

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pupuk dan Pengaruhnya Terhadap Tanah

Menurut Murbandono (1995), pupuk merupakan bahan-bahan yang diberikan pada tanah baik secara langsung atau tidak langsung. Pemupukan bertujuan untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah, yang secara langsung atau tidak, dapat menyumbangkan bahan makanan kepada tanaman yang tumbuh di tanah. Hal yang harus diperhatikan dalam pemupukan yaitu zat-zat yang perlu ditambahkan pada tanah agar mencapai hasil tanaman maksimum, juga berapa banyak dan bagaimana perbandingan zat yang harus diberikan berpengaruh pada tanaman atau tidak.

Pupuk organik adalah bahan organik yang telah diurai. Jasad renik di dalam pupuk organik menguraikan bahan organik sehingga mudah dihisap tanaman. Pengertian lain pupuk organik yaitu sebagai hasil akhir atau antara dari perubahan atau peruraian bagian / sisa tumbuhan dan binatang, dengan ciri sebagai berikut :

1. Nitrogen harus terdapat dalam bentuk persenyawaan organis, sehingga harus mengalami peruraian menjadi persenyawaan Nitrogen yang mudah diserap tanaman.
2. Pupuk harus mempunyai kadar persenyawaan Carbon organik yang tinggi, misalnya karbohidrat / hidrat arang (Murbandono, 1995).

Menurut Murbandono (1995), pengaruh positif pemupukan terhadap tanah adalah :

1. Mempengaruhi struktur tanah

Pemupukan dengan kompos mengakibatkan tanah yang ringan strukturnya menjadi lebih baik, daya mengikat air menjadi lebih tinggi dan tanah yang berat menjadi ringan.

2. Mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan dan resistensi tanaman.

Keuntungan pemupukan yaitu tanaman tumbuh lebih cepat, subur dan sehat, lebih-lebih tanaman yang masih muda.

B. Kompos dan Peranannya Terhadap Perbaikan Sifat Tanah

Kompos adalah semua bahan organik yang telah mengalami degradasi sehingga berubah bentuk dan sudah tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman dan tidak berbau (Indriani, 2001).

Kompos adalah bahan organis yang telah lapuk, seperti daun-daunan, kulit nanas, kotoran hewan, dan sebagainya. Jenis bahan ini menjadi lapuk dan busuk bila berada dalam keadaan basah dan lembab. Tumpukan kompos harus lembab tetapi tidak boleh basah atau digenangi air (Hermawan, 1999).

Menurut Murbandono (1995), bahan organik yang telah terkompos dengan baik, bukan hanya memperkaya bahan makanan untuk tanaman tetapi terutama berperan besar terhadap perbaikan sifat tanah, yaitu meliputi :

1. Memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga struktur tanah dapat diperbaiki.

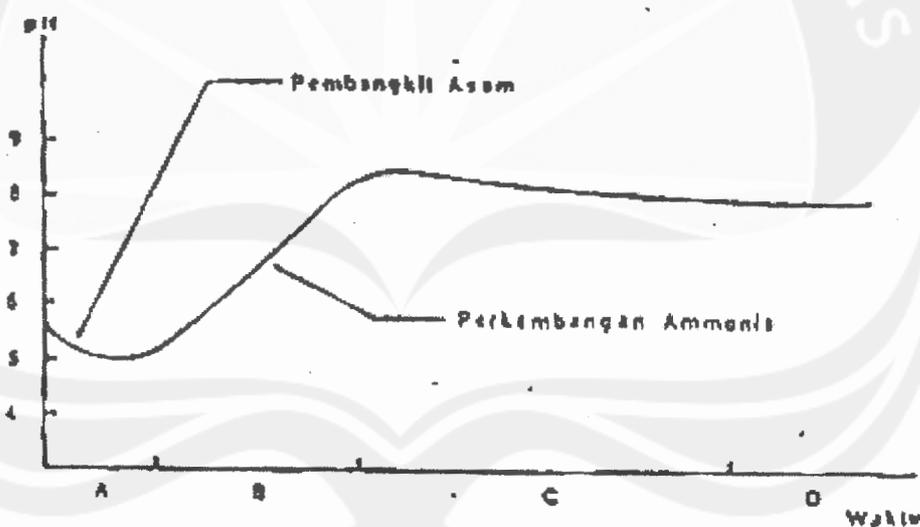
2. Memperbaiki struktur tanah berlempung, sehingga tanah yang tadinya berat dengan penambahan bahan organis menjadi lebih ringan
3. Mempertinggi kemampuan penampungan air, sehingga tanah dapat lebih banyak menyediakan air bagi tanaman.
4. Memperbaiki *drainage* dan tata udara tanah. Dengan tata udara tanah yang baik dan kandungan air yang cukup tinggi, maka suhu tanah akan stabil.
5. Meningkatkan pengaruh pemupukan dari pupuk-pupuk buatan
6. Mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga tidak mudah larut oleh air pengairan atau air hujan.

