

JRL	Vol.6	No.1	Hal. 29 - 38	Jakarta, Maret 2010	ISSN : 2085-3866
-----	-------	------	--------------	------------------------	------------------

## TINJAUAN MANFAAT KOMPOS DAN APLIKASINYA PADA BERBAGAI BIDANG PERTANIAN

**Sri Wahyono**

Pusat Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

### **Abstract**

*Application of chemical fertilizer without adding organic mater causing land poor in nutrients and low of microbial diversity. It causes dedradation of land fertility. This situation can be solved by applying of compost. Nevertheless, macronutriens content of compost are low, it has advantages such as improving physical soil properties, soil permeability, porosity, structure, water holding capacity, etc. Compost application effect is depend on the type of plant and physico-chemical properties of soil, compost characteristics, doses and time of compost application. Compost aplication is agronomically and economically benefit for farming activities that is in line with the organic farming.*

*Key words: Compost, fertilizer, agricultural*

### **1. Pendahuluan**

Lahan-lahan pertanian di beberapa wilayah Indonesia saat ini menghadapi persoalan berupa kesuburannya yang kian berkurang. Berkurangnya kesuburan lahan tersebut diduga kuat akibat dari penggunaan pupuk kimia dan sistem olah tanam intensif yang telah dilakukan selama puluhan tahun tanpa dibarengi dengan penambahan material organik. Suplai pupuk kimia yang berlangsung terus-menerus dan tidak adanya penambahan materi organik secara reguler telah menyebabkan tanah pertanian menjadi miskin hara, miskin keanekaragaman mikroba, mengeras, dan tidak gembur. Akibat dari menurunnya kesuburan lahan adalah menurunnya produktivitas pertanian. Apabila hal tersebut dibiarkan, tentu saja ketahanan pangan Indonesia menjadi terancam.

Menurunnya kesuburan tanah dapat diatasi antara lain dengan melakukan kegiatan seperti yang pernah menjadi kebiasaan petani pada jaman dahulu yaitu dengan menambahkan materi organik seperti kotoran ternak, sisa-sisa biomassa tanaman, atau kompos, ke lahan pertanian. Kandungan unsur hara pupuk organik tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk tersebut mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki

sifat-sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah dan sebagainya. Salah satu pupuk organik yang baik bagi pertanian adalah kompos. Yang dimaksud dengan kompos adalah materi stabil hasil penguraian materi organik oleh mikroorganisma secara aerobik dalam kondisi yang terkendali (Wahyono *et al*, 2003)

Kearifan lokal petani pada jaman dahulu yang biasa menggunakan pupuk organik tersebut kini mulai dilakukan para petani modern. Kearifan tersebut sejalan dengan dengan gerakan pertanian organik yang sedang berkembang.

Bab ini mengetengahkan peranan kompos terhadap kesuburan tanah, dilanjutkan tentang aplikasinya pada usaha pertanian, dan manfaat praktis dilihat dari sisi agronomis dan ekonomisnya.

### **2. Manfaat Kompos Terhadap Kesuburan Tanah**

Kompos dan pupuk organik yang lain mempunyai berbagai peranan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Peranannya dapat dilihat dari aspek fisik, kimia, biologi, dan lain-lain.

## 2.1 Aspek Fisik

Kompos mengandung fraksi materi organik serupa humus yang dapat memperbaiki kondisi fisik tanah yang miskin hara. Humus yang terkandung dalam kompos merupakan materi koloid dengan muatan listrik negatif dan dapat berkoagulasi dengan kation dan partikel tanah membentuk butiran-butiran sehingga struktur dan tekstur tanah membaik. Dengan penambahan kompos, tanah berpasir akan menjadi lebih kompak, dan tanah berlempung menjadi lebih remah. Agregasi partikel-partikel tanah terutama disebabkan oleh produksi polisakarida yang dihasilkan oleh metabolisme mikroorganisme. Gaur (1994) telah mengisolasi getah bakteri dan mempelajari efeknya terhadap agregasi tanah. Polisakarida dari *Rizobium trifolii*, *Bacillus pulvifacens*, *Beijerinckia indica* dan *Agrobacterium* memiliki efek positif pada stabilitas agregasi dan kandungan karbohidrat, asam uronat, dan protein (Gaur, 1994).

Dengan struktur dan tekstur tanah yang lebih baik, penetrasi akar dan aerasi juga semakin baik. Dengan meningkatnya sistem pertumbuhan akar maka semakin baik pula asimilasi nutrisi tanaman. Tanah dengan bentuk buliran yang lebih banyak akan tidak mudah lengket sehingga memiliki permeabilitas yang lebih baik dan daya menahan air yang lebih baik dibandingkan dengan tanah yang miskin hara. Tanah dengan bentuk buliran yang lebih banyak juga akan meningkatkan kapasitas buffer tanah sehingga dapat mencegah perubahan tanah menjadi asam atau basa. Kompos meningkatkan laju infiltrasi air di tanah sehingga dapat memodifikasi warna tanah dan meningkatkan kapasitas penyerapan panas. Dengan retensi panas yang lebih baik, pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Kompos juga berguna dalam mencegah erosi tanah pada tanah-tanah dengan kemiringan yang tinggi (Gaur, 1994).

