



PPDM Pengembangan Agrowisata Berbasis
Salak Desa Wedi, Kapas, Bojonegoro

PEMBUATAN PUPUK KOMPOS

Ir. Choirul Anam, MP.
Dr. Noviaty Kresna Darmasetiawan, S.Psi., M.Si.
Dr. Drs. J.L. Eko Nugroho, M.Si.
Prayoga Widyastoto Waluyo, S.Pd., Msn.

**PPDM Pengembangan Agrowisata Berbasis Salak Desa Wedi
Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro
Pembuatan Pupuk Kompos**

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kemristek/BRIN yang telah membiayai kegiatan ini melalui:

Dana sesuai Kontrak Pelaksanaan
Program Pengabdian Kepada
Masyarakat Tahun Anggaran 2020 antara Lembaga Layanan Pendidikan
Tinggi Wilayah VII dengan Universitas Surabaya nomor
004/SP2H/PPM/L7/2020 tanggal 17 Maret 2020



**PPDM Pengembangan Agrowisata Berbasis Salak Desa Wedi
Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro
PEMBUATAN PUPUK KOMPOS**

© Choirul Anam, Noviaty Kresna Darmasetiawan, J.L. Eko Nugroho, Prayogo
Widyastoto Waluyo.

Penulis:

Ir. Choirul Anam, MP.
Dr. Noviaty Kresna Darmasetiawan, S. Psi., M.Si.
Dr. Drs. J.L. Eko Nugroho, M.Si.,
Prayogo Widyastoto Waluyo, S.Pd., M.Sn.

Layout dan Desain Sampul:

Agus Panjuwinata

Cetakan I, Agustus 2020
vi + 50 halaman. 18 x 25 cm

ISBN: 978-623-7731-73-3

Penerbit:

CV. Pustaka Ilalang Group
Jl. Airlangga No. 3 Sukodadi, Lamongan
Jalan Raya Lamongan-Mantup 16 km
Kembangbahu Lamongan 62282
Email: pustaka_ilalang@yahoo.co.id

**Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta**

Pasal 2

- 1) Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 72

- 1) Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/ atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau paling lama 7 (tujuh) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
- 2) Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan buku ini dapat berjalan dengan lancar tanpa hambatan yang berarti.

Perkembangan dunia pertanian meningkat dengan pesat . Otomatis kebutuhan sarana dan prasarana yang berkaitan juga akan meningkat, terutama pupuk. Namun, keberadaan pupuk yang ada saat ini, terutama pupuk anorganik (kimia), tidak diimbangi dengan harga yang sesuai dengan keinginan para petani, bahkan cenderung tinggi. Namun, bukan berarti pupuk anorganik menjadi dipersilahkan. Skala usaha pertanian yang ideal untuk penggunaan pupuk kimia biasa cenderung besar untuk mengimbangi harga pupuk anorganik yang tentu saja disesuaikan dengan produktivitas.

Kondisi seperti ini dapat diatasi dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik kompos, antara lain pupuk kandang, pupuk hijau, atau humus. Bahan baku yang digunakan untuk membuat kompos pun cukup murah dan jumlahnya sangat banyak. Dengan demikian, ketersediaannya pun lebih terjamin.

Namun, kendala lain muncul pada lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses pengomposan dalam pembuatan pupuk organik. Secara alami, pengomposan membutuhkan waktu 2-3 bulan (bahkan ada yang sampai 6 bulan). Untuk membuat pupuk kandang dibutuhkan waktu sekitar 3-4 bulan. Waktu pembuatan yang relatif lama mengakibatkan ketersediaan pupuk organik kurang terjamin kontinuitasnya.

Seiring perkembangannya, ada cara yang bisa diaplikasikan untuk membuat waktu pengomposan menjadi hanya dalam 2-3 minggu. Dengan

demikian, waktu ketersediaan kompos dapat lebih dijamin. Buku ini muncul sebagai sarana masyarakat desa Wedi, kecamatan Kapas, Bojonegoro yang ingin membuat kompos cepat. Di dalamnya terdapat berbagai macam aktivator yang dapat digunakan agar pengomposan berlangsung cepat dan mudah diaplikasikan.

Penulis berusaha untuk membuat buku ini sebaik mungkin, namun karena keterbatasan yang ada, sangat terbuka kemungkinan terdapat kesalahan. Karena itu penulis berharap masukan positif dari semua pihak untuk perbaikan buku ini dikemudian hari.

Dengan penuh kerendahan hati, Penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang langsung maupun tidak langsung, turut andil dan memotivasi penyelesaian buku ini. Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga buku ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
BAB I : KOMPOS, PUPUK RAMAH LINGKUNGAN	1
A Memperbaiki Produktivitas Tanah	2
B Mengurangi Pencemaran Lingkungan	3
C Meningkatkan Kesuburan Tanah	5
D Keunggulan Kompos	7
E Penggunaan Kompos	8
BAB II : DASAR PEMBUATAN KOMPOS.....	12
A Bahan Pembuat Kompos	12
B Proses Pengomposan	15
C Faktor yang Mempengaruhi Laju Pengomposan	19
D Karakteristik dan Kualitas Kompos	26
BAB III : KOMPOS KONVENSIONAL	28
A Pupuk Hijau	28
B Pengomposan Sistem Keranjang.....	29
C Pengomposan Sistem Penimbunan.....	32
D Pembuatan Kompos dengan Bantuan Cacing.....	35
BAB IV : MEMBUAT KOMPOS DENGAN AKTIVATOR EM4.....	38
A Pengertian EM4	38
B Persiapan	41

C	Cara Pembuatan.....	43
D	Penggunaan.....	46
E	Keunggulan.....	47

DAFTAR PUSTAKA.....	48
----------------------------	-----------

TENTANG PENULIS.....	50
-----------------------------	-----------

BAB I

KOMPOS, PUPUK RAMAH LINGKUNGAN

Kompos telah digunakan secara luas selama ratusan tahun dan telah terbukti mampu menangani limbah pertanian sekaligus berfungsi sebagai pupuk alami. Masyarakat Cina, Jepang, dan masyarakat Asia lainnya telah membuat kompos sejak 4000 tahun yang lalu. Mereka mencoba mengembalikan sampah yang dihasilkan dari aktivitasnya ke dalam tanah kembali dengan cara menimbunnya menjadi kompos. Selain lingkungan menjadi bersih, sampah yang sudah menjadi kompos ini mampu memperbaiki lahan pertanian. Satu cara yang sangat efektif untuk memproses kembali bahan-bahan yang tidak terpakai menjadi bahan yang sangat bermanfaat seperti kompos.