Kualitas kompos yang baik yaitu yang sudah siap digunakan yaitu mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Berwarna hitam, ukuran partikel kompos sebesar serbuk gergaji atau sedikit berserat halus berkisar 0,5 - 1 cm, serta tidak berbau busuk. Semakin halus ukuran bahan organik yang dipakai untuk pembuatan kompos, maka peruraian berlangsung semakin cepat. Perlakuan pendahuluan perlu dilakukan dengan pemotongan agar struktur bahan menjadi halus dan tidak kasar (Sumardi, 1999). Menurut Murbandono (1995), semakin kecil ukuran potongan bahan mentahnya, semakin cepat waktu pembusukannya, karena semakin banyak permukaan tersedia bagi bakteri pembusuk untuk menghancurkan bahan.
- b. Kadar air antara 24 - 48 %, cukup mengandung air dan udara (O₂). Bila tumpukan kompos kurang mengandung air, akan bercendawan sehingga peruraian menjadi lambat dan tidak sempurna. Kebanyakan air menyebabkan keadaan anaerob dan

tidak menguntungkan jasad renik untuk menguraikan bahan organik dalam proses pengomposan (Murbandono, 1995).

- c. pH pada permulaan proses pengomposan secara aerob akan turun sampai 5,0 lalu meningkat sampai 8,5, sedang untuk proses anaerob akan turun sampai 4,5 (Gambar 1). Proses pengomposan sering diberi tambahan kapur untuk menaikkan pH (Soediyanto, 1982). Saat awal pengomposan timbul mikroorganisme asidofilik (A) yang akan memecah bahan organik menjadi molekul-molekul penyusunnya yang ditandai dengan penurunan pH ke arah asam (Gambar 1).



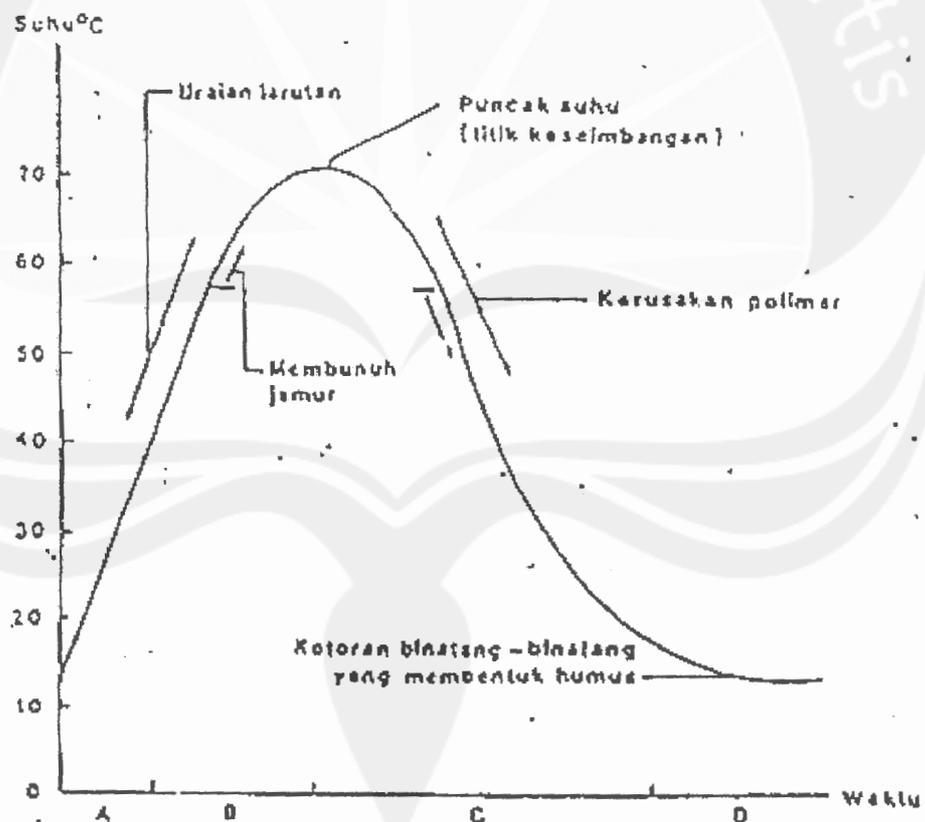
- A. Asidofilik
 B. Basofilik
 C. Pendinginan
 D. Pematangan

