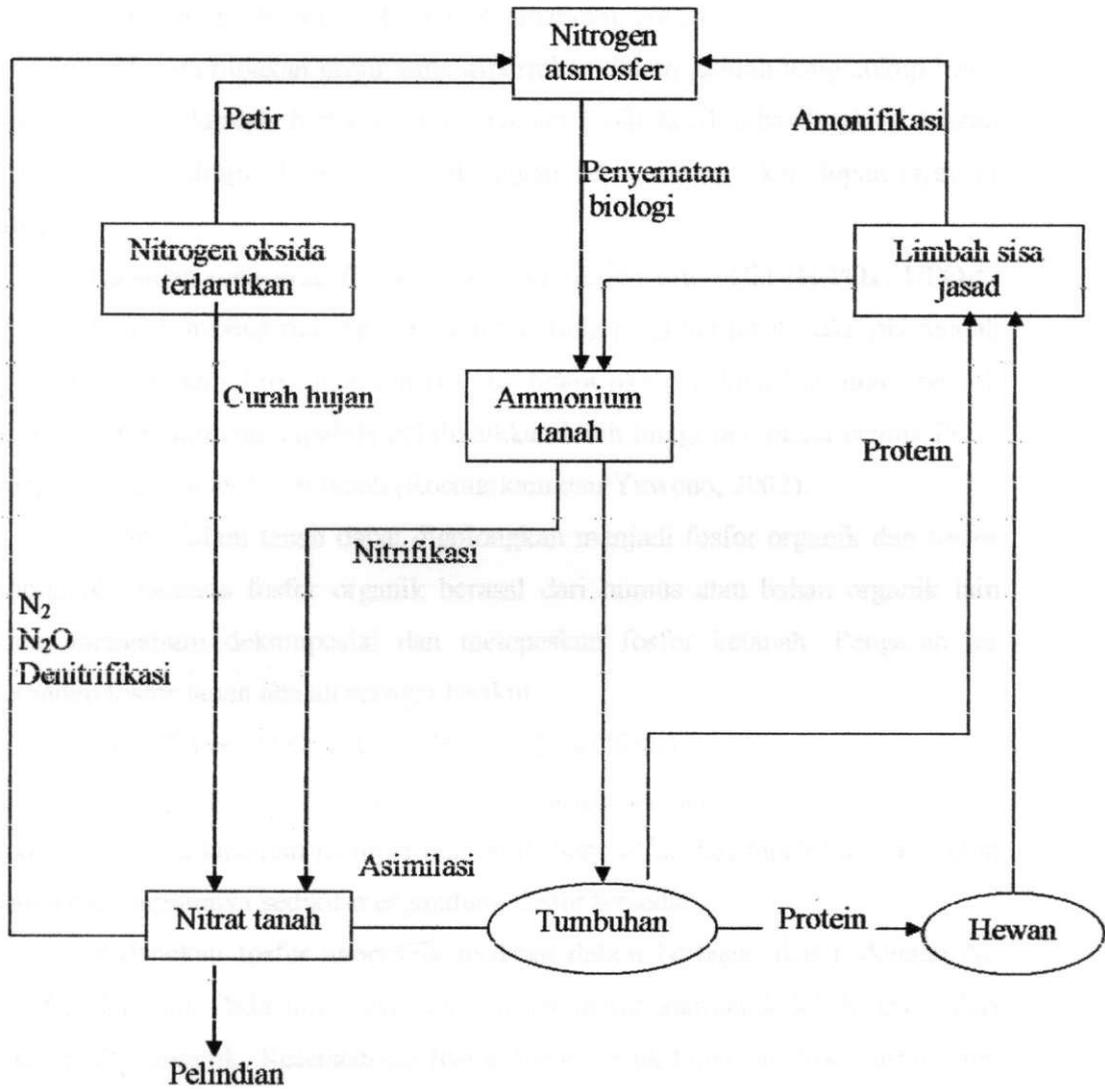


3. Nitrifikasi

Nitrifikasi merupakan proses oksidasi yang dilakukan oleh bakteri *aspergillus*, *arthrobacter*, *nitrosomonas* yang terjadi dalam dua tahap.