Kompos merupakan hasil fermentasi atau hasil dekomposisi bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik. Secara ilmiah, kompos dapat diartikan sebagai partikel tanah yang bermuatan negatif sehingga dapat dikoagulasikan oleh kation dan partikel tanah untuk membentuk granula tanah.

Kompos dapat dibuat dari bahan yang sangat mudah ditemukan di sekeliling kita, bahkan bahan yang kadang-kadang tidak terpakai, seperti sampah rumah tangga, dedaunan, jerami, alang-alang, rerumputan, sekam batang jagung, dan kotoran hewan.

A. Memperbaiki Produktivitas Tanah

Kompos memiliki peranan sangat penting bagi tanah karena dapat mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat kimia, fisi, dan biologinya. Penambahan kompos ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur, tekstur, dan lapisan tanah sehingga akan memperbaiki keadaan aerasi, drainase, absorpsi panas, kemampuan daya serap tanah terhadap air, serta berguna untuk mengendalikan unsur hara tanah yang hilang akibat terbawa oleh tanaman ketika dipanen atau terbawa aliran air permukaan (erosi).

Ada satu kasus yang terjadi di lahan penanaman bawang di daerah Brebes, Tegal, Jawa Tengah yang semakin hari produktivitas tanah semakin menurun. Di lahan tersebut telah terjadi perubahan tekstur yang sebelumnya gembur menjadi semakin lengket dan susah diolah. Penggunaan pupuk organik secara terus menerus pada periode pemeliharaan sebelumnya telah merusak keadaan tanah. Hal ini sangat bertolak belakang dengan harapan para petani. Petani berharap dengan menambahkan pupuk anorganik, lahan pertaniannya akan bertambah subur. Memang, beberapa periode pemeliharaan, produksi bawang bisa meningkat. Namun, produktivitas tersebut tidak bisa bertahan lama. Produktivitas bawang mulai menurun dan tanaman bawang semakin tergantung pada dosis pemupukan pupuk anorganik yang semakin lama semakin meningkat.

Melihat keadaan seperti ini, petani mencoba menambahkan pupuk organik ke dalam lahan tersebut. Ternyata dapat memberikan hasil yang cukup memuaskan. Setelah ditambahkan pupuk organik, tanah di lahan tersebut menjadi subur kembali dan produktivitas tanah tanah menjadi baik.

Dari hasil perhitungan secara nasional diperoleh bahwa total produksi kompos di Indonesia saat ini baru mencapai 10% dari potensi kebutuhan pertanian dalam negeri yang diperkirakan mencapai 11 juta ton per tahun. Namun, di sisi lain sejumlah produsen kompos mendapatkan kesulitan untuk memasarkan produknya.

Keadaan ini disebabkan sebagian besar petani di Indonesia masih mengandalkan pupuk anorganik (urea dan TSP) untuk menyuburkan tanah. Keenganan petani menggunakan pupuk organik karena mereka menilai repot, tidak praktis, harus dalam jumlah besar, untuk membuat kompos kadang-kadang dapat menimbulkan bau busuk, dan pengaruh terhadap tanamannya tidak cepat dapat dilihat. Penerapan pupuk organik atau kompos memang bersifat jangka panjang. Hal ini merupakan kebalikan dari sifat pupuk anorganik yang penggunaannya praktis dan cepat menunjukkan hasil. Selain itu, belum ada standarisasi mutu untuk produk kompos.

B. Mengurangi Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan berhubungan erat dengan sampah karena sampah merupakan sumber pencemaran. Permasalahan sampah timbul karena tidak seimbangnya produksi sampah dengan pengolahannya dan semakin menurun daya dukung alam sebagai tempat pembuangan sampah. Di satu pihak, jumlah sampah terus bertambah dengan laju yang cukup cepat, sedangkan di lain pihak kemampuan pengolahan sampah masih belum memadai.

Beberapa masalah yang dapat ditimbulkan sampah sebagai berikut.

1. Sampah yang tercecer dan masuk ke dalam selokan akan menyumbat saluran dan mengakibatkan banjir pada musim penghujan. Keadaan seperti ini sudah sering terjadi di beberapa kota di Indonesia.

2. Peningkatan jumlah sampah akan menimbulkan masalah dalam mencari tempat pembuangan sampah yang baru. Tempat yang dijadikan lokasi penimbunan sampah akan menjadi daerah yang kumuh dan kotor. Di dalamnya akan menjadi tempat berkembangnya organisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Tempat ini juga akan menjadi sarang hewan liar atau lalat. Padahal, hewan liar ini dapat mempercepat penyebaran bibit penyakit.
3. Sampah yang terlalu lama ditimbun akan menghasilkan bau yang tidak enak dan akan mengganggu kesehatan orang yang tinggal di sekitarnya. Air yang dikeluarkan dari timbunan sampah juga dapat mencemari air sungai, air sumur, dan air tanah.

Penanganan sampah yang selama ini dilakukan belum sampai memikirkan proses daur ulang atau menggunakan ulang sampah tersebut. Penanganan sampah yang selama ini dilakukan hanya mengangkutnya dari tempat sampah di pemukiman kota dan membuangnya ke tempat pembuangan sampah akhir atau membakarnya. Cara seperti ini kurang bisa mengatasi masalah sampah karena masih dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Salah satu alternatif pengolahan sampah adalah memilih sampah organik dan memprosesnya menjadi kompos atau pupuk hijau. Namun, proses pengomposan ini juga kadang-kadang masih mengundang masalah. Selama proses pengomposan, bau busuk akan keluar dari kompos yang belum jadi. Keadaan ini yang merupakan salah satu penyebab masyarakat enggan membuat kompos. Mereka lebih senang membuang sampahnya ke sungai karena mereka merasa lebih praktis, tanpa memperhatikan dampak yang dapat ditimbulkan. Sebenarnya mengubah sampah menjadi kompos masih jauh lebih baik daripada membuangnya ke sungai. Namun, yang

menjadi masalah adalah masyarakat belum mengetahui proses pengomposan limbah organik secara sederhana dan cepat, kurang memahami nilai kompos, dan kurang memahami dampak negatif pencemaran lingkungan. Mungkin faktor ini juga membuat masyarakat masih enggan menggunakan kompos.