Gambar 1. Variasi pH dalam tumpukan kompos (Hadiwiyoto, 1983)

Peranan mikroorganisme basofilik (B) sangat besar di tahap pengomposan berikutnya. Setelah pemecahan bahan organik, akan dihasilkan amoniak sebagai hasil samping dari pemecahan bahan organik, sehingga terjadi peningkatan

jumlah amonia yang ditandai dengan kenaikan pH ke arah basa. Tahap berikutnya mengalami pendinginan (C), penurunan pH ke arah netral dan akhirnya pematangan (D) (Hadiwiyoto, 1983).

- d. Suhu kompos merupakan salah satu sifat fisik kompos yang sangat berpengaruh pada proses yang terjadi dalam tanah seperti pelapukan dan penguraian bahan dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui perubahan kelembaban tanah, aerasi, aktivitas mikrobia, dan ketersediaan unsur hara tanaman (Sarief, 1986). Fluktuasi suhu pada pengomposan dapat dilihat pada Gambar 2.



- A. Mesofilik B. Termofilik
C. Pendinginan D. Pematangan

Gambar 2. Variasi suhu pada tumpukan kompos (Hadiwiyoto, 1983)

Streptomyces sp dapat mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan (Indriani, 2001). Streptomisin yang dihasilkan ini merupakan antibiotik yang dalam kadar rendah sudah mempunyai kemampuan untuk menghambat kehidupan hama dan penyakit yang merugikan.

Actinomyces berfungsi untuk menghasilkan senyawa-senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap patogen atau penyakit serta dapat melarutkan ion-ion fosfat (Anonim, 1996). *Actinomyces* merupakan organisme yang mengambil asam amino yang diproduksi bakteri fotosintetik dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen, menekan jamur dan bakteri berbahaya (Indriani, 2001).

Menurut Indriani (2001), EM-4 dapat diberikan secara langsung untuk menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah, tanaman atau disemprotkan ke daun pada tanaman. Selain berfungsi dalam dekomposisi bahan organik, EM-4 juga mempunyai manfaat lain seperti :

- a. Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah
- b. Menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman
- c. Menyelamatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi

Menurut Higa (1994), jasad renik yang aktif pada proses pengomposan terdiri dari jamur, bakteri, ragi, dan protozoa. Jamur mempunyai peranan yang paling besar dalam perombahan substrat (bahan organik), lalu ragi dan bakteri. Penambahan EM-4 memungkinkan aktivitas jasad renik lebih baik sehingga dekomposisi juga lebih baik karena EM-4 merupakan pupuk cair yang dibuat dari beberapa jenis

campuran jasad renik, sehingga bisa meningkatkan proses peruraian limbah organik dan mempercepat proses pengomposan.

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang berkelanjutan yang mengarah pada karakteristik morfogenesis spesies. Pertumbuhan dapat diartikan pembelahan sel (peningkatan jumlah/volume) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran). Pertumbuhan tanaman dapat pula didefinisikan sebagai proses pembelahan dan pemanjangan sel. Pertumbuhan ujung suatu tanaman menghasilkan penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar dan bobot basah tanaman (Amien, 1994)

F. Urea Sebagai Sumber Nitrogen Bagi Tumbuhan

Urea merupakan salah satu pupuk kimia yang diperoleh dari buatan pabrik. Urea mengandung bahan kimia anorganik dengan kadar nitrogen yang tinggi (Trubus,1994). Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tumbuhan, sebab merupakan sumber penyusun dari semua protein dan asam nukleat, dengan demikian merupakan penyusun dari protoplasma secara keseluruhan. (Hadiwiyoto, 1983). Pupuk yang mengandung Nitrogen (N) banyak sekali, diantaranya dapat dilihat di Tabel 3.