Tahap pertama terjadi proses oksidasi dari nitrit menjadi nitrat.





Gambar 1. Siklus nitrogen di alam (Notohadiprawiro, 1998).

2.3.2. Fosfor (P)

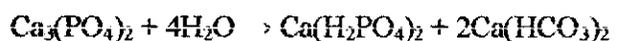
Unsur ini sangat penting untuk awal pertumbuhan dan pembentukan akar. Biasanya diserap tanaman dalam bentuk fosfat. Fungsi fosfor pada tanaman adalah membentuk inti sel, berperan penting dalam sistem transportasi energi, mempercepat perpindahan fase vegetatif ke generatif, mempercepat pembentukan biji atau benih dan memperbaiki mobilitas unsur hara didalam tanaman. Gejala

kelebihan fosfor berupa terjadinya pertentangan (antagonisme) peran dengan unsur-unsur lain misalnya Fe, Mn, Zn (Rosmarkam, 2002).

Fosfor merupakan unsur yang diperlukan dalam jumlah yang cukup besar oleh tanaman. Jumlah fosfor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Tetapi fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (Key of life).

Tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfat (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}). Jumlah masing-masing bentuk tergantung pada pH tanah. Jika pH rendah (asam) hanya akan ditemukan ion H_2PO_4^- , tetapi jika pH dinaikkan maka bentuk HPO_4^{2-} yang dominan. Apabila pH dinaikkan lebih tinggi lagi maka bentuk PO_4^{3-} yang akan dominan dalam tanah (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Fosfor dalam tanah dapat digolongkan menjadi fosfor organik dan fosfor anorganik. Dimana fosfor organik berasal dari humus atau bahan organik lain yang mengalami dekomposisi dan melepaskan fosfor ketanah. Pengaruh air terhadap fosfor tanah adalah sebagai berikut :



fosfat tidak larut

fosfat larut dalam air kalsium bikarbonat

Dengan cara ini tanaman memperoleh tambahan fosfor dari tanah karena larutan tanah pada umumnya sedikit mengandung fosfor tersedia.

Sedangkan fosfor anorganik terdapat dalam berbagai ikatan dengan Al, Fe, Ca dan Mn. Pada umumnya konsentrasi fosfor anorganik lebih tinggi dari pada fosfor organik. Ketersediaan fosfor tanah untuk tanaman dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah itu sendiri, fosfor menjadi tidak tersedia dan tidak larut disebabkan adanya fiksasi dari mineral-mineral liat dan ion Al, Fe, Mg atau Ca yang banyak larut membentuk kompleks yang tidak larut.

Untuk fosfor diambil tanaman dari tanah dalam bentuk fosfor organik seperti fosfolipid dan asam nukleat. Jika tanaman kekurangan unsur fosfor, maka akan kelihatan gejala-gejala sebagai berikut :

- Warna daun menjadi hijau tua (lebih hijau dari biasanya dan sering terlihat kemerahan)
- Tangkai daun menjadi lancip dan yang tua kadang-kadang menjadi kekuningan

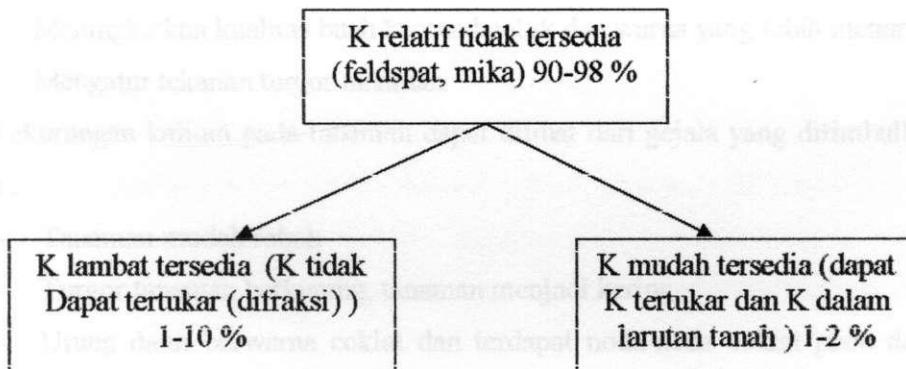
- Pembentukan buah tidak sempurna
- Tanaman menjadi kerdil.