## 2.2 Aspek Kimia

Kompos mengkonservasi materi organik dengan mengembalikan nutrien-nutrien yang dikandungnya ke dalam tanah dan secara tidak langsung menghemat energi yang diperlukan oleh proses industri produksi pupuk kimia. Sebagaimana bahan baku kompos yang berasal dari sisa-sisa biomassa, kompos juga mengandung bahan-bahan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Kompos menyediakan baik itu makro

maupun mikronutrien. Makronutrien utama antara lain nitrogen, fosfor, potasium, kalsium dan magnesium. Sementara itu, mikronutrien yang penting adalah besi, sulfur, mangan, tembaga, seng, boron, dan molibdenum yang sangat esensial untuk pertumbuhan tanaman juga tersedia dalam kompos.

Kompos mempengaruhi ketersediaan nutrien yang diperlukan oleh tanaman melalui beberapa sebab. Air, oksigen, dan karbondioksida serta kandungannya yang besar akan asam organik dan anorganik yang larut dalam air merupakan agen pelarut dan hidrolisis. Asam humik yang terkandung dalam kompos mempengaruhi ketersediaan fosfor terutama karena pembentukan kompleks di-valen atau tri-valen kation yang membentuk fosfor tak terlarut. Struther dan Sieling (dalam Gaur, 1994) menemukan bahwa sintesis asam organik oleh mikroorganisme adalah penting bagi ketersediaan fosfor tanah. Asam sitrat lebih efektif daripada asam oksalat, malonat, malat atau asam laktat dalam mencegah presipitasi fosfor dalam besi dan alumunium. Efektivitas asam-asam organik tersebut meningkat sejalan dengan meningkatnya kelompok asam dan menurun sejalan dengan panjang rantai kimianya (Gaur, 1994). Efek yang sama juga terjadi pada asam-asam humik dan fenolik.

Humus membentuk senyawa-senyawa dengan unsur-unsur tertentu yang kemudian menyumbangkan lebih banyak ketersediannya bagi pertumbuhan tanaman. Dolar et al (dalam Gaur, 1994) menemukan korelasi positif antara kandungan materi organik di tanah dan kemampuan ekstraksinya terhadap unsur-unsur runtu. Pengaruh positif dari penambahan iron chelate terhadap khlorosis besi sudah dikenal dengan baik. Penambahan senyawa organik berbentuk chelate dapat meningkatkan keberadaan mikronutrien untuk tanaman. Baik asam-asam organik maupun fraksi humik sangat efisien dalam melepas fosfor dari rock phosphate dan dalam mereduksi fiksasi fosfor oleh tanah (Gaur, 1994).

Humus menetralkan pengaruh toksik dari beberapa elemen mineral tertentu pada tanaman dengan cara mengurangi penyerapannya. Sebagai contoh, formasi kompleks humus dapat mengurangi penyerapan tembaga oleh tanaman. Keberadaan asam humik di tanah meningkatkan kemampuan ekstraksi besi, mangan, seng, dan tembaga dan kemampuan tersebut akan menurun sejalan dengan lamanya inkubasi, terutama

untuk tembaga dan seng. Toksisitas aluminium menurun dalam keberadaan senyawa-senyawa asam humik dan kelarutan besi dan mangan dapat ditambah dengan mereduksi bentuk oksida yang lebih tinggi menjadi bentuk yang tersedia dalam keberadaan substansi-substansi organik (Gaur, 1994).

Sebagaimana tingginya sifat kapasitas pertukaran kation materi organik meningkatkan penggunaan pupuk kimia oleh tanaman dan membantu mengurangi kehilangannya karena pencucian. Kompos terurai secara lambat di tanah dan membebaskan karbondioksida sehingga diduga dapat meningkatkan proses fotosintesis.

### 2.3 Aspek Biologis

Kompos mengandung sejumlah besar mikroorganisma seperti populasi aktinomicetes, fungi dan bakteri. Keberadaannya di dalam tanah tidak hanya meningkatkan jumlah mikroba tanah tetapi juga menstimulasi pertumbuhan mikroba yang sudah ada di tanah. Aplikasi kompos membantu mikroorganisma untuk memproduksi substansi yang lengket yang membantu pembentukan struktur tanah yang baik. Amonifikasi, nitrifikasi, dan fiksasi nitrogen juga meningkat karena perbaikan aktivitas biologis. Kompos juga merangsang mikoriza yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman dan memainkan peranan penting dalam transfer beberapa nutrisi dari tanah ke tanaman. Kompos juga membawa sejumlah kecil senyawa menyerupai hormon yang membantu pertumbuhan tanaman. Inokulasi kompos dengan *Azotobacter* tidak hanya meningkatkan kualitas kompos tetapi juga mensuplai mikroorganisma yang bermanfaat dan efisien dalam meningkatkan kesuburan tanah (Gaur, 1994).

