

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pengertian Agronomi

Ilmu yang mempelajari cara pengelolaan tanaman pertanian dan lingkungannya (biotik/abiotik) untuk memperoleh produksi maksimum. Tujuan sosial dari pemenuhan produksi maksimum untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia dan juga makhluk lain. Untuk kebutuhan pangan manusia mulai dari padi padian, jagung gandum, umbi-umbian, kelapa, kemiri, coklat, tomat, kedele, kacang hijau, mete, mlinjo, tebu dan berbagai sayur-sayuran (bayam, kangkung, kol, kubis, buncis, kacang panjang, tomat, wortel, terong, labu, jagung baby cornt, pepaya, jamur, petai, bawang merah, bawang putih, cabai merah, cabai hijau) dan jenis buah-buahan (jeruk, melon, pepaya, apokat, duku, duku, nanas, sawo, pisang, melon, nagka, dan lain-lain) serta bumbu-bumbuan seperti teh, kopi, mrica, cengkeh dan lain-lain). Sedangkan rincian konsumsi pangan perkapita untuk propinsi jawa timur lihat tabel lampiran konsumsi pangan.

- 1.1.1. Agronomi diartikan sebagai usaha tanaman pertanian untuk mendapatkan untung maksimal. Pengertian ini sudah menghubungkan antara kemampuan budidaya tanaman dengan kepentingan usaha yang orientasinya pada profit/keuntungan dimana tanaman pertanian (crop plant) tanaman yang berfaedah dan secara ekonomi dibutuhkan oleh manusia sehingga dalam hal ini upaya-upaya untuk biaya yang dikeluarkan sedikit mungkin untuk mendapatkan output yang maksimal. Jumlah tanaman pertanian secara ekonomi melampaui sampai 2000 spesies sedang tingkat terpenting di dunia mencapai 15 sampai 30 spesies (padi, gandum, jagung, sorgum, tebu, kedelai, umbi jalar, umbi kayu, kedele, kacang tanah, pisang, kelapa, jeruk, mangga, kapri, buncis, bunga matahari dan sebagainya).
- 1.1.2. Tanggung jawab agronomi sesuai dengan perkembangan zaman. Era globalisasi, perdagangan bebas pelestarian lingkungan hidup, perubahan gaya hidup positif (Produksi, Dinamis, Efesien) peningkatan persyaratan kebutuhan hidup bukan hanya sekedar mendapatkan produk untuk ketersediaan pangan (food availability), tetapi harus memperhitungkan kelayakan (consumer acceptability), keamanan (food safety) sehingga mendukung terwujudnya kesejahteraan manusia (people welfare) ini berarti proses budidaya pertanian harus memperhatikan dan meminimkan pengaruh residu bahan kimia atau cemaran organik, terhadap produksi budidaya tanaman pertanian komitmen ini didasarkan atas kenyataan bahwa untuk memperoleh makanan yang cukup bergizi aman adalah hak setiap manusia.

1.2. Pengembangan Tanaman Pertanian

Secara praktis pengembangan tanaman pertanian dilaksanakan dengan melalui proses domestication, selection, hibrida dan selanjutnya proses pengakaran benih dan juga bibit tanaman.

Harapan dari proses tersebut di atas adalah didapatkan tanaman yang mempunyai kemampuan unggul sesuai dengan harapan pemikir dan masyarakat (umur pendek, tahan hama, gizi tinggi, rasa enak, produktivitas tinggi).

Untuk itu harus terjadi proses untuk mendukung pelaksanaan teknologi budidaya tanaman pertanian untuk menjamin keunggulan, kemurnian dan mutu benih telah diawasi baik tingkat lapangan atau laboratorium maka diberikan sertifikat atau label untuk benih yang akan dibudidayakan. Keuntungan menggunakan benih yang bersertifikat antara lain:

1. Keturunan benih diketahui
2. Mutu beih terjamin
3. Kemurnian genetik
4. Penggunaan benih lebih hemat
5. Pertumbuhan lebih seragam
6. Masa panen serempak
7. Produksi tinggi

Benih yang bersertifikat digolongkan dalam kelas – kelas yaitu:

1. Benih Penjenis (BS)
2. Benih Dasar (FS)
3. Benih Pokok (SS)
4. Benih Sebar (ES)

1. Benih penjenis (BS) adalah benih yang diproduksi oleh dan di bawah pengawasan pemulia tanaman dan harus merupakan sumber pembiakan benih dasar.
2. Benih dasar (FS) adalah keturunan pertama dari benih penjenis.
3. Benih pokok adalah keturunan dari benih dasar.
4. Benih sebar (ES) adalah keturunan dari benih pokok.

1.3. Standart Mutu Benih

Untuk menjamin mutu benih diperlukan penetapan standart mutu benih yaitu standart lapangan dan standart uji laboratorium.

1.3.1. Padi

Masa berlakunya label diberikan paling lama 6 bulan sejak tanggal selesainya pengujian dan paling lama 9 bulan setelah tanggal panen. Selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak	Varietas lain dan tipe simpang (maximum) %	Rerumputan berbahaya
Benih Dasar	3 meter	0,0	Tidak ada
Benih Pokok	3 meter	0,2	Tidak ada
Benih Sebar	3 meter	0,5	Tidak ada

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min) %	Kotoran benih (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Benih tanaman lain dan biji gulma (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	13,0	99,0	1,0	0,0	0,0	80,0
Benih Pokok	13,0	99,0	1,0	0,1	0,1	80,0
Benih Sebar	13,0	99,0	2,0	0,2	0,2	80,0

1.3.2. Jagung Bersari Bebas

Masa berlakunya label diberikan paling lama 6 bulan sejak tanggal selesainya pengujian dan paling lama 8 bulan setelah tanggal panen. Selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Varietas lan dan tipe simpang (maximum) %	Isolasi Jarak (minimum)
Benih Dasar	2,0	200 meter
Benih Pokok	2,0	200 meter
Benih Sebar label biru	3,0	200 meter
Benih Sebar label hijau	3,0	200 meter

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min) %	Kotoran benih (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Benih warna lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	12,0	98,0	2,0	0,0	0,5	80,0
Benih Pokok	12,0	98,0	2,0	0,1	0,5	80,0
Benih Sebar label biru	12,0	98,0	2,0	0,2	1,0	80,0
Benih Sebar label hijau	12,0	98,0	3,0	0,5	1,0	70,0

1.3.3. Jagung Hibrida

Warna label untuk jagung hibrida komersil adalah biru, sedang hibrida galur inbred dan jagung bersari bebas untuk induk warna label ungu. Masa berlakunya label diberikan paling lama 6 bulan sejak tanggal selesai pengujian dan paling lama 8 bulan sejak tanggal panen. Selama masa berlakunya label harus dilakukan pengujian untuk pengecekan.

a. Standart

Lapangan	Hibrida komersil	Hibrida mat. Induk	Galur mat. Induk	Bersari bebas mat. induk
1. Isolasi jarak (min)	200 m	200 m	200 m	200 m
2. Jumlah varietas lain/ Tipe simpang (Max): Pada Induk betina Pada induk jantan	3 % -	2 % 2 %	- 2 %	- 2 %
3. Jumlah bunga jantan pada induk betina yang telah mengeluarkan tepung sari: Yang tertinggal pada sekali pemeriksaan (max) Yang tertinggal pada tiga kali pemeriksaan (max)	1,0 % 2,0 %	1,0 % 2,0 %	- -	- -

b. Laboratorium

Kadai air maximum	12,0 %	12,0 %	12,0 %	12,0 %
Benih murni minimum	98,0 %	98,0 %	98,0 %	98,0 %
Kotoran benih maximum	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %
Benih varietas lain maximum	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Daya tubuh minimum	90 %	80 %	80 %	80 %

1.3.4. Kedele

Masa berlakunya label diberikan paling lama 3 bulan setelah panen selama masa berlakunya label harus diaakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak	Varietas lain dan tipe simpang (maximum) %
Benih Dasar	8 mm	0,1
Benih Pokok	8 mm	0,2
Benih Sebar label biru	8 mm	0,5
Benih Sebar label hijau (BR 1 s/d BR 4)	8 mm	0,7

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min) %	Kotoran benih (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	11,0	98,0	2,0	0,1	80,0
Benih Pokok	11,0	98,0	2,0	0,2	80,0
Benih Sebar label biru	11,0	98,0	3,0	0,5	80,0
Benih Sebar label hijau (BR 1 s/d BR 4)	11,0	98,0	3,0	0,7	70,0

1.3.5. Kacang Hijau

Masa berlakunya label diberikan paling lama 6 bulan setelah panen selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak	Varietas lain dan tipe simpang (maximum) %
Benih Dasar	3 mm	0,1
Benih Pokok	3 mm	0,2
Benih Sebar label biru	3 mm	0,5
Benih Sebar label hijau (BR 1 s/d BR 4)	3 mm	0,7