2.3.3. Kalium (K)

Fungsi utama kalium adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat, kalium juga berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, buah dan bunga tidak mudah gugur, kalium juga sebagai sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Marsono, 1999).

Kalium memiliki valensi satu dan diserap tumbuhan dalam bentuk ion K^+ kalium tergolong unsur mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan, maupun xylem dan floem. Kalium banyak terdapat dalam sitoplasma yang berperan untuk pengaturan tekanan osmosis sel.

Kalium dalam tanah tidak selalu dalam keadaan tersedia, tapi berubah dari bentuk yang lambat tersedia menjadi K yang relatif tidak tersedia dan menjadi K yang tersedia, hal ini disebabkan K tersedia mengadakan keseimbangan dengan bentuk-bentuk lainnya dalam tanah.



Gambar 2. Penggolongan ketersediaan kalium pada tanah

Sebagian besar kalium yang terdapat didalam tanah adalah dalam bentuk anorganik seperti feldspat. Bentuk ini dari tahun ketahun mengalami penguraian yang lambat oleh air yang mengandung asam karbonat dan asam lainnya. Mudah

sebagai pembentuk berbagai macam - macam protein dan zat organik lainnya (Dwidjoseputro, 1980).

Unsur karbon di tanah sebagian besar berupa karbon organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman dan hewan yang telah mati. Sisa tanaman dan hewan tersebut akan mengalami proses dekomposisi oleh berbagai mikroorganisme tanah sehingga menghasilkan senyawa anorganik atau mineral, seperti gas karbondioksida, air dan berbagai macam garam yang dapat diserap oleh tanaman (Sutedjo 1991),

Unsur karbon sebagian besar diserap oleh tanaman dari udara dalam bentuk gas karbondioksida secara difusi melalui mulut daun yang selanjutnya dengan proses fotosintesis akan menghasilkan glukosa.

2.3.5. Ratio C/N

Pencampuran bahan organik yang mempunyai perbandingan C/N rendah dan tinggi dianjurkan dalam pembuatan bokashi. Biasanya, untuk meningkatkan keragaman mikroba dianjurkan penggunaan paling sedikit 3 macam bahan organik. Bahan - bahan tersebut merupakan tempat tumbuh dan berkembang bagi mikroorganisme efektif yang akan memperbaiki ketersediaan unsur hara dan senyawa-senyawa bioaktif bagi tanaman (Anonymous, 2002).

Apabila perbandingan C/N tinggi maka perombakan mikroba berjalan lambat sedangkan perbandingan C/N rendah, perombakan mikroba berjalan cepat karena unsur nitrogen tinggi dimana nitrogen adalah penguraian senyawa-senyawa organik yang lebih sederhana yang merupakan suatu keharusan bagi biosintesis asam amino yang merupakan unit pembangun protein dan asam nukleat bernitrogen.

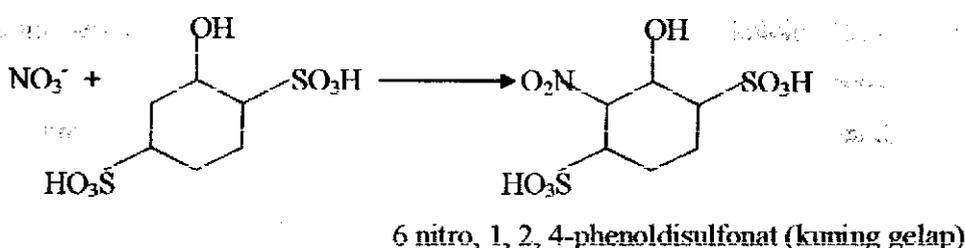
Unsur hara ini berasal dari penguraian senyawa organik didalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman. Perubahan bahan-bahan organik selama proses pengomposan mengakibatkan kadar karbohidrat akan berkurang bahkan hilang, sedangkan unsur N yang terlarut (amonia) meningkat, oleh karena itu, perbandingan C/N akan semakin rendah dan relatif stabil mendekati C/N tanah (Prihantoro, 2002).