### 2.4 Aspek Lain-lain

Banyak penelitian yang melaporkan bahwa penggunaan pupuk kimia nitrogen meningkatkan populasi nematoda. Semenjak penggunaan metode fumigasi terhadap nematoda parasit mahal, kompos banyak digunakan untuk mereduksi penyakit tersebut. Penambahan kompos dapat menekan sejumlah nematoda parasit.

Diketahui pula bahwa penggunaan pestisida pada satu musim tanam akan mengganggu pertumbuhan tanaman pada musim tanam berikutnya karena residu pestisida mengganggu pertumbuhan mikroorganisma tanah. Kompos

terbukti dapat mendetoksikasi insektisida tanah seperti Lindane atau *benzene hexachloride* (Gaur, 1994).

Penambahan asam humik dapat pula meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas *Azotobacter* dan *Rhizobium* serta meningkatkan hasil panen berbagai jenis tanaman seperti tomat, kedelai, padi, kacang polong, dan sebagainya. Senyawa asam humik selain meningkatkan pertumbuhan tanaman juga meningkatkan efisiensi kerja *Azotobacter* dan *Rhizobium* (Gaur, 1994).

Ditinjau dari sifat-sifatnya tersebut, kompos lebih tepat disebut sebagai soil conditioner atau media yang dapat memperbaiki sifat dan struktur tanah. Untuk disebut sebagai pupuk sebenarnya kurang tepat karena kandungan hara makro seperti N, P dan K kompos relatif kecil. Dengan sifatnya yang dapat memperbaiki kualitas tanah dan kandungan unsur hara makro dan mikro, tentu saja pada akhirnya kompos bermanfaat dalam pertumbuhan dan kesuburan tanaman segala jenis tanaman.

## 3. Aplikasi Kompos Pada Usaha Pertanian

Dalam pertanian yang intensif, sejumlah besar nutrisi hilang dari tanah pada saat panen berlangsung. Sebagai contoh, pemanenan padi 1,5 ton padi telah mengambil unsur hara berupa 42 kilogram Nitrogen (N), 8 kilogram Fosfor (P), dan 28 kilogram Potasium (K) dan berbagai unsur runtu lainnya dari lahan sawah<sup>3</sup>. Nutrien-nutrien yang hilang tersebut terbawa oleh biomassa padi, termasuk di dalamnya bulir beras, sekam, dan jerami. Untuk menjaga ketersediaan unsur hara yang berkelanjutan diperlukan penambahan pupuk organik, termasuk di dalamnya kompos.

Dalam melakukan pemupukan perlu memperhatikan beberapa hal seperti: jenis tanaman yang dipupuk, jenis tanah yang dipupuk, karakteristik pupuk yang digunakan, dosis pupuk yang diberikan, waktu dan cara pemupukan (Sarwono, 1992).

### 3.1 Jenis Tanaman yang Dipupuk

Sifat-sifat tanaman yang perlu diperhatikan dalam pemupukan meliputi penggunaan unsur hara oleh tanaman dan sifat-sifat akar. Unsur hara yang diserap oleh tanaman digunakan

antara lain untuk menyusun bagian-bagian tubuh tanaman. Setiap bagian tanaman memerlukan unsur hara dalam jumlah yang berbeda-beda. Tanaman yang diambil daunnya (misalnya sayuran) biasanya memerlukan unsur N yang lebih banyak. Sedangkan tanaman yang diambil bunga, buah atau bijinya (misalnya padi, kedelai, tomat, buah-buahan) biasanya selain memerlukan unsur N yang lebih tinggi juga unsur P untuk pertumbuhan generatifnya. Sedangkan tanaman yang diambil patinya (misalnya ubi kayu) biasanya memerlukan unsur N dan K yang lebih tinggi (Sarwono, 1992).

Selain itu, jumlah unsur hara yang diperlukan oleh setiap jenis tanaman juga berbeda-beda. Sebagai contoh, untuk memproduksi padi 8 ton/ha misalnya, diperlukan setidaknya 106 kg N, 32 kg P, 20 kg K, 4 kg Ca dan 1 kg Mg per hektar. Sedangkan untuk memproduksi 8 ton ubi kayu diperlukan 30 kg N, 10 kg P, 50 kg K, 20 kg Ca dan 10 kg Mg per hektar. Bagian tubuh tanaman yang dipanen biasanya tidak kembali lagi ke tanah, sehingga unsur hara tersebut hilang dari tanah (Sarwono, 1992).

Penggunaan unsur hara juga perlu memperhatikan sifat-sifat akar. Akar tanaman dapat berupa akar tunggang atau akar serabut dengan penyebaran yang berbeda-beda. Sifat-sifat akar akan menentukan cara penempatan pupuk maupun jumlah pupuk yang diberikan. Bila dari biji akan tumbuh akar tunggang lebih dahulu, maka pupuk sebaiknya ditempatkan di bawah biji, tetapi bila akar lateral yang tumbuh lebih awal, maka pupuk dapat diletakkan di sekitar biji yang di tanam (Sarwono, 1992).