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min) %	Kotoran benih (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	11,0	98,0	2,0	0,1	80,0
Benih Pokok	11,0	98,0	2,0	0,2	80,0
Benih Sebar label biru	11,0	98,0	3,0	0,5	80,0
Benih Sebar label hijau (BR1s/dBR4)	11,0	98,0	3,0	0,7	70,0

1.3.6. Kacang Tanah

Masa berlakunya diberi label paling lama 3 bulan setelah panen. Selama masa berlakunya harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak	Varietas lain dan tipe simpang (maximum) %
Benih Dasar	3 mm	0,1
Benih Pokok	3 mm	0,2
Benih Sebar label biru	3 mm	0,5
Benih Sebar label hijau (BR 1 s/d BR 4)	3 mm	0,7

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Benih warna lain (Min) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	11,0	0,1	0,5	80,0
Benih Pokok	11,0	0,2	0,5	80,0
Benih Sebar label biru	11,0	0,5	1,0	80,0
Benih Sebar label hijau (BR 1 s/d BR 4)	11,0	0,7	1,0	70,0

1.3.7. Tomat

Masa berlakunya label paling lama 9 bulan setelah panen, selama masa berlakunya harus diadakan pengujian ulang.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang max	Layu bakteri max	Busuk buah max	TMV max
Benih Dasar	45	0,0	0,5	0,2	0,5
Benih Pokok	45	0,5	1,0	0,5	1,0
Benih Sebar	45	1,0	1,0	0,5	1,0

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min)	Kotoran benih (Max)	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	11,0	98,0	2,0	0,0	80,0
Benih Pokok	11,0	98,0	2,0	0,5	80,0
Benih Sebar	11,0	98,0	2,0	1,0	75,0

*) penyakit yang mungkin terbawa benih max:

- Layu bakteri : 0,1 %
- Busuk buah : 0,0 %
- TMV : 0,1 %

1.3.8. Terong

Masa berlakunya label diberikan paling lama 8 bulan setelah panen, selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang max	Layu bakteri max	Busuk buah max
Benih Dasar	250	0,0	0,5	0,5
Benih Pokok	250	0,5	1,0	0,5
Benih Sebar	250	1,0	1,0	0,5

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Daya tumbuh (Min) %	Benih Murni (Min)	Benih varietas lain (Max) %
Benih Dasar	10,0	80,0	98,0	0,0
Benih Pokok	10,0	80,0	98,0	0,5
Benih Sebar	10,0	75,0	98,0	1,0

*) penyakit yang mungkin terbawa benih max:

- Layu bakteri : 0,0 %
- Busuk buah : 0,5 %

1.3.9. Cabe

Masa berlakunya label diberikan paling lama 4 bulan setelah panen, selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang max	Penyakit antracnosa max	Virus mozaic max
Benih Dasar	200	0,0	0,2	0,2
Benih Pokok	200	0,5	0,6	0,6
Benih Sebar	200	1,0	1,0	1,0

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min)	Kotoran benih (Max)	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	10,0	98,0	2,0	0,0	80,0
Benih Pokok	10,0	98,0	2,0	0,5	80,0
Benih Sebar	10,0	98,0	2,0	1,0	75,0

*) penyakit yang mungkin terbawa benih max:

- Penyakit antracnose : 0,1 % - Virus mozaic : 0,5 %

1.3.10. Buncis

Masa berlakunya label diberikan paling lama 4 bulan setelah panen, selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang max	Penyakit antracnosa	Virus mozaic max
Benih Dasar	45	0,0	0,5	0,0
Benih Pokok	45	0,5	1,0	0,1
Benih Sebar	45	1,0	1,0	0,1

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min)	Kotoran benih (Max)	Benih varietas lain (Max) %	Benih warna lain	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	120	98,0	2,0	0,0	0,5	80,0
Benih Pokok	12,0	98,0	2,0	0,5	0,5	80,0
Benih Sebar	12,0	98,0	2,0	1,0	1,0	75,0

*) penyakit yang mungkin terbawa benih max:

- Penyakit antracnose : 0,0 %

- Virus mozaic : 0,1 %

1.3.11. Kacang Panjang

Masa berlakunya label diberikan paling lama 5 bulan setelah panen, selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang max	Fusarium phaseoli max	Pseudomonas phaseoli max	Virus max %
Benih Dasar	45	1,0	1,0	0,5	0,0
Benih Pokok	45	1,5	1,5	0,5	0,2
Benih Sebar	45	1,0	2,0	1,0	0,5

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min)	Kotoran benih (Max)	Benih varietas lain (Max) %	Benih warna lain max	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	11,0	98,0	2,0	0,0	0,5	80,0
Benih Pokok	11,0	98,0	2,0	0,5	0,5	80,0
Benih Sebar	11,0	98,0	3,0	1,0	1,0	75,0

*) penyakit yang terbawa oleh benih max:

- Fusarium phaseoli : 0,5 %
- Pseudomonas phaseoli : 0,1 %
- Virus mozaic : 0,0 %

1.3.12. Bayam

Masa berlakunya label diberikan paling lama 5 bulan setelah panen, selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Kelas Benih	Isolasi Jarak (m)	Varietas lain dan tipe simpang (maximum) %
Benih Dasar	200	0,0
Benih Pokok	200	0,5
Benih Sebar	200	1,0

b. Standart pengujian laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min) %	Kotoran benih (Max) %	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	10,0	98,0	2,0	0,0	80,0
Benih Pokok	10,0	98,0	2,0	0,5	80,0
Benih Sebar	10,0	97,0	3,0	1,0	75,0

1.3.13. Kentang

Masa berlakunya label diberikan paling lama 6 bulan setelah panen selama masa berlakunya label harus diadakan pengujian ulang untuk pengecekan.

a. Standart lapangan

Faktor	Benih dasar	Benih pokok	Benih sebar
1) Isolasi jarak minimum (m)	350	350	350
2) Varietas lain dan tipe sim pang (max)	1,0 %	0,5 %	1,0 %
3) Penyakit (max)			
- Phythoptora infestans	1,0 %	0,5 %	1,0 %
- Penyakit layu	1,0 %	3,0 %	5,0 %
- Black Leght (kaki hitam)	0,5 %	2,0 %	3,0 %
- Busuk cincin	0,0 %	0,0 %	0,1 %
- Nematoda	0,5 %	1,0 %	1,0 %
- Virus daun bergulung (x,y)	0,5 %	0,5 %	1,0 %

b. Standart laboratorium

Pengujian laboratorium diutamakan pada kesehatan benihnya sedang standart dan macam penyakit yang diuji sama dengan seperti yang tercantum pada standart lapangan.

1.3.14. Bawang merah dan bawang putih

Masa berlakunya label diberikan paling lama:

- 6 bulan setelah panen untuk bawang merah dalam bentuk umbi
- 8 bulan setelah panen untuk bawang putih dalam bentuk siung
- 6 bulan setelah panen untuk benih dalam bentuk biji

a. Standart lapangan

Faktor	Benih dasar	Benih pokok	Benih sebar
1) Isolasi jarak minimum (m)			
- Untuk benih dalam bentuk umbi	100 m	100 m	100 m
- Untuk benih dalam bentuk biji	400 m	400 m	400 m
2) Campuran varietas lain dan tipe simpang (max)	0,0 %		1,0 %
3) Penyakit (max)			
Bawang merah			
- Blorok	1,0 %	1,0 %	1,0 %
- botrilis allii	0,0 %	0,0 %	0,0 %
- altenaria pori	0,5 %	0,5 %	0,5 %
- karat	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Bawang putih			
- altenaria pori	0,5 %	0,5 %	0,5 %
- karat	0,0 %	0,0 %	0,0 %

b. Standart laboratorium

Kelas Benih	Kadar air (Max) %	Benih Murni (Min)	Kotoran benih (Max)	Benih varietas lain (Max) %	Daya tumbuh (Min) %
Benih Dasar	9,0	98,0	2,0	0,0	70,0
Benih Pokok	9,0	98,0	2,0	0,5	65,0
Benih Sebar	9,0	97,0	3,0	1,0	60,0

- c. Untuk umbi dalam bentuk umbi siung pengujian benih dilaboratorium diutamakan kesehatan benihnya, sedang standart dan macam penyakitnya yang diuji sama seperti yang tercantum pada standart lapangan.

1.4. Sistem Pertanian

Seiring dengan kemajuan dan perkembangan sistem pertanian diurutkan berdasarkan historis.