C. Meningkatnya Kesuburan Tanah

Suatu kondisi yang sangat penting bagi pertumbuhan dan kesehatan tanaman yang baik adalah persediaan unsur hara yang memadai dan seimbang secara tepat waktu yang bisa diserap oleh akar tanaman. Produksi tanaman dapat terhalang jika unsur hara yang terkandung dalam tanah kurang atau tidak seimbang, terutama di daerah yang kadar unsur haranya buruk atau tanahnya terlalu asam atau basa.

Meningkatnya jumlah produksi komoditas hortikultura di Indonesia dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas tanah yang sudah mulai menurun kesuburannya. Salah satu cara meningkatkan kualitas tanah adalah menambahkan pupuk ke dalam lahan tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk membatasi hilangnya unsur hara dan mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan cara mendaur ulang limbah organik, seperti limbah dari kandang peternakan, kotoran manusia, sisa tanaman, atau sisa pengolahan tanaman. Hasil daur ulang limbah organik tersebut dikembalikan ke lahan baik secara langsung maupun setelah diolah menjadi kompos atau difermentasikan. Dengan memanfaatkan pupuk organik, unsur hara dalam tanah bisa diperbaiki atau ditingkatkan. Akibatnya, kehilangan unsur hara akibat terbawa air hujan atau menguap ke udara dapat ditekan.

Penambahan pupuk ke dalam tanah akan menyebabkan satu atau beberapa jenis kation dibebaskan dari ikatannya secara absortif menjadi

ion bebas yang dapat diserap oleh akar tanaman. Pemupukan menggunakan kompos mengakibatkan tanah yang strukturnya ringan (berpasir atau remah) menjadi lebih baik, daya ikat air menjadi lebih tinggi. Sementara itu, tanah yang berat (tanah liat) menjadi lebih optimal dalam mengikat air. Kompos dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dari pupuk mineral oleh tanaman.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia di dalam tanah dan pupuk, serta akan diserap dengan rambut akar dalam bentuk ion. Tanah yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) rendah hanya memiliki sedikit unsur hara di dalamnya yang dapat diserap tanaman.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro primer dan unsur hara sekunder. Unsur hara makro primer terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur hara makro sekunder terdiri dari kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S). Unsur hara mikro terdiri dari zat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), dan seng (Zn).

Komponen kompos yang paling berpengaruh terhadap sifat kimiawi tanah adalah kandungan humusnya. Humus dalam kompos mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Humus yang menjadi asam humat atau jenis asam lainnya dapat melarutkan zat besi (Fe) dan aluminium (Al) sehingga fosfat yang terikat besi dan aluminium akan lepas dan dapat diserap oleh tanaman. Kandungan kimiawi kompos dapat dilihat di dalam tabel 1.

Tabel 1. Analisa kimia kompos

Bahan	Kadar
Nitrogen (%)	1,33
P2O5 (%)	0,83
K2O (%)	0,36
Humus (%)	53,70
Kalsium (%)	5,61
Zat besi (%)	2,1
Seng (ppm)	285
Timah (ppm)	575
Tembaga (ppm)	65
Kadmium (ppm)	5
Ph	7,2

Kompos juga berfungsi sebagai pemasok makanan bagi mikroorganisme di dalam tanah seperti kapang, bakteri, Actinomycetes, dan protozoa sehingga dapat meningkatkan dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

D. Keunggulan Kompos

Pupuk organik atau kompos memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pupuk anorganik. Berikut beberapa perbedaan antara pupuk organik atau kompos dan pupuk anorganik.

a. Sifat Kompos

1. Mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap, walaupun jumlahnya sedikit.
2. Dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara sebagai berikut.
 - Menggemburkan dan meningkatkan ketersediaan bahan organik di dalam tanah.
 - Meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara.
 - Memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut.

- Memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tidak mudah terpecah.
 - Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah.
 - Membantu proses pelapukan bahan mineral.
 - Melindungi tanah terhadap kerusakan yang disebabkan erosi.
 - Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK).
3. Beberapa tanaman yang menggunakan kompos lebih tahan terhadap serangan penyakit.
 4. Menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang merugikan.

b. Sifat Pupuk Anorganik

1. Hanya mengandung satu atau beberapa unsur hara, tetapi dalam jumlah banyak.
2. Tidak dapat memperbaiki struktur tanah, tetapi justru penggunaan dalam jangka waktu panjang dapat membuat tanah menjadi keras.
3. Sering membuat tanaman manja sehingga rentan terhadap penyakit.

E. Penggunaan Kompos

Kompos digunakan dengan cara menyebarkannya di sekeliling tanaman. Kompos yang layak digunakan adalah yang sudah matang, ditandai dengan menurunnya temperatur kompos (di bawah 40°C). Penggunaan kompos setelah beberapa minggu dapat meningkatkan kualitas tanah dengan meningkatkan kehalusan tanah dan ketersediaan unsur hara.

Penggunaan kompos bisa juga dilakukan dengan cara menyebarkannya ke halaman atau ke kebun atau membenamkannya ke dalam tanah. Kompos yang ditanamkan di dalam tanah sebaiknya tidak terlalu dekat dengan batang tanaman karena akan berakibat buruk bagi tanaman tersebut. Kompos yang disebar di atas tanah, unsur haranya

dapat diserap tanaman setelah unsur hara tersebut diserap tanah melalui air dari curahan hujan atau air penyiraman.