### 3.2 Jenis Tanah yang Dipupuk

Setiap jenis tanah mengandung unsur hara yang berbeda-beda sehingga kebutuhan pupuk setiap jenisnya juga berbeda-beda. Kompos dapat diterapkan untuk seluruh jenis tanaman dan tipe tanah, tetapi laju aplikasinya sangat tergantung dari tanah, jenis tanaman, iklim, dan kualitas kompos. Tekstur tanah, derajat kemiringan, dan kedalaman muka air tanah mempengaruhi jumlah kompos yang digunakan. Material-material dalam kompos dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah dan menyediakan nutrisi bagi tanaman. Penambahan kompos pada tanah berpasir akan meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman sehingga mereduksi jumlah air irigasi. Sedangkan dalam tanah yang berlempung, penambahan kompos akan meningkatkan permeabilitas air dan udara dan meningkatkan infiltrasi air sehingga mereduksi run-off permukaan. Keuntungan utama penggunaan kompos adalah mereduksi air yang diperlukan oleh pertumbuhan tanaman. Hal itu bermanfaat dalam konservasi air.

Table 1. Berbagai Jenis Tanaman, Dosis Aplikasi Kompos dan Cara Pemupukannya

Tanaman	Aplikasi Kompos (ton/ha/tahun)	Cara Pemupukan
Tanaman lapisan tanah, rumput hamparan, rumput halaman	100 - 200	Di lapisan permukaan terutama untuk persemaian
Hamparan rumput yang sudah berkembang	50 - 75	Di permukaan
Cereal, kapas, dan tanaman agronomis	Tergantung tanaman spesifiknya, misalnya jagung 50	Sampai ke dalam tanah untuk penanaman
Padang gembalaan	50 – 100 tergantung jenis rumput	Sampai ke dalam tanah sebelum penanaman atau di permukaan

Sumber : World Bank, 1981

Table 2. Berbagai Jenis dan Kondisi Tanah serta Dosis Aplikasi Kompos

Jenis Tanah	Kondisi Muka Air Tanah	Tanaman	Aplikasi Kompos (ton/ha/tahun)
Pasir atau Kerikil	Muka air tanah dangkal (kurang dari 120 cm) dengan tanpa campur tangan lahan	Rumput atau semak	50 - 100
Pasir atau Kerikil	Muka air tanah dalam (lebih dari 180 cm) dengan campur tangan material yang lebih berat	Rumput, semak, cereal, kapas	50 - 100
Lempung, <i>clay-loam</i> , <i>silty-clay loam</i>	Muka air tanah dangkal	rumput	50 - 100
Lempung, <i>clay-loam</i> , <i>silty-clay loam</i>	Muka air tanah dalam	Rumput, turf	50 - 200
Tanah yang rusak	Muka air tanah dalam	Taman, pinggir jalan tol	100 - 300

Sumber : World Bank, 1981

### 3.3 Karakteristik Pupuk Kompos

Umumnya, kompos yang berkualitas baik, mengandung nitrogen 1 sampai 1,5 persen, fosfor sekitar 0,44 persen, dan potasium 1,25 persen. Berdasarkan angka-angka tersebut, aplikasi kompos sebanyak 1 ton/hektar akan mensuplai 100 – 150 kg nitrogen, 44 kg fosfor dan 125 kg potasium. Namun demikian, pada aplikasinya, tidak seluruh unsur hara tersebut langsung dapat diserap oleh tanaman. Nitrogen organik sangat lambat proses mineralisasinya sehingga tidak lebih dari 30 persennya saja yang tersedia untuk tanaman pada musim tanam pertama. Sedangkan fosfor dan potasium yang tersedia bagi tanaman pada musim tanam pertama secara berturut-turut adalah 60 - 70 persen dan 75 persen (Gaur, 1994).

Penyerapan nutrisi sisanya terjadi pada musim tanam berikutnya. Fenomena ketersediaan nutrisi tanaman pada musim tanam berikutnya disebut efek residu. Efek residu di wilayah temperata lebih lambat dibandingkan dengan di wilayah tropika. Di wilayah temperata efek residu berlangsung 2 sampai 3 tahun sedangkan di wilayah tropika berlangsung sekitar 1 atau 2 tahun. Kompos yang diaplikasikan dalam iklim

yang lebih dingin akan termineralisasi dalam laju lebih lambat daripada di iklim yang lebih hangat. Oleh karena itu, pada iklim tropika penggunaan yang berulang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik (Gaur, 1994).

Dari keterangan di atas dapat dikatakan bahwa pengaruh kompos terhadap pertumbuhan tanaman tidak berlangsung instan. Efek jangka panjang pemakaian kompos dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Alan Collins yang dilakukan dari tahun 1969 sampai 1982 terhadap tanaman jagung dengan penambahan kompos 40, 250, dan 1000 ton/0,4 ha (Collins, 1991). Dari penelitian tersebut rata-rata panen jagung per tahun meningkat dari 39 takaran/0,4 ha (tanpa kompos) menjadi 61 takaran/0,4 ha (dengan penambuhan kompos 40 ton/0,4 ha), 90 takaran/acre (dengan penambuhan kompos 250 ton/0,4 ha, dan 99 takaran/0,4 ha (dengan penambuhan kompos 1000 ton/0,4 ha).