1.4.1. Sistem Pertanian Kuno

Pada masa ini kondisi tanah masih subur dan kebutuhan tumbuhan dan tanaman akan unsur hara dapat terpenuhi sehingga pada masa ini teknologi pemupukan belum mendapatkan perhatian sedang air dianggap sudah mendapat perhatian utama sehingga pada masa ini sudah dikenal drainase, yaitu pengeringan atau pengurangan air pada daerah yang kelebihan air sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik, irigasi : teknik pemberian air pada daerah atau lahan pertanian yang kekurangan air, untuk keperluan ini dikembangkan teknik shaduf yaitu teknik menaikkan air untuk keperluan irigasi teknik ini memungkinkan menaikkan air 2.250 liter setinggi 1,8 meter setiap hari. Pada masa ini sudah dikenal pengolahan tanah dengan menggunakan tongkat bercabang sebagai cangkul dengan bajak kuno yang prinsipnya merupakan cangkul yang ditarik manusia, pada masa ini usaha pertanian belum mengenal tanaman hortikultura, pangan maupun kehutanan.

1.4.2. Abat Pertengahan (500 – 1500)

Pada masa ini teknologi pertanian sudah dikenal lebih maju dan tanaman budidaya sudah diklasifikasikan menjadi tanaman hortikultura, tanaman pangan, tanaman kehutanan.

1.4.3. Pada Dunia Baru

Pada masa ini sudah dirasakan atau disadari betapa pentingnya tanaman pertanian sebagai komoditas perdagangan dibanding yang lain. Mereka mulai tahu dan melihat kenyataan bahwa emas yang dibawa ke Spanyol sekian puluh tahun masih ada dan terus berproduksi, hal ini merupakan suatu kekayaan yang melebihi emas.

Pada masa dunia baru orang sudah mulai merasakan persoalan dalam budidaya pertanian (tanah mulai tidak subur, gangguan dan hama penyakit, tanah mengeras dsb). Sehingga pada masa ini sudah mulai dikembangkan sistem pertanian untuk mengatasi permasalahan – permasalahan yang muncul

seperti diterapkannya sistem Bero (*follow system*) dan rotasi tanaman (*Rotasi Plant*). Untuk memelihara dan memulihkan kesuburan tanah, pencegahan hama penyakit, meningkatkan kesuburan tanaman berikutnya, dan telah diterapkan penggunaan pupuk hijau untuk perbaikan kesuburan tanah dan telah digunakan pupuk anorganik untuk memacu peningkatan produktivitas serta telah digunakan mekanisme dan teknologi pertanian mulai dari panca usaha sampai 10 unsur teknologi pertanian.

1.4.4. Sistem Pertanian Indonesia

Di Indonesia dalam memenuhi berbagai kebutuhan pangan dikenal dengan adanya berbagai sistem yaitu sistem ladang, tegal dan pekarangan, sawah, perkebunan.

Sistem ladang : yaitu budidaya tanaman tanpa adanya pupuk, yaitu tanam dan ditinggal kemudian kembali petik hasil.

Sistem tegal dan pekarangan : yaitu tanaman telah diadakan budidaya dengan baik terjadi pada lahan kering atau pemukiman.

Sistem sawah : dilaksanakan dilahan basah dan telah menggunakan teknologi yang lebih baik.

Sistem perkebunan ; didasarkan pada profit oriented baik oleh rakyat maupun perkebunan besar dan telah menggunakan teknologi yang lebih baik.

1.5. Problem Pangan di Indonesia

Indonesia sampai saat ini masih mengalami problem pangan yaitu konsumsi kalori yang rendah protein rendah, vitamin A kurang, pangan belum aman penuh (belum bebas dari cemaran baik organik atau kimia). Pola makan penduduk belum memenuhi standart konsumsi pangan. 1). Serealis : 875 gram, 2). Umbi : 350 gram, 3). Kacang-kacangan : 150 gram, 4). Daging : 40 gram, 5). Ikan : 20 gram, 6). Susu : 60 gram, 7). Buah : 200 gram, 8). Buah : 25 gram, 9). Lemak dan minyak 20 gram; Usaha-usaha pemenuhan kebutuhan pangan dilakukan dengan:

Mengembangkan tanah-tanah produktif secara efisien dengan tetap menjaga kelestarian khususnya kesuburan tanah yaitu dengan rotasi tanaman.

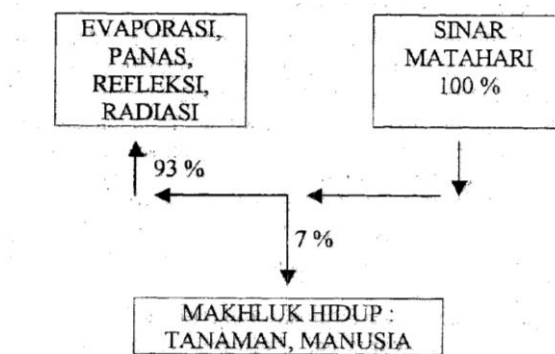
Mendapatkan sumber pangan baru yaitu seperti membuat mie dari tepung sukun. Perbaikan teknologi pertanian teknologi pertanian seperti pasi dari panca usaha sampai ke 10 unsur teknologi dan TOT pada jagung dan sistem jarak tanam legowo, penggunaan varietas baru yang lebih baik dan juga penggunaan pupuk organik baik cair atau padat.

1.6. Energi dan Produksi Pertanian

Produksi tanamanpangan : untuk dapat berproduksi tanaman mengadakan fotosintesis dan respirasi dengan kegiatan ini didapatkan pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman. Dalam melaksanakan kegiatannya tanaman mendapat energi dari sinar matahari (1×10^{21}) kal/h.

Dimana tanaman mempunyai kemampuan dan berfungsi untuk : menangkap, mengubah, dan menyimpan sinar matahari, walau prosentase penggunaan sinar matahari oleh tanaman hanya 7% (total sistem respirasi)

dan yang 5% sebagai bahan kering tanaman sedang yang 93% kembali ke udara dengan menggunakan proses evaporasi.

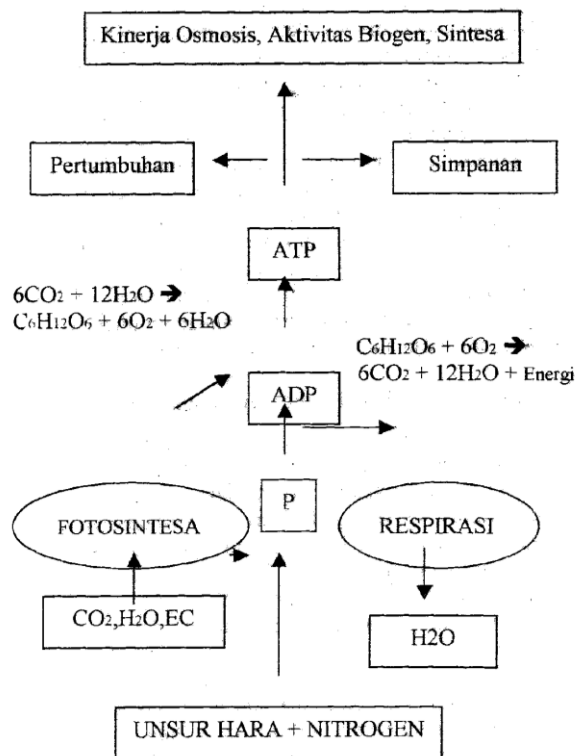


Gambar 1.1. Skema Penyebaran Energi Matahari

Proses ini dapat berlangsung dengan pengaturan (CO_2 dan H_2O dengan bantuan klorofil yaitu proses fotosintesa ($6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$) 6 mol karbohidrat ditambah 12 mol air dengan sinergis klorofil dan sinar matahari menjadi satu mol glukosa, 6 mol oksigen, 6 mol air. Dari uraian di atas hal penting yang masih sangat perlu mendapat perhatian para ahli budidaya pertanian adalah masih kecilnya kemampuan tanaman dalam hal penangkapan energi sinar matahari yaitu 7%.

1.7. Pertumbuhan Tanaman (IRREVERSIBLE)

Inti dari pengertian pertumbuhan – pertumbuhan tanaman adalah tanaman bertambah ukuran (panjang, tinggi, lebar, berat) pertumbuhan dari pembelahan sel yang diatur secara biokimia melalui suatu rentetan absorpsi unsur hara penyerapan air dan bergabungnya CO_2 melalui proses fotosintesa dan respirasi atau metabolisme tanaman dan juga translokasi unsur hara atau juga karbohidrat.