Penguburan kompos ke dalam tanah mungkin lebih baik, tetapi dalam kondisi seperti ini akar tanaman akan mengalami kerusakan akibat penggalian lubang untuk tempat kompos. Pada kasus lain seperti memupuk sayuran, pemupukan dengan cara mengubur kompos ke dalam tanah akan lebih baik dibandingkan dengan menyebarnya di atas permukaan tanah. Dengan cara menanamkan kompos ke dalam tanah, akar tanaman sayuran akan lebih cepat menyerap unsur hara dari kompos. Kompos yang ditanam di dalam tanah lebih mudah terdegradasi karena adanya peranan beberapa organisme tanah, seperti cacing tanah.

Selain cara di atas, penggunaan kompos bisa dilakukan dengan cara menguburnya di dalam lahan pertanian setelah pemanenan. Dengan cara ini diharapkan pada musim tanam berikutnya, tanaman yang akan ditanam bisa mendapatkan unsur hara yang cukup pada awal pertumbuhannya.

Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah lebih baik dibandingkan dengan pengaruh pupuk anorganik. Kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Tanah lempung berat akan menjadi cepat jenuh air sehingga akan menghalangi air dan udara masuk. Penambahan kompos pada tanah tersebut akan membantu melonggarkan partikel tanah yang padat dengan cara membuka pori-pori tanah yang merupakan saluran atau jalan bagi udara dan air. Humus yang terdapat di dalam kompos dapat memecah tanah liat menjadi lebih remah. Dengan penambahan kompos, struktur tanah liat menjadi lebih remah dan akan terbentuk lapisan tipis air yang menyelimuti setiap remah yang dapat dimanfaatkan akar.

Perbedaan utama antara tanah liat dan tanah berpasir adalah ukuran partikelnya. Tanah liat dibentuk dari partikel yang sangat kecil dan saling terikat satu sama lain. Tanah berpasir terdiri dari partikel yang cukup besar

sehingga strukturnya berpecah dan tidak bisa mempertahankan kelembapan. Tanah berpasir cenderung meloloskan air terlalu cepat. Keadaan ini dapat diperbaiki dengan menambahkan kompos. Partikel tanah akan disatukan dalam bentuk yang lebih besar sehingga dapat menahan air lebih banyak dalam bentuk lapisan permukaan.

Tingkat penggunaan kompos di setiap lahan berbeda, tergantung dari sifat fisik lahan tersebut. Tanah liat dan tanah berpasir akan mendapatkan kadar pemupukan yang berbeda. Tanah yang subur dan kurang subur juga akan mendapatkan jumlah pemupukan yang berbeda. Keadaan ini menunjukkan bahwa tanah yang sama akan mendapatkan jumlah kompos yang berbeda pada waktu atau periode tanam yang berbeda. Tanah yang strukturnya sudah baik tidak perlu memberikan dosis kompos yang sama dengan dosis sebelumnya.

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam penggunaan kompos adalah jumlah logam berat yang dikandung di dalam kompos, terutama kompos yang berasal dari sampah kota. Jika digunakan untuk memupuk tanaman, adanya logam berat di dalam kompos akan menambah jumlah logam berat di dalam tanah yang akan diserap oleh tanaman. Keadaan ini juga akan meningkatkan jumlah logam berat di dalam tanaman. Padahal, logam berat ini dapat menjadi zat toksik atau zat racun di dalam tubuh jika berada dalam jumlah yang terlalu banyak.

Namun, dalam kenyataannya tanaman dapat memilah logam berat yang diperlukan dan yang tidak diperlukan. Banyak penelitian yang menunjukkan tidak adanya akibat serius dari penggunaan kompos, terutama dalam hubungannya dengan logam berat.

Selain beberapa keunggulan yang dimilikinya, kompos memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut diantaranya jarang tersedia dalam jumlah banyak karena bahan pembuatnya terbatas, banyak

pekerjaan yang harus dilakukan dalam membuat kompos, dan dosis yang diberikan cukup tinggi dibandingkan dengan pupuk buatan pabrik atau pupuk anorganik.

BAB II

DASAR, PEMBUATAN KOMPOS

A. Bahan Pembuat Kompos

a. Berdasarkan Komponen yang Dikandungnya

1. Bahan Organik Lunak

Bahan organik dikatakan lunak jika bahan tersebut sebagian besar terdiri dari air. Bahan yang termasuk dalam kategori ini adalah buah-buahan; sayuran, termasuk akar dan daun sayuran; limbah kebun termasuk potongan rumput dan dedaunan; serta limbah dapur.

2. Bahan Organik Keras

Bahan organik keras memiliki kadar air relatif rendah dibandingkan dengan jumlah total berat bahan tersebut. Dalam proses pengomposan bahan ini akan didekomposisi secara sempurna. Namun, proses tersebut tidak akan terjadi secara sempurna tanpa tersedianya air yang banyak. Contoh bahan organik keras adalah dedaunan segar, bunga, dan hasil pemotongan pagar hidup.

3. Bahan Selulosa

Bahan selulosa merupakan bahan yang struktur selulaynya sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin dengan kadar air yang relatif rendah. Bahan ini akan didekomposisi bakteri dengan sangat lambat, bahkan tidak sama sekali. Contoh bahan selulosa adalah sisipan kayu, jerami padi, daun kering, kulit pohon, dan kertas.

4. Limbah Protein

Limbah protein merupakan limbah yang mengandung banyak protein, seperti kotoran hewan, limbah dari pemotongan hewan, dan limbah makanan. Limbah yang banyak mengandung protein ini merupakan bahan pembuat kompos yang sangat bagus karena kandungan nutrisinya baik untuk pertumbuhan tanaman. Namun, proses dekomposisi dari protein ini akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Bau ini sangat disukai oleh kuman dan serangga sehingga jumlah mereka akan sangat banyak.

5. Limbah Manusia

Limbah manusia dan hewan yang dimaksud adalah kotoran (*feses*). Kotoran ini sangat disenangi mikroorganisme.

b. Berdasarkan Asal Bahannya

1. Limbah Pertanian

- Limbah dan residu tanaman, contohnya jerami padi, sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, serta potongan pagar tanaman.
- Semua bagian vegetatif tanaman, contohnya batang pisang, sabut kelapa, dan dedaunan.