Tabel 3. Efek Aplikasi Kompos pada Tanaman Jagung dengan Pengamatan dari Tahun 1969 - 1982

Tahun Pengambilan Sampel	Aplikasi Kompos (ton/0,4 ha)			
	0	40	250	1000
Rata-rata Panen Jagung (takaran/0,4 ha)				
1969	55	58	69	66
1970	37	59	97	87
1971	33	60	123	95
1972	27	44	107	105
1973	44	81	121	134
1974	20	52	83	94
1975	15	24	55	78
1976	66	87	111	121
1977	25	48	68	107
1979	33	44	51	64
1981	47	53	68	84
1982	65	118	126	150
Rata-rata per tahun	39	61	90	99

Sumber : Collins, 1991

### 3.4 Dosis Kompos yang Diberikan

Pengetahuan akan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman pertanian sangat penting untuk merekomendasikan berapa jumlah kompos yang

akan dipakai. Nutrien penting yang berhubungan dengan produktivitas tanaman antara lain adalah unsur nitrogen, fosfor dan potasium. Kompos merupakan sumber yang baik bagi unsur-unsur tersebut berikut mikronutrien lainnya seperti mangan, seng, tembaga dan boron. Dalam aplikasinya, jumlah kompos yang direkomendasikan juga berdasarkan hasil riset dan pengalaman lapangan.

Penambahan kompos yang dibutuhkan secara agronomis tergantung dari nitrogen yang dibutuhkan dan juga nitrogen yang terkandung tanah. Dalam prakteknya, dosis aplikasi kompos di China relatif besar dibandingkan dengan di India dan tempat-tempat lainnya. Dosis kompos untuk tanaman padi adalah 60 - 70 ton/ha, jagung 75 - 90 ton/ha, gandum 75 - 100 ton/ha, kapas 70 - 75 ton/ha, dan tebu 70 - 135 ton/ha (Gaur, 1994).

Di India, sekitar 25 ton/ha kompos direkomendasikan dipakai pada tanaman yang beririgasi intensif seperti tebu, sayuran, kentang dan tomat; 12,6 ton/ha pada tanaman yang beririgasi atau curah hujan medium sampai tinggi (125 cm); dan 5 - 7 ton/ha untuk daerah kering dengan curah hujan sekitar 50 cm. Dalam area pertanian yang kering aplikasi 2,5 ton/ha kompos memberikan peningkatan hasil panen yang berarti (Gaur, 1994).

Dosis aplikasi kompos sebanyak 60 - 120 ton/0,4 ha direkomendasikan untuk lapangan olah raga, padang golf, dan pertamanan. Untuk lapisan atas pada lahan yang akan ditanami rumput direkomendasikan untuk memakai kompos dengan ketebalan 2,5 sampai 7,6 cm (Shiralipour et al, 1993).

Tabel 4. Efek Dosis Aplikasi Kompos pada Pertumbuhan Tanaman

Jenis Tanaman	Tipe Kompos	Laju Aplikasi (ton/a)	Respon Tanaman
Jagung	Kompos dari Sampah	4,5-200	Peningkatan panen 10-135%
Sorghum	Kompos dari Sampah	3-150	Peningkatan panen 10-25%
Gandum	Kompos dari Sampah + Pupuk Kimia	2,5-200	Peningkatan panen 10-173%
Rumput Padang Gembala	Kompos dari Sampah	15-58	Peningkatan panen pada laju di atas 32 ton/a
Mentimun	Kompos dari Sampah + N-K-Mg	6-12	Peningkatan panen 17,6-20,8%
Rumput Lapangan Olah Raga	Kompos dari Sampah	60-120	Pertumbuhan optimal
Cemara	Kompos dari Sampah	50-200	Peningkatan biomasa batang 1,7 kali
Revegetasi bekas tambang	Kompos dari Sampah + Tanah	28-55	Vegetasi semakin subur

Sumber : Shiralipour et al, 1993

Untuk reklamasi lahan kritis direkomendasikan pemakaian kompos sebanyak 55 ton/0,4 ha terhadap tanaman reed canarygrass dan 28 ton/0,4 ha untuk tanaman bermudagrass (Hortenstine, 1972 dalam Shiralipour *et al*, 1993). Tingkat kematangan dan kualitas kompos bukanlah merupakan hal yang penting dalam aplikasinya terhadap lahan kritis bekas penambangan. Pengamatan pengaruh kompos dari sampah terhadap reklamasi lahan bekas penambangan telah diamati beberapa tahun. Pemakaian kompos telah memperbaiki sifat-sifat tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman.