Gambar 1.2. Cyclus Energi pada tanaman hijau

1.8. Perkembangan Tanaman

Pertumbuhan itu diwujudkan dalam bentuk penambahan ukuran sedangkan perkembangan venomenanya ditandai dengan adanya diferensi yang dimulai dari biji, perkecambahan, tumbuh remaja, dewasa, bunga, buah, penuaan, kematian. Dalam organisme bersel banyak sel tertentu memegang peran dalam mengatur pertumbuhan dan diferensiasi pengaturan ini ditunjukkan dengan adanya pengatur pertumbuhan seperti : 1) Hormon Auxin merupakan perangsang pertumbuhan khususnya pada pucuk tanaman dominasi dari hormon ini menimbulkan dominasi pucuk (apical dominan), pada budidaya perlu dikendalikan dengan pemangkasan. 2). Giberelin merupakan hormon tumbuhan yang merangsang pertumbuhan berbagai tanaman (tanaman kerdil bisa tumbuh biasa, dan juga bisa mengendalikan dormance pada tanaman biji). 3). Kinin kerja kinin terdapat hubungan dengan auxin dimana bila auxin tinggi kinin rendah dan apabila sama tidak terjadi diferensi.

1.9. Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Pertumbuhan dan perkembangan terdapat fase-fase yaitu 1). Fase vegetatif diaman pada fase ini terdapat pembelahan sel untuk pertumbuhan (perpanjangan, berat, dan sebagainya), deverensiasi sel sehingga diperlukan

karbohidrat yang cukup pada tanaman padi terdapat dua fase vegetatif yaitu vegetatif cepat (mulai dari pertumbuhan bibit sampai jumlah anakan maksimal dan vegetatif lambat mulai dari jumlah anakan maksimal sampai dengan keluar primordia). 2). Fase reproduksi pada fase ini relatif berkurang sehingga penggunaan karbohidrat juga sangat berkurang dan pada fase ini mulai terjadi pembentukan kuncup bunga, biji, buah atau terbentuknya struktur penyimpanan karbohidrat yang sudah mulai berkurangnya penggunaannya. Pada tanaman padi fase ini dimulai dengan keluarnya primordia sampai mulai berbunga dan kemudian lanjut sampai fase pemasakan. Berdasar dari dua fase tersebut tanaman dibedakan menjadi 1). Tanaman vegetatif dominan, 2). Reproduksi dominan, 3). Vegetatif dan reproduktif seimbang dari tiga tipe tanaman ini untuk kepentingan budidaya disesuaikan dengan keperluannya.

BAB II TEHNIK BUDIDAYA TANAMAN

Dalam unsur peningkatan produksi pada masa ini telah dikenal unsur-unsur tehnik untuk meningkatkan produktivitas pertanian yaitu antara lain pengelolaan dan pengolahan tanah, penggunaan benih unggul, pengaturan atau tataguna air, pemupukan berimbang, pengaturan jarak tanaman, pengendalian organisme pengganggu tanaman dan pasca panen.

2.1. Pengelolaan dan Pengolahan Tanah Pertanian

Pengolahan adalah suatu aktivitas yang berhubungan dengan olah tanah agar tanah siap menjadi substrat suatu tanaman sehingga dapat mengaktualkan kemampuannya dalam berproduktivitas namun kegiatan ini sering melupakan masa depan yaitu kelestarian kesuburan tanah. Sedang pada dewasa ini yang diperlukan bukan hanya aktualisasi produktivitas tetapi juga kelestarian kesuburan tanah setelah diadakan suatu proses budidaya, proses yang terakhir inilah yang disebut dengan Pengelolaan Tanah Pertanian.

2.1.1. Tujuan Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah merupakan tindakan mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menyiapkan persemaian (benih akan berkecambah bila diletakkan secara baik pada tanah lembah dengan suhu dan aerasi yang memadai kecambah akan muncul dari tanah apabila yang menutupinya cukup gembur sehingga memudahkan kecambah untuk menembusnya, kondisi tersebut dapat dicapai dengan pengolahan tanah), pengolahan tanah untuk pengendalian gulma (pengolahan tanah untuk mengendalikan gulma merupakan bagian intergal dari budidaya tanaman, gulma dibenamkan pada saat pengolahan tanah; untuk pengendalian gulma disamping diadakan penyiangan manual dengan tangan dan lebih efektif dengan menggunakan herbisida karena kan lebih hemat biaya dan tenaga), pengolahan dan kondisi tanah olah (pengolahan tanah dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui perbaikan aerasi pergerakan air, dan penetrasi akar dalam profil tanah, tanah harus mengandung cukup air dan udara gembur agar akar dapat tumbuh dan menyerap unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan ini berarti tanah harus berada pada kondisi fisik yang baik bagi pertumbuhan tanaman). Pengolahan tanah dan ketersediaan air tanah (pengolahan tanah menghancurkan lapisan kerak di permukaan tanah menggemburkan tanah yang memungkinkan air meresap kedalam tanah).

2.1.2. Pengaruh Buruk Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah secara temporer dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti disebut dimuka tetapi pengolahan tanah yang berulang-ulang dalam setahun dalam jangka panjang dapat menimbulkan persoalan kerusakan tanah karena:

- a. Struktur tanah terbentuk secara alami oleh penetrasi akar, pelapukan bahan organik dan aktivitas fauna tanah menjadi rusak akibat pengolahan tanah yang terlalu sering.
- b. Pengolahan tanah yang terlalu sering dapat mempercepat menurunnya kandungan bahan organik tanah, karena aerasi yang berlebihan mempercepat perombakan bahan organik.
- c. Seringnya pengolahan tanah menyebabkan tanah sering terbuka sehingga lebih memungkinkan terjadinya aerosi dan pengkerakan tanah di permukaan. Untuk mengurangi akibat buruk dari pengolahan tanah maka diadakan sosialisasi tindakan dengan pengolahan tanah minimum, pengolahan tanah konservasi, dan bahkan tanpa pengolahan tanah.

2.1.3. Keuntungan Mengurangi Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah seperlunya dan bahkan tanpa pengolahan tanah sekarang banyak dikembangkan karena : menghemat waktu, tenaga, biaya, lebih efisien dan masa tanam lebih panjang, sisa-sisa tanaman yang tetap terhampar di permukaan tanah melindungi tanah dari pukulan-pukulan butir-butir hujan dan daya perusakan aliran permukaan sehingga menurunkan erosi, lebih banyak area yang ditanami dalam waktu yang singkat, lebih banyak air tersimpan dalam daerah perakaran karena infiltrasi meningkat dan penguapan menurun, sangat sesuai bagi sistem pertanian lahan kering tetapi dewasa ini sudah berkembang budidaya tanaman pertanian tanpa olah tanah dilaksanakan pada lahan basah.

2.1.4. Kerugian Mengurangi Pengolahan Tanah

Meskipun pengolahan tanah secara minimum memberikan keuntungan tetapi perlu diperhatikan keterbatasan dan kondisi ideal untuk penerapannya karena adanya kerugian – kerugian yang dapat ditimbulkan : sisa tanaman dan laju perombakan bahan organik sangat lambat, residu pupuk hanya terkumpul pada lapisan yang dangkal, gulma dapat merajalela karenan tersedia cukup air sehingga benih gulma dengan mudah dapat tumbuh dan berkembang sehingga perlu perlakuan penyemprotan dengan herbisida, perkembangan akar tanaman lebih dangkal, daya kecambah benih lebih rendah, karena banyak seresah di permukaan tanah maka gangguan insekta dan cendawan meningkat, dari kerugian – kerugian di atas apabila ingin budidaya tanaman pertanian dengan tanpa olah tanah harus mampu mengatasi persoalan – persoalan tersebut di atas.

2.1.5. Pengelolaan Tanah

Persoalan utama yang timbul pada tanah – tanah pertanian setelah diadakan budidaya tanaman secara intensif adalah : menurunnya kadar bahan organik tanah dan menurut Nurhayati (dalam Dasar-dasar Ilmu Tanah 1986). Penurunan bahan organik tanah lebih 40 persen sudah sangat berbahaya sekali karena mengakibatkan produktivitas tanah menurun. Menurunnya produktivitas tanah akibat dari turunnya kandungan bahan organik tanah adalah logis karena turunya bahan organik tanah adalah logis karena

turunnya kandungan bahan organik diikuti dengan hilangnya fungsi – fungsi bahan organik tanah antara lain : menambah daya kemampuan menahan air. Secara lambat dan teratur melepas unsur hara yang diperlukan; mampu mengikat unsur hara mikro dan membantu ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman; menyerap dan menukar unsur hara dan meningkatkan daya tahan pupuk dalam tanah; mampu menambah kemampuan daya penyangga tanah untuk menetralkan reaksi tanah termasuk mengurangi keaktifan zat-zat beracun yang ditimbulkan oleh tindakan manusia maupun oleh alam; membantu pertumbuhan dan berkembangnya mikro organisme dalam tanah dan warna hitam dari bahan organik tanah dapat membantu menyerap panas sinar matahari. Untuk mempertahankan kesuburan tanah maka dalam pengelolaan tanah janganlah secara emosional mengejar peningkatan produktivitas semata tetapi harus senantiasa bertanggung jawab atas kelangsungan atau kelestarian kesuburan tanah dengan jalan:

Jangan menanami tanaman budidaya pertanian satu komoditas terus menerus sepanjang tahun karena akan menurunkan produktivitas tanah akibat dari lelahnya tanah, timbulnya berbagai penyakit tanaman; dan hilangnya banyak bahan organik tanah untuk itu menggunakan pola tanam bergilir adalah tindakan yang tepat dalam mempertahankan produktivitas dan kesuburan tanah; diupayakan dalam pelaksanaan pola tanam bergilir termasuk dijadwalkan menanam tanaman pupuk hijau karena peran pupuk hijau ini sudah tidak diragukan lagi manfaat dalam mendukung kelestarian kesuburan tanah; dalam masa tanam pupuk hijau mempunyai kemampuan mencegah pencucian unsur hara; setelah ditanam dalam tanah akan mengalami dekomposisi dan melepaskan zat haranya; pupuk hijau; orok-orok (*Crotalaria juncea*); turi (*Shesania sesban*), sawi, lobak tidak hanya berperan positif terhadap pertumbuhan tanaman dan mempertahankan produktivitas tanah tetapi juga sanggup menanggulangi gangguan penyakit memberikan bahan organik yang berupa kompos, pupuk kandang atau sisa-sisa tumbuhan atau tanaman dan hewan secara langsung sehingga bahan-bahan tersebut segera dapat menampakkan fungsinya dan mampu mempertahankan produktivitas tanah dalam jangka waktu yang lama.

2.1.6. Kelas Tanah; Kesesuaian; Tindakan Terhadap Tanah

Menurut Arsyad dalam bukunya DR. nurhayati et al (Dasar-dasar Ilmu Tanah) menjelaskan bahwa ada delapan klasifikasi tanah sedang yang sesuai dengan atau untuk usaha pertanian hanya empat kelas (Kelas I sampai dengan kelas IV). Kelas – kelas tanah tersebut dengan penjelasan singkat sebagai berikut:

- Tanah kelas I yaitu tanah yang tergolong sangat baik dengan permukaan datar lereng 0-3 persen, tanah tidak peka terhadap erosi, tekstur mudah diolah, Permeabilitas tanah sedang, drainase baik, dan hampir tidak ada faktor pembatas dalam penggunaannya; tanah kelas satu sangat cocok untuk tanaman semusim dengan mengadakan tindakan pemupukan dan usaha-usaha memelihara struktur tanah yang baik dan menjaga kesuburan serta mempertinggi produktivitas tanah.

- Tanah kelas yaitu tanah yang sesuai untuk segala jenis penggunaan usaha pertanian dengan sedikit hambatan dan ancaman kerusakan tanah; Tanahnya berlereng landai bertekstur halus sampai agak halus; untuk usaha pertanian tanaman semusim diperlukan tindakan pengawetan tanah yang ringan seperti pergiliran tanaman, tanaman penutup tanah; dan tindakan ringan lainnya.
- Tanah kelas III yaitu tanah yang dapat digunakan untuk segala usaha pertanian tetapi harus menghadapi hambatan dan ancaman kerusakan tanah yang lebih besar dari tanah kelas II, tanah ini dengan lereng agak miring; berdrainase buruk; tindakan yang diperlukan antara lain pembuatan teras, pergiliran tanaman, penutup tanah, pemupukan.
- Tanah kelas IV yaitu tanah yang sesuai dengan segala penggunaan untuk usaha pertanian dengan hambatan dan ancaman kerusakan yang lebih besar dari tanah kelas III, tanah ini terletak pada tanah yang miring (15-30 persen) drainase buruk, untuk tanaman musiman diperlukan teras, pergiliran tanaman, tanaman penutup dan pemupukan.
- Tanah kelas V tanah yang tidak sesuai untuk tanaman musiman dan lebih baik ditanami tanaman makanan ternak secara permanen atau dihutankan; tanah kelas V terletak pada daerah yang agak cekung sehingga selalu tergenang air, atau banyak batu dan terdapat lapisan liat masam, tanah kelas V ini sedikit yang dapat diusahakan sebagai tanaman tahunan dan untuk daerah yang miring usaha-usaha pengendalian erosi jangan sampai ditinggalkan.
- Tanah kelas VI yaitu tanah yang tidak sesuai untuk digarap usaha tani tanaman semusim karena terletak pada tanah yang kemiringannya 30-40 persen sehingga mudah erosi atau erosi berat, penggunaan untuk tanaman tahunan perlu pembuatan teras tangga/bangku serta tidak perlu disiang secara intensif. Penggunaan padang rumput perlu pemeliharaan intensif.
- Tanah kelas VII yaitu tanah yang tidak sesuai / cocok untuk tanaman semusim dan tahunan dan dianjurkan untuk vegetasi permanen, tanah terletak pada lereng 45-65 persen dan erosi berat.
- Tanah kelas VIII yaitu tanah yang tidak sesuai untuk usaha produksi pertanian dan harus dibiarkan pada keadaan alami di bawah vegetasi alam, tanah ini berlereng 90 persen atau tertutup bantaun lepas atau tanah bertekstur kasar.

2.2. Penggunaan Benih Unggul

Benih unggul yang diperoleh dari hasil pemuliaan tanaman yang biasa dicirikan dengan produktivitas lebih tinggi dimasanya; umur pendek rasa enak, tahan hama penyakit, tahan simpan dan sebagainya merupakan faktor penentu dalam upaya peningkatan produktivitas atau dalam pelaksanaan usaha pertanian walaupun pelaksanaan di lapangan masih jauh dari harapan tetapi perlu diakui bahwa kemajuan penemuan atau hasil pemuliaan tanaman telah membuahkan suatu hasil yang mengembirakan baik padi, jagung, kedele ataupun hortikultura (sayuran dan buah-buahan).

2.2.1. Perkembangan Berbagai Varietas Unggul Padi

Varietas unggul padi yang telah dilepas untuk ikut berpartisipasi pada usaha pertanian semusim dapat diklasifikasikan mulai dari padi sawah dataran rendah (kurang 500 mdpl), padi sawah dataran tinggi (lebih 500 mdpl), padi sawah pasang surut, padi gogo, dan padi hasil introduksi.

2.2.2. Varietas Padi Sawah Dataran Rendah

Varietas Padi Sawah Dataran Rendah (kurang 500 mdpl). Varietas padi ini dilepas pada sejak tahun 1969 sampai dengan tahun 1966 lebih dari 40 varietas dengan kisaran umur 110 – 140 hari; kisaran hasil 4-8 ton/ha; rasa nasi kurang enak sedang dan ketan, dan toleransi terhadap organisme pengganggu sebagian besar adalah wereng coklat biotipe 1, 2; sedangkan avrietas tersebut Dewi Ratih (69), Pelita I (71), Pelita -2 (71), Serayu (78), Asahan (78), Brantas (78), Citarum (78), Semeru (80), Cisadane (80), Cimandiri (80), Ayung (80), Cipunegara (81), Krueng Aceh (81), Atomita-1 (82), Atomita-2 (83), Sadang (83), Bahbolon (83), Porong (83), Cibagawanta (83), Kelara (83), Citanduy (83), Cikapundung (84), Tuntang (85), Cisokam (85), Progo (85), Bah Butong (85), Batang Pame (85), Cimnuk 985), Cisanggarung (85), Tajung (85), Dodokan (87), Jangkok (87), Walanai (89), Lusi (89), Way Seputih (89), Barungun (91), Atomita-4 (91), Cenranai (91), Lariang (91), Bengawan Solo (93), Membramo (95), Cibodas (95), Batang Anai (96), Maros (96), Dikbul (96), Cilosari (96). (Litbangtan dalam Revolusi Hijau, Samsudin Abbas Ir).

2.2.3. Varietas Padi Sawah Dataran Tinggi

Varietas Padi Sawah Dataran Tinggi (Lebih dari 500 m dpl). Varietas yang dilepas mulai tahun 1976 kurang lebih hanya 6 (enam) varietas kisaran umur mulai 140 hari, dan kisaran hasil 4-8 ton/ha. Rasa nasi mulai dari kurang dan sedang dan memiliki toleransi terhadap serangan bakteri hawar daun kecuali batang umbilin tahan terhadap Wereng Coklat dan Varietas Batang Sumani tahan terhadap penyakit Blas, sedangkan varietas tersebut adalah : Gemar (76), Adil (76), Makmur (76), Batang Agam (81), Batang Umbilin (84), Batang Sumani (89).