- Limbah dan residu ternak, contohnya kotoran, limbah cair dan limbah pakan.
- Pupuk hijau, contohnya lamtoro, orok-orok, lupin, turi, dan rumput gajah.
- Tanaman air, contohnya azolla, eceng gondok, gulma air, dan ganggang biru.
- Penambat nitrogen, contohnya mikoriza, rizobium, dan biogas.

2. Limbah Industri

- Limbah padat, contohnya kayu, kertas, serbuk gergaji, ampas tebu, limbah kelapa sawit, limbah pengalengan makanan, dan limbah dari pemotongan hewan.
- Limbah cair, contohnya alkohol, limbah dari pengolahan kertas, dan limbah dari pengolahan minyak kelapa.

3. Limbah Rumah Tangga.

- Sampah, contohnya tinja, urine, sampah rumah tangga, sampah kota, dan limbah dapur.
- *Gerbage* diartikan sebagai limbah yang berasal dari tumbuhan hasil pemeliharaan dan budi daya, dapur rumah tangga, pusat perbelanjaan, pasar, dan restoran atau tempat yang menjual makanan (masakan) olahan. *Gerbage* mengandung lebih banyak bahan organik yang mudah busuk, lembap, dan mengandung sedikit cairan. Karena mengandung banyak bahan organik, limbah ini dapat terdekomposisi secara cepat, terutama ketika cuaca hangat. Limbah ini dapat mengeluarkan bau busuk. *Gerbage* memiliki nilai komersial di antaranya dimanfaatkan

sebagai bahan dasar pakan ternak dengan tetap mempertimbangkan keamanan dan kriteria kesehatan.

- *Rubbish* mengandung berbagai limbah padat yang mudah terbakar yang berasal dari rumah, pusat perbelanjaan, dan kantor. Bahan-bahan yang mudah terbakar tersebut di antaranya kertas, kain, karton, kotak, kayu, papan, ranting, dan hiasan taman.

B. Proses Pengomposan

Pengomposan merupakan proses dekomposisi terkenli secara biologis terhadap limbah padat organik dalam kondisi aerobik (terdapat oksigen) atau anaerobik (tanpa oksigen). Bahan organik akan diubah hingga menyerupai tanah. Kondisi terkendali tersebut mencakup rasio karbon dan nitrogen (C/N), kelembapan, pH, dan kebutuhan oksigen.

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik menjadi sama dengan rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung di dalam suatu bahan. Nilai rasio C/N tanah adalah 10-12. Bahan organi yang memiliki rasio C/N sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman.

a. Pengomposan secara Aerobik

Dekomposisi secara aerobik adalah modifikasi yang terjadi secara biologis pada struktur kimia atau biologi bahan organik dengan kehadiran oksigen. Dalam proses ini banyak koloni bakteri yang berperan dan ditandai dengan adanya perubahan temperatur.

Pada temperatur 35°C bakteri yang berperan adalah Phsycrophile. Antara temperatur 35-55°C yang berperan adalah bakteri mesofilik.

Pada temperatur tinggi (di atas 85°C) yang banyak berperan adalah bakteri termofilik.

Hasil dari dekomposisi bahan organik secara aerobik adalah CO₂, H₂O (air), humus, dan energi. Proses dekomposisi bahan organik secara aerobik dapat disajikan dengan reaksi sebagai berikut:

Mikroba aerob

Bahan organik —————> **CO₂ + H₂O + Humus + Hara + Energi**

Hasil dari proses pengomposan secara aerobik berupa bahan kering dengan kelembapan 30-40%, berwarna cokelat gelap, dan remah. Proses pengomposan juga menghasilkan bahan beracun, tetapi jumlahnya sedikit dan jarang menimbulkan akibat buruk pada penggunaan kompos di lahan.

Selama hidupnya, mikroorganisme mengambil air dan oksigen dari udara. Makanannya diperoleh dari bahan organik yang akan diubah menjadi produk metabolisme berupa karbondioksida (CO₂), air (H₂O), humus, dan energi. Sebagian dari energi yang dihasilkan digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan reproduksi. Sisanya dibebaskan ke lingkungan sebagai panas.

b. Pengomposan secara Anaerobik

Dekomposisi secara anaerobik merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologis bahan organik tanpa kehadiran oksigen (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi temperatur seperti yang terjadi pada proses pengomposan secara aerobik. Namun, pada proses anaerobik perlu tambahan panas dari sebesar 30°C.

Proses pengomposan secara anaerobik akan menghasilkan metana (alkohol), CO₂, dan senyawa lain seperti asam organik yang memiliki berat molekul rendah (asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat). Proses anaerobik umumnya dapat menimbulkan bau yang tajam sehingga proses pengomposan lebih banyak dilakukan secara aerobik.

Sisa hasil pengomposan anaerobik berupa lumpur yang mengandung air sebanyak 60% dengan warna coklat gelap sampai hitam. Hasil ini biasanya terkontaminasi oleh tanaman *phytotoxin* yang hadir sebagai asam, metana, dan hidrogen sulfida yang bersifat racun. Sebelum digunakan sebagai penyubur tanah, hasil olahan anaerobik harus berada dalam kondisi kering. Proses ini diakhiri dengan perlakuan aerobik untuk mengurangi kandungan bahan-bahan beracun tersebut.

c. Proses Kimiawi

Timbunan kompos berhubungan erat dengan faktor kimia yang cukup kompleks. Banyak perubahan terjadi selama proses pengomposan. Bahkan sebelum mikroorganisme bekerja, enzim dalam sel tanaman telah mulai merombak protein menjadi asam amino. Selanjutnya mikroorganisme menangkap semua bahan yang terlarut seperti gula, asam amino, dan nitrogen anaerobik. Setelah itu, mulai merombak pati, lemak, protein dan selulosa di dalam gula, serta menyatukan unsur kecil menjadi struktur baru. Dalam proses selanjutnya, amino akan diproduksi dari protein. Mikroorganisme akan menangkap amonia yang terlepas. Nitrogen tanaman dikonversikan menjadi nitrogen mikroba dan sebagian diubah menjadi nitrat. Nitrat merupakan senyawa yang dapat diserap tanaman.