2.4. Teori Analisis

2.4.1. Nitrogen (N)

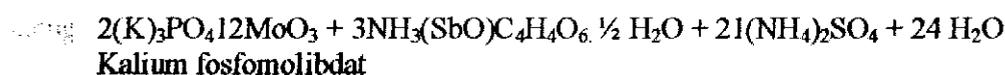
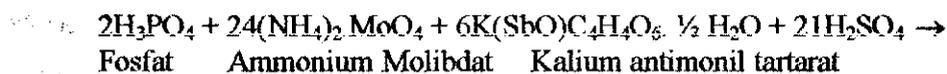
Pada penelitian ini nitrogen tersedia dianalisis dalam bentuk nitrat. Nitrat diekstraksi dengan air suling karena nitrat sangat mudah larut dalam air, kemudian penentuan nitrat dengan mereaksikan dengan asam fenol disulfonat. Hasil akhir dari reaksi nitrat dengan asam fenol disulfonat menghasilkan kompleks berwarna kuning gelap dari senyawa 6 nitro 1,2,4-phenoldisulfonat (Elfiryenty, 2002). Senyawa kompleks yang berwarna kuning gelap ditentukan dengan spektrofotometer yang diukur pada panjang gelombang 405 nm.

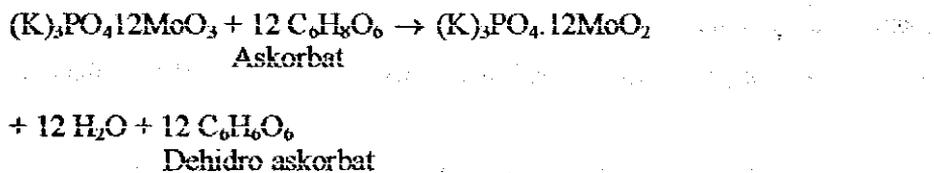
Mekanisme reaksinya sebagai berikut :



2.4.2. Fosfor (P)

Pada penelitian ini fosfor tersedia dalam bentuk ortofosfat. Ortofosfat diekstraksi dengan metode Olsen dimana zat pengekstraknya adalah NaHCO_3 0,5 N pH 8,5. Fosfat dalam suasana netral atau sedikit asam terikat dengan Al-FePO_4 . Pengekstraks natrium bikarbonat akan mengendapkan bereaksi dengan Al dan Fe menjadi Al-Fe hidroksida sehingga ion ortofosfat dibebaskan dalam larutan. Selanjutnya ortofosfat ditentukan dengan metoda asam askorbat. Amonium molibdat dan kalium antimonil tartarat bereaksi dalam suasana asam dengan ortofosfat hingga membentuk asam fosfomolibdat. Asam fosfomolibdat tersebut kemudian direduksi oleh asam askorbat menjadi molibdenum biru (Asnawati, 1994). Reaksinya adalah:





Konsentrasi ortofosfat ditentukan dengan alat spektrofotometer yang diukur pada panjang gelombang 695 nm.

2.4.3. Kalium (K)

Pada penelitian ini kalium tersedia dalam bentuk K^+ . Kalium diekstrak dengan menggunakan ekstraksi Olsen dengan pelarut NaHCO_3 0,5 N pH 8,5 dimana ion Na^+ dan H^+ akan bertukar dengan ion K^+ yang berada dalam kompleks koloid dari tanah sehingga ion K^+ terlepas dari kompleks koloid. Pengukuran kadar kalium yang diekstrak menggunakan alat flame fotometri nyala berdasarkan banyaknya emisi yang dipancarkan oleh sampel pupuk yang diekstrak yang dihubungkan dengan kurva larutan standar K (Sudjadi, 1971).