2.2.4. Varietas Padi Sawah Pasang Surut

Varietas padi sawah pasang surut telah dilepas kurang lebih 11 (sebelas) varietas untuk mengatasi serangan Wereng Coklat, Bakteri hawar daun, dengan umur tanaman berkisar 20-170 hari dan kisaran hasil 3-7 ton/ha dengan rasa nasi kurang, sedang dan kecuali varietas Banyuasin dan Kapuas dengan rasa nasi enak. Varietas tersebut adalah : Barito (81) Mahakam (83) Kapuas (84) Tapus (86) Alabio (86) Musi (88) Lematang (91) Sei Lilin (91) Banyuasin (97) Lalan (97).

2.2.5. Varietas Padi Gogo

Varietas padi gogo yang telah dilepas lebih dari 15 (lima belas) varietas dengan kisaran umur 95-135 hari, dan kisaran hasil 2,5-7 ton/ha dengan rasa

nasi kurang enak dan memiliki toleransi terhadap wereng coklat, bakteri hawar daun, Blas. Varietas padi gogo yang telah dilepas adalah : Gata (76) Gati (76) Sentani (83) Tondano (83) Singkarak (83) Aria (84) Ranau (84) Maninjau (85) Danau Bawah (87) Batur (88) Danau Atas (88) Poso (89) Danau Tempe (91) Laut Tawar (89) Situgintung (92) Gajah Mungkur (94) Kalimatu (94) Way Barem (94) Jati Luhur (94).

2.2.6. Varietas Padi Introduksi

Varietas padi introduksi memiliki kelebihan dibanding dengan varietas yang lain yaitu memiliki umur yang lebih pendek kisaran 110-135 hari, produksi yang relatif lebih tinggi kisarannya dari 4-8 ton/ha, dengan rasa nasi kisaran enak, sedang dan kurang enak serta rasa ketan. Varietas introduksi dilepas dapat berhasil mengatasi pengendalian hama wereng coklat secara biologis karena sebagian besar varietas yang dilepas adalah resisten terhadap serangan hama wereng coklat. Varietas tersebut adalah : C4 63 (69), PB 20 (74) PB 26 (75) PB 28 (75) PB 30 (75) PB 34 (76) PB 32 (77) PB 38 (78) PB 42 (80) PB 50 (81) PB 52 (81) PB 54 981) PB 56 (81) IR 46 (83) IR 48 (86) IR 64 (86) IR 65 (86) IR 66 (89) IR 70 (89) C 22 (89) IR 74 (91) IR 68 (93).

2.2.7. Perkembangan Berbagai Varietas Unggul Pada Jagung (Zeamays).

Varietas jagung yang dilepas mulai tahun 1969 -1996 sebanyak 38 varietas yang terdiri dari varietas jagung komposit yang dihasilkan oleh para Pemulia Tanaman Badan Litbang Pertanian sedang jagung hibrida sebagian besar dihasilkan oleh pengusaha beih dari luar negeri yaitu PT. Cargill, PT. Pioneer, PT Bisi sedang ada jagung hibrida yang dihasilkan oleh para ahli pemulia dalam negeri adalah Semar 1 dan Semar 2 dari Badan Litbang Pertanian dan IPB Institut Pertanian Bogor, potensi hasil jagung hibrida sangat tinggi bisa sampai 9 ton / ha pipil kering.

2.2.8. Varietas Jagung Komposit

Varietas jagung komposit yang telah dilepas untuk dibudidayakan oleh para petani adalah antara lain : Bogor komposit 2 (69) Harapan baru (78) Arjuno (80) Parikesit (81) Nakula (83) Sadewa (83) Kalingga (86) Wiyasa (86) Rama (89) Anatsena 992) Wisanggeni (90) Bisma (95) Lagaligo (96) kisaran umur jagung komposit antara 80-110 hari, sedang kisaran hasilnya adalah 3-6,9 ton/ha. Jagung komposit yang dilepas mempunyai reaksi agak tahan, toleran terhadap penyakit bulai dan karat.

2.2.9. Varietas Jagung Hibrida

Varietas jagung hibrida yang dilepas sampai dengan sekarang antara lain adalah C1 983 Pioneer 1 (85) CPI 1 (85) IPB4 (86) Pioneer 2 (86) C2 (92) C3 (92) CPI 2 (92) Semar I (92) Semar 2 (92) Pioneer 3 (92) Pioneer 4 (93) Pioneer 4 (93) Bisi 1 (95) Bisi 2 (95) P6 (96) P7 (96) P8 (96) P9 (96) P10 (2000) P11 (2000) Bisi 3 (96) Bisi 4 (96) Surya (96) Semar 3 (96) dan sebagainya. Kisaran umur jagung hibrida kurang lebih antara 90 – 100 hari sedang kisaran produksi adalah 5 – 9 ton/ha.

2.2.10. Berbagai Varietas Unggul Horticultura

Sampai saat ini telah banyak dilepas varietas – varietas unggul sayuran terutama oleh pihak swasta yaitu varietas unggul tomat, paria, terong, sawi, cabai, kubis, kacang panjang, waluh, timun, sawi putih, wortel, slada, brocoli, cauli foler, bayam dan kangkung.

2.2.11. Varietas Unggul Tomat (*Licopersicon Esculentum*)

Varietas unggul tomat yang telah dilepas dan siap untuk dibudidayakan antara lain adalah F1 Donna, Glori, Way Glori, Spirit 385, TG 105, Bravo 387, Koloni, Toba 1, Toba 2, dari varietas – varietas tersebut di atas telah memiliki sifat – sifat unggul seperti yang diharapkan oleh para pengusaha tanaman atau budidaya pertanian khususnya komoditas tomat (*Licopersicon esculentum*) yaitu produktifitas tinggi (sampai 114375 kg/ha), tanaman tingi cepat buah warna buah menarik, tahan hama dan penyakit daun, adaptasi baik, dapat diproses menjadi berbagai masakan maupun konsumsi.

2.2.12. Varietas Unggul Paria (*Momarica charantia*)

Sampai saat ini sedikitnya telah dilepas dua varietas unggul paris yang memiliki adaptasi luas mulai dataran rendah sampai sedang, buah berwarna hijau putih bertetes air, bentuknya gemuk dan rasanya pahit khas, umur pendek 50 hari setelah semai, menghasilkan 10-15 buah per tanaman dan buahnya digunakan sebagai masakan dan obat pembersih darah yaitu virietas rani dan telah dilepas varietas paria yang memiliki rasa agak pahit, khas, dan bermutu baik, cocok untuk sup maupun digoreng, tanaman kokoh cepat panen (50 hari), produktifitas tinggi 30 buah/tanaman yaitu F1 New Quin.

2.2.13. Varietas Unggul Terong (*Solanum melongena*)

Terong yang dapat digunakan berbagai masakan (sayuran) telah dilepas berbagai varietas unggul antara lain varietas Naga Hijau memiliki keunggulan : kuat pertumbuhannya, percabangan banyak, buah cepat terbentuk, dan lebat cocok ditanam didaerah beriklim panas dan tahan terhadap penyakit layu, panen cepat (60) hari hasil tinggi (2 kg/tanaman), warna buah hijau indah, sedang varietas Naga Ungu memiliki keunggulan : Tanaman tegap, buah lebat (1,5 kg/tanaman), tahan terhadap penyakit layu, tahan terhadap perubahan cuaca, cocok untuk dataran rendah, umur panen (60 hari). Buah berwarna ungu, buah panjang (40 cm), diameter 3 cm, kulitnya halus dan indah.

2.2.14. Varietas Unggul Sawi (*Brassica pharachinensis*)

Dalam upaya peningkatan hasanah budidaya tanaman pertanian khususnya komoditas sawi (*Brassica pharachinensis*) telah dilepas ke masyarakat beberapa varietas unggul sawi antara lain adalah : Green Park Chiy : memiliki keunggulan adaptasi dan dapat tumbuh hampir semua lokasi, dapat ditanam sepanjang tahun, cocok untuk berbagai masakan dan enak rasanya. Varietas Gardenia memiliki keunggulan rasa enak dan khas, cocok untuk berbagai macam masakan, pertumbuhan cepat, kuat, seragam, tahan panas, dan cocok juga ditanam didataran tinggi, umur panen 40 hari, berdaun

lebar, serat dagingnya halus daun besar dan tebal. Varietas lotus memiliki keunggulan tahan terhadap penyakit busuk daun, pertumbuhan tanam cepat dan mudah pemeliharaan, cocok ditanam didataran tinggi, daun tebal dan berwarna hijau cocok untuk asinan dan masakan lainnya. Varietas sigma memiliki keunggulan dapat ditanam sepanjang tahun, waktu panen cepat (35 hari), dapat digunakan sebagai masakan dan untuk sayuran.