Bahan lignin atau bahan penyusun kulit tumbuhan yang tidak terdekomposisi oleh mikroorganisme akan menjadi rusak dalam proses pengomposan. Mikroorganisme di dalam timbunan kompos akan mengubah lignin dan komponen tanaman lain menjadi molekul besar yang stabil menjadi humus. Keadaan ini menandakan molekul besar dapat bersatu dengan partikel tanah dan memperbaiki strukturnya. Humus akan mengalami perombakan secara perlahan oleh organisme tanah, kemudian menjadi unsur hara yang bisa diserap oleh akar tanaman.

d. Proses Mikrobiologi

Selama proses pengomposan secara aerob, populasi mikroorganisme terus berubah. Pada mesofilik, jamur dan bakteri pembuat asam mengubah bahan makanan yang tersedia menjadi asam amino, gula, dan pati. Aktivitas mikroorganisme ini menghasilkan panas dan mengawali fase termofilik di dalam tumpukan bahan kompos.

Bakteri termofilik mulai berperan merombak protein dan karbohidrat non selulosa seperti pati dan hemiselulosa. Pada fase termofilik, *Thermophylic actinomycetes* mulai tumbuh dan jumlahnya terus bertambah karena bakteri ini tahan terhadap panas. Sebagian dari bakteri ini mampu merombak selulosa. Jamur termofilik mampu hidup pada temperatur 40-60°C, tetapi akan mati pada temperatur di atas 60°C. Jamur ini akan merombak hemiselulosa dan selulosa.

Setelah bahan makanan berkurang, jumlah aktivitas mikroorganisme termofilik juga akan berkurang, temperatur di dalam tumpukan bahan kompos menurun, dan organisme mesofilik yang sebelumnya bersembunyi di bagian tumpukan yang agak dingin memulai aktivitasnya kembali. Organisme mesofilik akan merombak

selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses sebelumnya. Kemampuannya tidak sebaik aktivitas organisme termofilik.

Mikroorganisme merombak bahan tanaman menggunakan enzim. Enzim merupakan molekul protein yang kompleks dan berfungsi mempercepat reaksi kimia tanpa harus melibatkan diri dalam reaksi tersebut. Pada proses pengomposan, mikroorganisme mengeluarkan ratusan jenis enzim yang dapat merombak bahan yang ada menjadi bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut. Contohnya, mikroorganisme mengeluarkan enzim selulosa yang dapat mengubah selulosa menjadi glukosa. Glukosa ini yang akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme dan menghasilkan karbondioksida.

C. Faktor yang Mempengaruhi Laju Pengomposan

Agar diperoleh hasil pengomposan yang optimal perlu memerhatikan beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh karena proses ini merupakan proses biologi. Faktor yang memengaruhi laju pengomposan di antaranya ukuran bahan, rasio C/N, kelembapan dan aerasi, temperatur, derajat keasaman, serta mikroorganisme yang terlibat.

a. Ukuran Bahan

Proses pengomposan akan lebih cepat jika bahan mentahnya memiliki ukuran yang kecil. Karena itu, bahan yang berukuran besar perlu dicacah atau digiling terlebih dulu sehingga ukurannya menjadi lebih kecil. Bahan yang berukuran kecil akan cepat didekomposisi karena luas permukaannya meningkat dan mempermudah aktivitas mikroorganisme perombak. Namun, ukuran bahan tersebut jangan terlalu kecil. Ukuran bahan mentah yang terlalu kecil akan menyebabkan rongga udara berkurang sehingga timbunan menjadi lebih mampat dan pasokan oksigen kedalam timbunan akan semakin berkurang. Jika

pasokan oksigen berkurang, mikroorganisme yang ada didalamnya tidak bisa bekerja secara optimal.

b. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan faktor paling penting dalam proses pengomposan. Hal ini proses pengomposan tergantung dari kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi dan pembentuk sel, dan nitrogen untuk membentuk sel.

Besarnya nilai rasio C/N (karbon nitrogen) tergantung dari jenis sampah. Proses pengomposan yang baik akan menghasilkan rasio C/N yang ideal sebesar 20-40, tetapi rasio paling baik adalah 30.

Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Selain itu, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan degradasi bahan kompos sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Jika rasio C/N terlalu rendah (kurang dari 30), kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia atau terdenitrifikasi.

Tabel 2. Komposisi karbon (C) dan nitrogen (N) pada beberapa bahan organik

Jenis bahan	Rasio C/N (g/g)	Kadar Air (%)	Jumlah C (%)	Jumlah (N)
Potongan beras	20	85	6	0,3
Gulma	19	85	6	0,3
Daun	60	40	24	0,4
Kertas	170	10	36	0,2
Limbah buah-buahan	35	80	8	0,2
Limbah makan	15	80	8	0,5
Serbuk gergaji	450	15	34	0,08
Kotoran ayam	7	20	30	4,3
Sekam alas	10	30	25	2,5
Kandang ayam				
Jerami padi	100	10	36	0,4
Kotoran sapi	12	50	20	1,7
Urin manusia	-	-	-	0,9(/100 ml)

c. Kelembapan dan Aerasi

Mikroorganisme yang berperan dalam pengomposan melakukan aktivitas metabolisme di luar sel tubuhnya. Sementara itu, reaksi biokimia yang terjadi dalam selaput air tersebut membutuhkan oksigen dan air. Karena itu, dekomposisi bahan organik sangat tergantung dari kelembapan lingkungan dan oksigen yang diperoleh dari rongga udara yang terdapat di antara partikel bahan yang dikomposkan.