### 3.5 Waktu dan Cara Pemupukan

Untuk mendapatkan manfaat maksimum, kompos sebaiknya diaplikasikan pada saat penyiapan lahan dan diterbarkan ke tanah yang memiliki kelembaban yang baik selama dua atau empat minggu, karena mineralisasi kompos berjalan lambat. Kompos ditebarkan sebelum penanaman sehingga nutrisi akan tersedia ketika dilakukan penanaman. Namun demikian, penambahan kompos dapat pula dilakukan pada saat tanaman telah tumbuh terutama pada saat mulainya kegiatan maksimum pertumbuhan.

Pemberian kompos dengan selang waktu yang lama sebelum penanaman sebaiknya dihindari karena tidak efisien. Beberapa nutrisi akan hilang akibat terekspos panas matahari dan hujan. Pada saat musim panas terjadi proses pengeringan yang tinggi sehingga banyak nitrogen yang hilang, dan pada saat musim hujan banyak nitrogen tersedia untuk tanaman hilang tercuci air (Gaur, 1994).

Cara penempatan pupuk juga merupakan faktor yang penting yaitu agar memudahkan pengambilan unsur hara oleh akar tanaman, dan agar tidak mengganggu pertumbuhan biji atau akar tanaman. Sifat-sifat akar tanaman seperti yang telah disampaikan di depan, juga menentukan cara penempatan pupuk. Bila dari biji akan tumbuh akar tunggang lebih dahulu, maka pupuk sebaiknya ditempatkan di bawah biji, tetapi bila akar lateral yang tumbuh lebih awal, maka pupuk dapat diletakkan di sekitar biji yang di tanam (Sarwono, 1992).

Cara-cara pemupukan kompos antara lain dapat mengikuti cara *broadcast* (disebar), *sideband* (di samping tanaman), *in the row* (dalam larikan), *top dressed* (disebar di atas tanaman), *side dressed* (disebar di samping tanaman), dan

*pop up* (dimasukkan bersamaan dengan biji yang ditanam) (Sarwono, 1992).

## 4. Manfaat Praktis Aplikasi Kompos

Kompos sangat bermanfaat dalam kegiatan budidaya pertanian baik itu manfaat agronomis maupun ekonomis. Manfaat agronomis adalah manfaatnya terhadap tanaman dan tanah, sedangkan manfaat ekonomis adalah manfaatnya dipandang dari sudut ekonomis. Secara agronomis penambahan kompos akan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah seperti telah diuraikan sebelumnya. Sedangkan manfaat ekonomi kompos, menurut Mohammad R. *et al* (1999), berupa peningkatan jumlah dan kualitas hasil panen, penghematan penggunaan pupuk kimia dan herbisida, dan penghematan penggunaan air pada irigasi.

### 4.1 Manfaat Agronomis

#### 4.1.1 Manfaat Agronomis terhadap Penanaman Rumput dan Padang Golf

Manfaat agronomis pada masing-masing konsumen kompos biasanya spesifik. Pada pemanfaatan kompos untuk penanaman rumput dan padang golf, manfaat agronomisnya antara lain adalah rumput dapat tumbuh lebih cepat, aliran air dan udara menjadi lebih baik, mencegah erosi, menahan air lebih lama, mencegah kerusakan rumput di musim kering, tidak berbau dan mudah dipakai, dan bebas gulma dan jamur.

#### 4.1.2 Manfaat Agronomis terhadap Pertanian Padi

Pada pertanian padi manfaat agronomis kompos antara lain adalah bibit siap ditanam seminggu lebih cepat dan secara signifikan mengurangi lamanya waktu pembibitan.

#### 4.1.3 Manfaat Agronomis terhadap Pertanian Sayuran, Buah dan Rempah

Pada pertanian sayur, buah, bunga dan rempah manfaat agronomisnya adalah kompos dapat mencegah penyakit akar dan hama pada tanaman palawija, lada, vanili, cabe, tomat, jahe, alpokat. Selain itu pemakaian kompos dapat membuat aerasi dan drainase yang lebih baik

membuat akar tumbuh lebih besar dan lebih sehat, seperti tanaman umbi jahe, kunyit, bawang putih, dan sebagainya.

#### 4.1.4 Manfaat Agronomis terhadap Pertambahan

Pada usaha pertambahan manfaat agronomisnya adalah masa pertumbuhan benur udang lebih cepat setengah bulan; fisik udang lebih besar dan sehat karena lahan tambak sehat; meningkatkan pertumbuhan plankton sebagai makanan udang dan plankton tumbuh stabil; ketahanan hidup udang bertambah; berat badan udang naik dan kebutuhan makanan menurun.

#### 4.1.5 Manfaat Agronomis Tanaman Kehutanan

Kompos bermanfaat dalam peningkatan biomassa tanaman hutan seperti cemara. Pada umur lima tahun, tingkat kandungan N, P, dan unsur runtu di dalam daun cemara meningkat secara linier dengan laju penambahan kompos. Tinggi dan diameter batang juga lebih meningkat dibandingkan dengan kontrol. Pengukuran yang dilakukan setelah 16 tahun aplikasi kompos sebanyak 50, 100, dan 200 ton/0,4 ha pada tanaman cemara menunjukkan peningkatan biomassa batang sampai 1,7 kali dibandingkan dengan kontrol (Shiralipour *et al*, 1993).