2.4.4. Karbon (C)

Dalam penelitian ini kadar karbon ditentukan dalam bentuk karbon organik yang digunakan untuk menentukan nilai ratio C/N pada bokashi EM. Penentuan karbon organik pada penelitian ini ditentukan berdasarkan metode spektrofotometer sinar tampak, metoda Spektrofotometer sinar tampak ini didasarkan pada penyerapan energi radiasi oleh zat tersebut. Jumlah foton yang diserap sebanding dengan konsentrasi atau jumlah atom, ion atau molekul dan tebal larutan yang menyerap (hukum Lambert-Beer).

Pada penentuan kadar karbon sebelum melakukan pengukuran, terlebih dahulu diseleksi panjang gelombang optimum nya. Kadar karbon yang ditentukan dalam bokashi ini adalah untuk menentukan nilai rasio C/N dari bokashi.

Sampel dioksidasi menggunakan kalium bikromat 1 N dengan katalis larutan asam sulfat pekat yang selanjutnya direaksikan dengan barium klorida 0,5 % reaksi ini akan menghasilkan Cr^{+3} dari CrCl_3 yang berwarna hijau. Jumlah kalium bikromat yang tereduksi diukur berdasarkan serapan energi sinar oleh Cr^{+3} menggunakan spektrofotometer. Jumlah kalium bikromat yang tereduksi

keterbatasan temperatur nyala tersebut maka penggunaan alat ini hanya terbatas untuk unsur-unsur yang mudah tereksitasi seperti dari golongan alkali dan alkali tanah.

Ruang Pengkabutan

Proses pengkabutan terjadi sewaktu aliran gas elpiji dan udara dan sampel memasuki ruangan pengkabutan, karena adanya tekanan yang mendorong gas-gas ke dalam ruangan ini melalui suatu kapiler. Pada bagian ini larutan sampel diubah menjadi aerosol yang tercampur dengan gas dan terbawa ke nyala.

Nyala

Sampel dalam bentuk aerosol yang terbawa gas ke nyala akan menyerap energi sehingga elektron terluar dari atom tersebut akan mengalami eksitasi ke tingkat energi lebih tinggi. Keadaan ini merupakan keadaan tidak stabil, sehingga untuk mencapai kestabilan maka elektron tersebut harus kembali ke keadaan dasar (ground state) dengan cara memancarkan energi dalam bentuk radiasi sinar. Radiasi sinar yang dihasilkan akan menuju filter.

Filter Optik

Radiasi (emisi) sinar yang dipancarkan oleh setiap atom memiliki panjang λ tertentu. Maka untuk memisahkan radiasi sinar antara suatu atom dan yang lainnya digunakan filter khusus untuk atom tertentu. Dengan adanya filter tersebut maka radiasi sinar yang diteruskan ke detektor hanya radiasi sinar yang dihasilkan dari satu jenis atom tertentu saja.

Fotodetektor

Detektor yang dapat digunakan adalah vakum photo tube. Detektor berfungsi untuk merubah sinyal elektromagnetik menjadi sinyal listrik. Pada fotometer nyala biasanya digunakan foto detektor. Namun untuk memperoleh sensitifitas yang lebih tinggi dapat digunakan detektor pengganda foton (*photomultiplier tube*).

Penguat (Amplifier)

Sinyal listrik yang dihasilkan dari detektor diperkuat pada amplifier untuk memudahkan pembacaan. Dengan adanya peningkatan intensitas sinyal tersebut maka dapat menggerakkan jarum pada sistem analog atau menampilkan angka pada sistem digital atau digital Liquid Crystal Display (LCD).

Recorder (*Read-Out*)

Sinyal yang telah diperkuat oleh amplifier diteruskan kedalam rekorder sehingga mampu menggerakkan jarum pada sistem analog atau digital Liquid Crystal Display (LCD), sehingga nilai emisi dari pancaran radiasi sinar suatu atom dapat dibaca.