Dekomposisi secara aerobik dapat terjadi pada kelembapan 30-100% dengan pengadukan yang cukup. Secara umum, kelembapan yang baik untuk berlangsungnya proses dekomposisi secara aerobik adalah 50-60% dengan tingkat terbaik 5%. Namun, sebenarnya kelembapan yang baik pada pengomposan tergantung dari jenis bahan organik yang digunakan atau jenis bahan organik yang paling banyak digunakan

dalam campuran bahan kompos. Nilai kelembapan bahan kompos yang ideal untuk beberapa bahan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kelembapan ideal pengomposan beberapa jenis bahan organik

Jenis Bahan	Kelembapan (%)
Jerami	75 - 85
Kayu	75 - 90
Kertas	55 - 65
Limbah basah	50 - 60
Sampah kota	55 - 65
Pupuk kandang	55 - 65

Kisaran kelembapan kompos yang baik harus dipertahankan karena jika tumpukan bahan terlalu lembap, proses pengomposan akan menjadi lebih lambat. Kelebihan kandungan air akan menutupi rongga udara dalam tumpukan bahan kompos sehingga kadar oksigen yang ada di dalam tumpukan bahan kompos akan berkurang (kadar oksigen yang baik adalah 10-80%). Namun, jika tumpukan terlalu kering, proses pengomposan akan terganggu karena mikroorganisme perombak sangat membutuhkan air sebagai tempat hidupnya.

Mikroorganisme yang berperan dalam pengomposan memerlukan oksigen. Bahan organik yang ditimbun akan mengalami dekomposisi dengan cepat jika berada dalam keadaan aerob. Aerasi yang tidak seimbang akan menyebabkan timbunan berada dalam keadaan anaerob dan akan menyebabkan bau busuk dari gas yang banyak mengandung belerang.

d. Temperatur Pengomposan

Proses pengomposan akan berjalan baik jika bahan berada dalam temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme perombak. Temperatur optimum yang dibutuhkan mikroorganisme untuk

merombak bahan adalah 35 - 55°C. Namun, setiap kelompok mikroorganisme memiliki temperatur optimum yang berbeda sehingga temperatur optimum pengomposan merupakan integrasi dari berbagai jenis mikroorganisme yang terlibat.

Pada pengomposan secara aerobik akan terjadi kenaikan temperatur yang cukup cepat selama 3 - 5 hari pertama dan temperatur kompos dapat mencapai 55 - 70°C. Kisaran temperatur tersebut merupakan yang terbaik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada kisaran temperatur ini, mikroorganisme dapat tumbuh tiga kali lipat dibandingkan dengan temperatur yang kurang dari 55°C. Selain itu, pada temperatur tersebut enzim yang dihasilkan juga paling efektif menguraikan bahan organik. Penurunan rasio C/N juga dapat berjalan dengan sempurna.

Temperatur yang tinggi berperan untuk membunuh mikroorganisme patogen (bibit penyakit), menetralkan bibit hama seperti lalat, dan mematikan biji rumput pengganggu. *Mycobacterium tuberculosis* biasanya akan rusak pada hari keempat belas pada temperatur 65°C. Virus volio akan mati jika berada pada temperatur 54°C selama 30 menit. Salmonella akan menjadi tidak aktif jika berada pada temperatur 60°C pada waktu 60 menit. *Ascaris lumbricoides*, cacing beracun yang ditemukan pada saluran pencernaan babi akan terbunuh pada temperatur 60°C dalam waktu 60 menit. Protein mikroorganisme yang mati ini akan digumpalkan. Karena itu, keadaan temperatur yang tinggi perlu dipertahankan minimum 15 hari berturut-turut.

Untuk mempertahankan temperatur pengomposan perlu diperhatikan ketinggian tumpukan bahan mentah. Ketinggian tumpukan yang baik dari berbagai jenis bahan adalah 1 - 1,2 m dan tinggi maksimum 1,5 - 1,8 m. Tumpukan bahan yang terlalu rendah akan

membuat bahan lebih cepat kehilangan panas sehingga temperatur yang tinggi tidak akan tercapai. Selain itu, mikroorganisme patogen tidak akan mati dan proses dekomposisi oleh mikroorganisme termofilik tidak akan tercapai. Jika timbunan yang dibuat terlalu tinggi akan menyebabkan pemadatan pada bahan dan temperatur pengomposan menjadi relatif tinggi.

Pengomposan pada bahan yang memiliki rasio C/N tinggi seperti jerami padi atau jerami gandum peningkatan temperatur tidak dapat melebihi 52°C. Keadaan ini menunjukkan bahwa peningkatan temperatur juga tergantung dari tipe bahan yang digunakan.

e. Derajat Keasaman (pH) Pengomposan

Kisaran kompos yang optimal adalah 6,0 – 8,0. Derajat keasaman bahan pada permulaan pengomposan akan mengalami penurunan karena sejumlah mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan mengubah bahan organik menjadi asam organik. Pada proses selanjutnya, mikroorganisme dari jenis yang lain akan mengorvensi asam organik yang telah terbentuk sehingga bahan memiliki derajat keasaman yang tinggi dan mendekati netral.

Seperti faktor lainnya, derajat keasaman perlu dikontrol selama proses pengomposan berlangsung. Jika derajat keasaman terlalu tinggi atau terlalu basa, konsumsi oksigen akan naik dan akan memberikan hasil yang buruk bagi lingkungan. Derajat keasaman yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan unsur nitrogen dalam bahan kompos berubah menjadi amonia (NH_3). Sebaliknya, dalam keadaan asam (derajat keasaman rendah) akan menyebabkan sebagian mikroorganisme mati.

Derajat keasaman yang terlalu tinggi dapat diturunkan dengan menambahkan kotoran hewan, urea, atau pupuk mitrogen. Jika derajat

keasaman terlalu rendah bisa ditingkatkan dengan menambahkan kapur atau abu dapur ke dalam bahan kompos.

f. Mikroorganisme yang Terlibat dalam Pengomposan

Mikroorganisme merupakan faktor terpenting dalam proses pengomposan karena mikroorganisme ini yang merombak bahan organik menjadi kompos. Beberapa ratus spesies mikroorganisme, terutama bakteri, jamur, dan actinomycetes berperan dalam proses dekomposisi bahan organik. Sebagian dari mikroorganisme yang melakukan dekomposisi berasal dari bahan organik yang digunakan dan sebagian lagi berasal dari tanah.

Pengomposan akan berlangsung lama jika jumlah mikroorganisme pada awalnya sedikit. Populasi mikroorganisme selama berlangsungnya perombakan bahan organik akan terus berubah. Mikroorganisme ini dapat diperbanyak dengan menambahkan starter atau aktivator.