2.2.15. Varietas Unggul Cabai (*Capsium* sp)

Diketahui telah dilepas berbagai varietas cabai untuk hibrida maupun nono hibrida lain : varietas F1 Kunthi memiliki keunggulan masa panen panjang sehingga produksi buah tinggi, dengan potnsi hasil 21.000/ha, tanaman kokoh toleran terhadap cuaca, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, rasa pedas bentuk buah menarik, yaitu keriting dengan ujung yang runcing. Varietas F1 Arimbi memiliki kelebihan hasilnya terus menerus dan dapat dimulai panen umur 80 hari, potensi hasil tinggi 1,5 kg/tanaman atau 30.000/ha, berwarna merah indah kompak dan bermutu. Varietas F1 Neggala memiliki kelebihan potensi produksi tinggi yaitu 30.000 kg/ha, buahnya besar, warna merah, rasa cukup pedas, umur panen cepat (75 hari), adaptasi luas baik dataran rendah maupun dataran tinggi, toleran terhadap hama lalat buah dan penyakit Antraknose. Varietas tombak (Grand Chili) memiliki keunggulan adaptasi luas baik dataran tinggi maupun datarn rendah, buah besar, lebat, warna merah, kulitnya halus, dapat dipanen berumur 85 hari, potensi hasil 20.000 kg/ha. Varietas Tombak 2 memiliki keunggulan sangat toleran terhadap lalat buah dan antraknose, beradaptasi luas (dataran tinggi dan rendah), umur panen 85 hari dengan potensi hasil 11.000 kg/ha. Varietas Cemeti memiliki keunggulan rasa buah sangat pedas, umur panen 75 hari, potensi hasil 1,5 kg/ tanaman, dapat ditanam dimusim hujan dan tahan terhadap penyakit. Varietas Cakra Putih (85-90 hari), rasa pedas, tahan terhadap hama dan penyakit Antraknose. Varietas Cakra Hijau memiliki keunggulan tumbuh dengan baik di dataran tinggi dan rendah, tahan hama dan penyakit, dapat dipanen pada umur 80 hari potensi hasil 12.000 kg/ha, rasa pedas cocok untuk berbagai jenis masakan. Varietas Maya memiliki keunggulan : sangat disukai konsumen, tanaman produktif cepat pertumbuhannya, potensi hasil 0,5 kg/tanaman. Varietas Fortuna memiliki keunggulan : tumbuh dengan baik di dataran rendah dan tinggi tanaman tegap dan menarik, banyak dimanfaatkan untuk berbagai masakan.

2.2.16. Varietas Unggul Kobis (*Brassica Oleraceae*)

Berbagai jenis kobis telah dilepas dan dapat dibudidayakan dengan keunggulannya masing-masing, sedang jenis kobis yang telah dikenal dimasyarakat antara lain : jenis kobis F1 Princes dengan keunggulannya yaitu terhadap penyakit Busuk Hitam, cocok untuk dataran menengah sampai tinggi, dapat dipanen mulai umur 65 hari. Jenis Grand F1 11 dengan keunggulan : jenis hibrida yang cocok ditanam pada dataran menengah sampai tinggi baik dimusim hujan maupun kemarau, adaptasi terhadap lingkungan sangat baik, perkepala beratnya 1,5-2,5 kg. Dan tahan/tidak pecah sehingga cocok untuk

pengiriman jarak jauh. Tahan terhadap penyakit busuk hitam dan daun kuning. Jenis F1 Pro 588 memiliki keunggulan : tahan terhadap penyakit busuk hitam, berat kepala 2,5 kg – 3 kg dan tahan pengangkutan jarak jauh, jenis kobis F1 Toto 101 memiliki keunggulan pertumbuhan kuat dan cepat, kepala berbentuk bulat pipih padat dan kompak, cocok atau dapat beradaptasi di dataran menengah atau dataran tinggi sangat toleran terhadap penyakit busuk hitam, siap panen umur 65 hari dengan berat kepala 2,5 kg. Jenis kobis Orient dengan keunggulannya : tahan terhadap penyakit daun an busuk hitam, tahan terhadap penyimpanan dan angkutan, di dataran menengah dapat beradaptasi di dataran rendah dengan umur panen 60 hari, crop cepat terbentuk, padat, seragam pipih dan beratnya 1,5 – 2 kg. Jenis F1 Fantasi memiliki keunggulan umur genjah, kemasakan seragam, kepala tidak mudah pecah dan dapat tahan lebih lama dan tahan pengiriman jarak jauh memiliki ciri khas warna merah ungu, jenis kobis F1 Galaxy dengan keunggulannya : tanaman ramping dapat ditanam rapat, crop bulat pipih, kompak dengan berat 1,5 – 2 kg. Umur pendek (65 hari), cocok pada dataran menengah, tahan terhadap penyakit busuk hitam dan tahan terhadap pengangkutan dan penyimpanan. Dan masih banyak jenis kobis unggul lain baik hibrida maupun non hibrida.

2.2.17. Varietas Unggul Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*)

Jenis-jenis unggul kacang panjang yang telah dibudidayakan oleh para petani antara lain : jenis kacang panjang hijau super dengan keunggulan : potensi hasil tinggi yaitu sampai dengan 14000 kg/ha, tahan terhadap penyakit karat, siap panen umur 50 hari, jenis kacang panjang putih super dengan keunggulan : potensi hasil sampai 14000 kg/ha, tanaman kokoh dan seragam dapat dipanen mulai umur 50 hari, cocok dataran rendah sampai sedang. Jenis kacang panjang MP super dengan keunggulan : tahan terhadap hama dan penyakit, potensi hasil sampai 14.000 kg/ha, panen cepat (50 hari), dapat ditanam di dataran rendah sampai seang, jenis kacang panjang lurik super memiliki keunggulan : adaptasi baik untuk dataran rendah dan menengah mulai dapat di panen 50 hari, potensi hasil 15.000 kg/ha. Disamping jenis di atas ada kacang panjang yang tidak membelit yaitu kacang tunggak (*Vigna unguiculata*), kacang uci (*Vigna umbellata*) dan kacang hibrida Bushitau.

2.2.18. Varietas Unggul Waluh (*Cucurbita moschata*)

Pada saat sekarang sudah banyak jenis-jenis waluh yang telah dilepas untuk dibudidayakan baik hibrida maupun non hibrida yang memenuhi standart unggul antara lain : jenis waluh F1 Rocky, F1 Rambo, F1 Rover dan Rancer.

2.2.19. Varietas Unggul Timun (*Cucumis sativus*)

Jenis-jenis unggul timun baik yang hibrida maupun yang non hibrida antara lain adalah : jenis timun F1 Ninja, F1 Mater AS, F1 Micro 307, F1 Model, F1 Roberto, F1 Intani, F1 Buana, Jenis timun roket, F1 Maski roket, Hijau roket.

2.2.20. Varietas Unggul Sawi Putih (*Brassica pekinensis*)

Jenis-jenis unggul sawi putih dapat disebutkan antara lain : jenis sawi putih F1 Yokohama, F1 Deli, F1 Okinawa, F1 Luis, Granat.

2.2.21. Varietas Unggul Wortel (*Daucus carota*) dan Jenis Sayuran Lainnya

Jenis unggul wortel yang telah dibudidayakan di masyarakat tani antara lain (Jenis wortel Satria, F1 Warrior), sedang varietas unggul selada (*Lactuca sativa*) diantaranya, adalah : (Resort, Natasia), varietas Brocoli yang unggul antara lain (F1 Top Green, F1 Royal Green), varietas unggul Cauli Flower (F1 Sunny, F1 Milky). Varietas unggul bayam (*Amaranthus* sp) yaitu diantaranya bayam Bisi, dan varietas unggul kangkung (*Ipomea reptans*) yaitu kangkung Grand dan jenis kangkung Bisi sedangkan untuk varietas unggul Seledri (jenis seledri F1 Florensia, jenis seledri kalian bisi).

2.2.22. Varietas Unggul Semangka (*Citrulus lanatus*)

Jenis-jenis unggul semangka telah dilepas ke masyarakat petani untuk dibudidayakan antara lain : jenis semangka F1 Sapphire, F1 Diamon, F1 Bali Flower, F1 Bangkok Flower, F1 Agustina, F1 Christina, F1 Hercules, F1 Patriot, F1 Pluto, F1 Ovation, F1 Tub Tim, Redin, F1 Classic, F1 Novo. Sedangkan untuk varietas unggul melon (*Cucumis melo*) antara lain : jenis melon F1 Action 434, F1 Aroma 519, F1 Super Salamon, F1 Bianglala.