## 4.2 Manfaat Ekonomis

### 4.2.1 Meningkatkan Hasil dan Kualitas Panen

Pengaruh kompos terhadap hasil panen tergantung dari beberapa faktor seperti derajat humifikasi dan kematangan kompos, rasio C/N kompos, waktu dan metode aplikasi kompos, jenis tanah, kondisi agro-klimatis, dan rezim kelembaban tanah sepanjang pertumbuhan tanaman (Gaur, 1994)

Hasil beberapa penelitian pertanian mengindikasikan bahwa hasil panen berbagai jenis tanaman meningkat setelah penggunaan kompos. Hasil panen tomat meningkat sampai 28 kg/ha, cabe 28kg/ha, dan jeruk 866/ha. Secara ekonomi, peningkatan hasil panen pada tanaman tomat, cabe, dan jeruk akan memberi peningkatan ekonomi secara berturut-turut sampai 2.750 dolar/ha, 2125 dolar/ha, dan 1.475 dolar/ha (Tchobanoglous *et al*, 1993).

Table 5. Efek Kompos pada Peningkatan Hasil Panen di China

Tanaman	Jumlah Kompos (ton/ha)	Hasil Panen (kg/ha)	Peningkatan Hasil Panen (kg/ha)
Jagung	0	4.408	1.292
	30,4	5.700	
Kentang	0	7.737	6.893
	38,0	14.630	
Beet	0	26.741	6.856
	15,2	33.600	
Gandum	0	2.366	904
	38,0	3.230	
Sorghum	0	1.664	1.414
	38,0	3.078	
Kedelai	0	1.877	433
	30,4	2.310	
Padi	0	3.154	1.026
	23,5	4.043	

Sumber : Gaur, 1994

Pemanfaatan kompos pada tambak dapat mengurangi input bahan kimia dan meningkatkan hasil panen udang sehingga dapat meningkatkan keuntungan sekitar Rp. 500.000 per 0,5 ha tambak (Bambang *et al*, 1994).

### 4.2.2 Menghemat Penggunaan Pupuk Kimia dan Herbisida

Pemakaian pupuk kompos mengakibatkan penggunaan pupuk kimia menjadi lebih efisien. Pupuk kimia yang bisa dihemat mencapai 652 kg/ha untuk tomat, 1687 kg/ha untuk cabe, 675kg/ha untuk turfgrass, dan 225 kg/ha untuk jeruk. Secara ekonomi, penghematan penggunaan pupuk kimia dan herbisida pada tanaman tomat, cabe, dan jeruk akan memberi peningkatan ekonomi secara berturut-turut sampai 48 dolar/ha, 24 dolar/ha, dan 34 dolar/ha (Mohammad *et al*, 1999).

Table 6. Manfaat Agronomis dan Ekonomis Kompos

Konsumen Kompos	Manfaat Agronomis	Manfaat Ekonomis
• Petani Rumput.	• Pertumbuhan rumput cepat (cocok untuk masa konstruksi)	• Menghemat pemakaian air
• Usaha Lapangan Golf dan Rancang Taman.	• Rumput dapat tersedia juga di musim panas	• Mencegah pembelian rumput baru karena kekeringan
• Lapangan Golf	• Aliran air dan udara lebih baik • Mencegah erosi • Menahan air lebih lama • Mencegah kerusakan rumput di musim kering • Tidak berbau dan mudah dipakai • Bebas gula dan fungi	• Menghemat penyiraman sampai setengah
• Pertanian Padi	• Bibit siap ditanam seminggu lebih cepat • Secara signifikan mengurangi lamanya waktu pembibitan	• Siklus produksi dapat dipercepat
• Perkebunan sayur, buah, bunga, rempah-rempah seperti melon, seledri, timun, vanili, cengkeh, mangga, durian, bunga potong.	• Mencegah penyakit akar dan hama pada tanaman palawija, lada, vanili, cabe, tomat, jahe. • Aerasi dan drainase yang lebih baik membuat akar tumbuh lebih besar dan lebih sehat, seperti pada tanaman jahe, kunyit, bawang putih • Pengurangan pemakaian pupuk kimia berarti mengurangi pencemaran	• Mengurangi pemakaian pupuk kimia
• Usaha holtikultura dan usaha tanaman (pembibitan, sewa tanaman, rancang taman) • Penggemar tanaman hias (termasuk tanaman pot) • Hutan Tanaman Industri • Bunga potong	• Tidak berbau dan tidak berpotensi terhadap tanaman dan binatang (tidak seperti pupuk kandang)	
• Tambak Udang	• Hasil dari pengusaha tambak: • Masa pertumbuhan lebih cepat (dari 4,5 bulan menjadi 4 bulan) • Fisik lebih besar dan sehat karena lahan tambak lebih sehat (lebih sedikit bahan kimia yang masuk) dan kompos bersifat alami. • Meningkatkan pertumbuhan plankton. • Hasil dari percobaan tambak inti rakyat di Karawang: • Ketahanan hidup udang naik. • Kebutuhan makanan turun • Plankton tumbuh stabil • Lahan tambak lebih sehat	• Mengurangi pemakaian input bahan kimia • Udang lebih besar dan sehat • Mencegah kerusakan lahan tambak • Dengan menambuh input kompos sekitar Rp. 50.000 per 0,5 ha, keuntungan bertambah minimal Rp. 500.000