Pada proses pengomposan dikenal adanya inokulan (starter, atau aktivator) yaitu bahan yang terdiri dari enzim, asam humat bahan, dan mikroorganisme seperti kultur bakteri.

Berdasarkan kondisi habitatnya, terutama temperatur, mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan terdiri dari dua golongan, yaitu mesofilik dan termofilik. Mikroorganisme mesofilik adalah mikroorganisme yang hidup pada temperatur rendah (10-45°C). Mikroorganisme termofilik adalah mikroorganisme yang hidup pada temperatur tinggi (45-65°C). Pada saat temperatur tumpukan kompos kurang dari 45°C, proses pengomposan dibantu oleh mikroorganisme mesofilik, sedangkan ketika temperatur pengomposan berada di atas temperatur 65°C mikroorganisme yang berperan adalah mikroorganisme termofilik.

Dilihat dari fungsinya, mikroorganisme mesofilik berfungsi untuk memperbaiki ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses pengomposan. Sementara itu, bakteri termofilik yang tumbuh dalam waktu terbatas berfungsi untuk mengonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat.

D. Karakteristik dan Kualitas Kompos

Karakteristik dan kualitas kompos yang baik sangat perlu diketahui. Apalagi sekarang banyak beredar di pasaran kompos palsu selokan. Menurut beberapa penelitian, diperoleh informasi bahwa lebih dari 50% kompos yang dijual di DKI Jakarta merupakan kompos palsu.

Untuk menjamin kualitas kompos sebaiknya dibuat standar mutu kompos. Pembuatan SNI kompos tidak hanya untuk menjamin kepentingan konsumen, tetapi bisa mendorong pembukaan pasar kompos lebih luas. Beberapa tahun terakhir, permintaan kompos semakin meningkat.

Kualitas kompos sangat ditentukan oleh tingkat kematangan kompos, di samping kandungan logam beratnya. Bahan organik yang tidak terdekomposisi secara sempurna akan menimbulkan efek yang merugikan pertumbuhan tanaman. Penambahan kompos yang belum matang ke dalam tanah dapat menyebabkan terjadinya persaingan bahan nutrisi antara tanaman dan mikroorganisme tanah. Keadaan ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Secara umum kompos yang sudah matang dapat dicirikan dengan sifat sebagai berikut:

1. Berwarna coklat tua hingga hitam dan remah.
2. Tidak larut dalam air, meskipun sebagian dari kompos bisa membentuk suspensi.

3. Sangat larut dalam pelarut alkali, natrium pirifosfat, atau larutan amonium oksalat dengan menghasilkan ekstrak berwarna gelap dan dapat difraksinasi lebih lanjut menjadi zat humic, fulvic, dan humin.
4. Rasio C/N sebesar 20-40, tergantung dari bahan baku dan derajat humifikasi.
5. Memiliki kapasitas pemindahan kation dan absorpsi terhadap air yang tinggi.
6. Jika digunakan pada tanah, kompos dapat memberikan efek menguntungkan bagi tanah dan pertumbuhan tanaman. Nilai pupuknya ditentukan oleh kandungan nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan magnesium.
7. Memiliki temperatur yang hampir sama dengan temperatur udara.
8. Tidak mengandung asam lemak yang menguap.
9. Tidak berbau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1995. *Bokashi, Fermentasi Bahan Organik dengan Teknologi Effective Microorganism 4 (EM4), Cara Pembuatan dan Aplikasi*, Jakarta. Kerja Sama Indonesian Kyusel Nature Farming Societies dan PT Songgolangit Persada.
- Bewick, M.W.M. and M.I. Biol. 1980. *Handbook of Organic Waste Conversion*, New York: Van Nostrad Reinhold Company.
- BPS Kabupaten Bojonegoro, 2019. *Bojonegoro Dalam Angka*.
- BPS Kabupaten Bojonegoro, 2019. *Kecamatan Kapas Dalam Angka*.
- Davis, M.I., and D.A. Cornwell. 1989. *Introduction to Environmenyal Engineering*, New York: McGraw Hill. Publ., Co., Ltd.
- Gaur, A.C. 1983. "A Manual of Rural Composting", *Project Field Document*, No. 15. FAO of The United Nation, Rome.
- Leonard, D. 1980. *Crops, Soils, and Fertilizer Use: What, How, and Why Guide*, Washington: Peace Corps.
- Manser, A.G.R., and A.A. Keeling. 1980. *Processing and Recycling Municipal Waste*, New York: Lewis Publisher.
- Murbandono. 1994. *Membuat Kompos*. Jakarta. Penebar swadaya.

Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Wididana, G.N. 1998. *Bokashi dan Fermentasi Apa Sih*. Jakarta. Institut Pengembangan Sumber Daya Alam (IPSA).

Yulipriyanto, H. *Daur Ulang Limbah Organik dengan Memanfaatkan Potensi cacing Tanah (Vermicomposting)*. Yogyakarta. Laboratorium Biologi Tanah Jurusan pendidikan Biologi FPMIPA IKIP.

BIODATA PENULIS

Ir. Choirul Anam, MP. Lahir di Sidoarjo pada tanggal 29 Juni 1963. Menyelesaikan Sarjana Pertanian Fakultas Pertanian di Universitas Sebelas Maret, Magister Pertanian di Universitas Brawijaya, serta Program Doktor Ilmu Pertanian di Universitas Muhammadiyah Malang. Berprofesi sebagai Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Aktif mengikuti Seminar nasional maupun Internasional baik sebagai Pemakalah maupun peserta. Beberapa karyanya diterbitkan dalam bentuk buku, prosiding, maupun Jurnal ilmiah. Email. choirulanam@unisda.ac.id.



ISBN 978-623-7731-73-3



CV. PUSTAKA ILALANG Group
Jl. Airlangga No. 3 (Depan BRI Unisda) Sukodadi Lamongan
Jalan raya Lamongan - Mantup 16 km
Kembangbahu Lamongan 62282
Email: pustaka_ilalang@yahoo.co.id