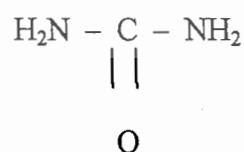
Tabel 3. Beberapa Jenis Pupuk Nitrogen Beserta Kadarnya

No	Jenis Pupuk	Kadar N (%)
1	Zwavelzure Ammoniak (ZA)	20 – 21
2	Urea	45 – 46
3	Chilisalpeter	14 – 16
4	Natronsalpeter	16
5	Kalkammonsalpeter	20
6	Kalkstikastof	20 – 21

Sumber : Trubus, 1994

Jenis pupuk dengan kandungan N yang populer di kalangan petani yaitu ZA dan urea. Urea mengandung kadar N tertinggi yaitu 45 – 46 %, artinya 100 kg pupuk urea mengandung kurang lebih 45 – 46 kg nitrogen sehingga cara pemakaiannya harus tepat (sesuai dosis yang dianjurkan). Urea merupakan pupuk tunggal (mengandung satu unsur hara yaitu N saja) bersifat agak netral, mudah larut dalam air, dan kuat menarik air (Trubus, 1994). Kandungan lain pupuk urea berupa Carbon, Hidrogen dan Oksigen yang terlarut di dalam pupuk dalam jumlah sedikit (Gambar 4) (Trubus, 1994). Pemakaian urea dengan ketentuan medium tanah 1 kg dengan pupuk urea sebanyak 3 – 3,5 gram (Setiadi, 1999). Lingga (1990) mengatakan urea merupakan pupuk tunggal dengan rumus kimia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dengan sifat mudah diserap oleh tanaman dari tanah dalam bentuk NO_3^- atau NH_4^+ . Hal inilah yang mendorong urea sangat diperlukan oleh petani dalam menambah unsur hara dalam tanah sehingga pemakaiannya paling besar.

Adapun struktur kimia urea dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Kimia Urea (Salisbury, 1992).

G. Sifat Umum dan Kedudukan Taksonomi Tanaman Cabai Merah Besar

(*Capsicum annuum* var. *longum*)

Tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* var. *longum*) mempunyai tinggi 50 – 90 cm yang berasal dari Amerika Serikat dan dibudidayakan oleh orang Indian untuk bumbu masak. Tanaman ini beradaptasi baik pada tanah berpasir, tanah liat atau tanah liat berpasir. Bahan organik yang berupa kompos sangat baik digunakan karena tanaman ini dapat bertoleransi dengan pH 4 - 8. Sinar matahari yang banyak, baik intensitas maupun lamanya penyinaran, sangat menguntungkan pertumbuhan tanaman cabai merah besar. Tanaman ini sangat membutuhkan sinar matahari dan bila kurang di persemaian atau awal pertumbuhannya, maka akan mengalami etiolasi, jumlah cabang sedikit sehingga buah akan berkurang. Kelembaban yang tinggi akan meningkatkan produksi cabai dengan suhu 30–45 °C, dibandingkan dengan kelembaban rendah dengan suhu 18–30 °C (Tjahjadi, 1993).

Menurut Steenis (1978), kedudukan taksonomi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* var. *longum*) adalah sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Ordo : Solanales
- Familia : Solanaceae
- Genus : *Capsicum*
- Spesies : *Capsicum annuum* var. *longum*

Buah cabai masih muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah kecoklatan sampai merah tua menyala dengan jumlah buah mencapai 10 – 15 buah dengan berat antara 5 – 15 gram setiap tanaman (Tjahjadi, 1993).

Buah cabai mempunyai kandungan gizi setiap jenis berlainan (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Buah Cabai Segar dan Kering Setiap 100 gr Bahan

Kandungan	Segar			Kering		
	Cabai Hijau Besar	Cabai Merah Besar	Cabai Rawit	Cabai Hijau Besar	Cabai Merah Besar	Cabai Rawit
Kalori (kal)	23	31	103	-	311	-
Protein (gr)	0,7	1	4,7	-	15,9	15
Lemak (gr)	0,3	0,3	2,4	-	6,2	11
Karbohidrat (gr)	5,2	7,3	19,9	-	61,8	33
Kalsium mg	14	29	45	-	160	150
Fosfor (mg)	23	24	85	-	370	-
Besi (mg)	0,4	0,5	2,5	-	2,3	9
Vit A (SI)	260	470	11050	-	576	1000
Vit B1(mg)	0,05	0,05	0,05	-	0,04	0,5
Vit C (mg)	84	18	70	-	50	10
Air (gr)	93,4	90,9	71,2	-	10	8 ml
b.d.d.(%) *	82	85	85	-	85	-

Keterangan : b.d.d = bagian yang dapat dimakan

Sumber : Anonim, 1989

Menurut Tjahjadi (1993), buah cabai dapat dipanen setelah umur 70 – 75 hari di lapangan. Panenan pertama jumlah buahnya sedikit dan panenan berikutnya akan melimpah dimana akan menghasilkan buah terus menerus selama 6 bulan.

H. Hipotesis

EM-4 dapat mempercepat degradasi kulit nanas menjadi kompos dan penggunaannya sebagai pupuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* var. *longum*).