Catatan: \* diolah dari Dep PU, 1993

### 4.3 Aplikasi Kompos pada TPA

Dalam pengoperasian *Controlled Landfill* dan *Sanitary Landfill* atau tempat pembuangan akhir (TPA), dalam periode waktu tertentu diadakan penutupan lapisan sampah dengan material tertentu. Lapisan penutup TPA disebut *intermediate cover layer* berfungsi untuk aspek estetis, mengurangi infiltrasi air permukaan dan mengurangi perkembangbiakan vektor penyakit. Material tersebut dapat berupa tanah, kompos, mulsa, residu pertanian, karpet bekas, geomembran dan bongkaran bangunan (Tchobanoglous *et al*, 1993).

Umumnya lapisan penutup harian TPA berupa tanah dengan ketebalan sekitar 30 cm, tetapi material tersebut saat ini semakin sulit didapatkan. Kompos yang berasal dari material sampah dapat dipakai sebagai alternatif substitusi tanah penutup harian dengan keuntungan menghemat ruang TPA. Penghematan ruang TPA dapat terjadi karena ruang yang biasanya terisi tanah (pelapis) menjadi terisi material yang berasal dari sampah yang biasanya dibuang ke TPA. Oleh karena itu, penggunaan kompos dapat meningkatkan kapasitas TPA dan sebagai filter bau. Penggunaan kompos sebagai lapisan penutup semakin meningkat sejalan dengan konservasi kapasitas TPA yang menjadi isu yang semakin penting (Tchobanoglous *et al*, 1993).

Kebutuhan material penutup harian TPA diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan tidak diperbolehkannya operasi TPA sistem Open Dumping. Dalam sasaran Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP SPP) yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum, TPA sistem Open Dumping sudah tidak diperkenankan lagi. Untuk kategori kota metropolitan dan kota besar diharuskan menggunakan sistem *Sanitary Landfill* sedangkan untuk kota sedang dan kecil diwajibkan menggunakan sistem *Controlled Landfill* (KSNP SPP, 2006). Sementara itu dalam UU No. 18 Tahun 2008, semua kota harus menggunakan sistem Sanitary Landfill terhitung 5 tahun setelah diundangkannya undang-undang tersebut (World Bank, 1981)

### 5. Kesimpulan

Penggunaan pupuk kimia yang berlangsung terus-menerus dan tidak adanya penambahan materi organik secara kontinyu telah menyebabkan tanah pertanian menjadi miskin hara, miskin

keanekaragaman mikroba, mengeras, dan tidak gembur. Akibatnya, kesuburan lahan pertanian menjadi menurun. Menurunnya kesuburan lahan dapat diatasi dengan aplikasi kompos. Walaupun kandungan unsur hara kompos tidak terlalu tinggi, kompos mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah, dan sebagainya. Untuk itu, kearifan lokal petani pada jaman dahulu yang biasa menggunakan pupuk organik, hendaknya dilakukan kembali pada saat ini. Kearifan tersebut sejalan dengan dengan program ketahanan pangan dan gerakan pertanian organik yang ditetapkan oleh pemerintah.

### Pustaka

1. Bambang, S. dan Budiyati, S., 1994. *Usaha Daur Ulang dan Produksi Kompos (UDPK) sebagai Alternatif Penanganan Sampah Kota di Indonesia. Lokakarya Pengembangan Penggunaan dan Pemasaran Kompos dan Produk Daur Ulang Lainnya*. KMNLH.
2. Collins, A. 1991. *How Much Can Farmers Pay for MSW Compost?* Biocycle Journal, Oktober 1991, hal. 66 - 69
3. Gaur, A.C.,. 1994. *A Manual of Rural Composting*. FAO. Perserikatan Bangsa-Bangsa.
4. Mohammad, R., Hodges, A., dan Kiker, C., 1999. *Analyzing Compost Economics*. BioCycle Journal, Juli 1999, halaman 66 – 69.
5. Sarwono, H., 1992. *Ilmu Tanah*. PT Melton Putra, Jakarta
6. Shiralipour, A., McCornell, D.B., dan Smith, W.H., 1993. *Applying Compost to Crops*. Biocycle Journal, Juni 1993, hal. 70 – 72
7. Tchobanoglous, G., H. Theisen dan S.Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw Hill, Inc., USA.
8. UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Kota.
9. Wahyono, S., Sahwan F.L. dan Suryanto, F. 2003. *Penomposan Sampah Kota Sistem Windrow Bergulir*. Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT.
10. World Bank. 1981. *World Bank Report on Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation*. Vol. 10, 1981.