2.2.23. Berbagai Varietas Unggul Komoditas Tanaman Pangan

Selain varietas dan jenis-jenis tanaman pangan yang telah disebut di atas masih ada komoditas tanaman pangan yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan antara lain : berbagai jenis ubi jalar, kacang kedele, kacang tanah, lacinj hijau dan sebagainya.

2.2.24. Varietas Unggul Ubi Jalar (*Ipomea batatas* Poir)

Ubi jalar atau kedele rambat yang biasa digunakan sebagai makanan sampingan untuk mendapatkan hasil tinggi telah dianjurkan untuk menanam varietas – varietas yang berproduksi tinggi antara lain : Klon Portokiro, SQ 27, Kawagoye 1, Tebakur Putih, Tebakur Ungu, Daya, Karya yang memiliki keunggulan : kisaran rasa dari rasa sedang enak, pulen agak manis, manis dan potensi hasil 15 – 30 ton/ha dengan umur panen 4-6 bulan.

2.2.25. Varietas Unggul Kacang Kedele (*Glycine soya* Max)

Terdapat beberapa varietas – varietas kedele unggul yang dianjurkan walaupun belum dapat memenuhi sifat tahan terhadap hama dan penyakit, sedang varietas yang dianjurkan yaitu : varietas nomor 16, Nomor 27, Nomor 29, Ringgit, Dafros, TK5, Taichung, Orba, Americana dan berbagai varietas lokal : Sinyonya (Jember), Presi (Pasuruan), Petek (Pati), Genjah Slawi (Brebes), Kucir (Lampung), dan sebagainya.

2.2.26. Varietas Unggul Kacang Tanah (*Arachis hypogea*)

Kacang tanah yang ditanam sebagai palawija terdapat berbagai tipe varietas : Tipe varietas kacang Cina, Kacang Brul, Kacang Holle.

2.2.27. Varietas Unggul Kacang Hijau

Kacang hijau yang biasa dibedakan menjadi dua golongan yaitu kacang hijau berbiji besar (1000 biji beratnya lebih 50 gram) dan kacang hijau berbiji kecil (1000 biji beratnya kurang dari 50 gram) terdapat varietas – varietas unggul yang dianjurkan yaitu : Varietas Arta Ijo, Varietas Siwalik, Varietas Bhakti, Varietas N0 29 dengan hasil rata-rata 10 kw/ha.

2.2.28. Varietas Unggul Tanpa Biji

Untuk memuaskan konsumen dewasa ini berkembang varietas unggul dengan hasil tanpa biji terutama pada komoditas semangka (*Citrullus lanatus*) dengan berbagai jenisnya antara lain : F1 Novo (seedless), F1 Pluto (seedless), F1 Tub Tim (seedless), F1 Action (seedless), F1 Classic (seedless). Hasil tanpa biji menunjukkan kemajuan dalam pemuliaan tanaman walaupun pada hakekatnya buah tanpa biji adalah merupakan kegagalan tanaman dalam membentuk embrio pada proses gametogenesis dan merupakan penyimpangan proses biologis bagi tanaman dan menjadi titik awal dari proses pembentukan buah tanpa biji dan menurut DR. Ir. Hasan Bisri Jumin, MS. MSc, dalam bukunya Agronomi : Buah tanpa biji dapat dibuat dengan cara penyilangan tanaman yang tetraploid (4 set kromosom dalam satu stel) dengan tanaman diploid (2 set kromosom dalam satu stel) untuk mendapatkan tanaman triploid (3 set kromosom dalam satu stel) dan tanaman triploid ini dapat berbunga dan berbuah tetapi jika tidak menghasilkan biji, kalau berbiji bijinya hampa.

2.3. Pengaturan atau Tataguna Air/Irigasi

Air adalah faktor penting bagi tanaman atau tumbuhan, pengaturan atau tataguna air yang baik akan memperoleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik sedangkan pengairan/irigasi merupakan suatu segala usaha yang berhubungan dengan pemanfaatan air dan sumbernya. Hubungan erat antara air dan tanaman disebabkan karena fungsi air yang penting dalam penyelenggaraan kelangsungan hidup tanaman yaitu:

- a. Untuk penguapan (transpirasi) : dengan penguapan panas matahari terik dapat dikurangi oleh tanaman sehingga temperatur relatif tetap.
- b. Untuk keperluan asimilasi : air diperlukan disamping sinar matahari dan CO₂ untuk pembentukan gula/pati.
- c. Sebagai pelarut : melarutkan zat-zat hara dalam tanah untuk memungkinkan zat-zat hara tersebut terabsorpsi oleh tanaman.
- d. Sebagai pengangkut : air sebagai media untuk mengangkut zat hara dari akar ke daun maupun dari daun ke bagian tanaman lain.
- e. Merupakan bagian dari tanaman baik sebagai tubuh tanaman maupun sebagai bermacam-macam larutan di dalam tanaman.

Tidak semua tanaman membutuhkan jumlah air yang sama salah satu tanaman yang banyak membutuhkan air adalah padi sawah sedang palawija

membutuhkan air lebih kecil dari pada sawah. Kebutuhan air disamping dipengaruhi oleh jenis tanaman juga dipengaruhi oleh : jenis tanah, keadaan iklim, kesuburan tanah, cara bercocok tanam, luas area pertanaman, topografi, periode pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengairan khususnya di sawah disamping merupakan syarat untuk menjamin berlangsungnya proses fisiologi, biologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya untuk padi dan pula keuntungan – keuntungan yang lain yaitu : untuk menahan pukulan air hujan atau menghambat erosi, menghambat pelapukan tanah, menjamin absorpsi zat hara, menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu, mempermudah pengolahan tanah, membersihkan tanah dari kadar garam dan asam yang terlalu tinggi, mengingat pentingnya air bagi pertanaman maka pengaturan dan pemberian air perlu mendapatkan perhatian yang sesuai dengan kebutuhan sebab kekeliruan atau penggenangan air yang berlebihan akan mengakibatkan hal-hal yang kurang menguntungkan : tanaman kurang dapat mengambil hara yang dibutuhkan, pemborosan dalam penggunaan air, pada tanaman padi membuat pertumbuhan anakan terhambat yang akan berpengaruh terhadap jumlah malai dan produktifitas tanaman, merangsang pertumbuhan memanjang sehingga tanaman mudah rebah. Oleh sebab hal tersebut di atas efisiensi penggunaan air dengan cara : memberikan air dengan waktu dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, penggunaan curah hujan secara efektif, mengurangi kehilangan air pada saluran dan petakan sawah, mengintrodusir cara pembagian air dan pemberian air yang cocok dengan lingkungan, memperlancar pembuangan kelebihan air, menampung dan menggunakan air kelebihan, dalam hal ini harus tumbuh kesadaran bahwa air untuk kepentingan bersama dan harus dikelola bersama.

2.3.1. Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Kebutuhan air tanaman dipenuhi dengan : melalui air hujan/raine (R), dan air irigasi/irigation (I) setelah air masuk ke petakan digunakan oleh tanaman untuk Transpirasi (T) dan air yang terkena panas sinar matahari air dan permukaan tanah melepas air yang disebut Evaporasi (E), sedang air yang merembes ke bawah disebut Infiltrasi (If), dan terus merembas ke bawah atau lebih bawah disebut Perkolasi (P), dan air yang merembas kesamping disebut Seepage (S) serta air yang dialirkan kesaluran pembuangan karena kelebihan air disebut Drainase (D), air yang diperlukan untuk E dan P disebut Consumptive Use, sedang air yang diperlukan untuk E T P disebut Kebutuhan air untuk tanaman (Water Requirement = W_r) sedangkan curah hujan yang dapat digunakan untuk ETP disebut curah hujan Efektif. Kebutuhan air untuk tanaman dapat dihitung dalam L / detik / ha atau m^3 / hari / ha atau dapat juga dihitung dalam mm (cm) / hari.

2.3.2. Menghitung Kebutuhan Air Untuk Tanama

Untuk menghitung kebutuhan air di lapangan dan debit yang diperlukan pada pintu pemasukan air dalam buku pedoman bercocok tanam padi palawija dan sayur-sayuran (Anonymous 1977) digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q1 = \frac{H \times A}{T} \times 10.000$$

$$Q2 = \frac{Q1}{86.400} \times \frac{1}{(1-L)}$$

Dimana : Q1 : Kebutuhan air dilapang dalam m³/hari
 Q2 : Kebutuhan harian air pada pintu pemasukan m³ / detik
 H : Tinggi penggenangan dalam meter
 A : Luas area / dalam keluar
 T : Interval pemberian dalam hari

Dengan rumus di atas dapat dihitung konversi satuan liter / detik/ hektar menjadi mm / hari.

Misalnya : Q = 1 lt / detik = 0,001 m³ / detik
 = 86,400 m³ / hari

A = 1 hektar
 T = 1 hari

$$Q = \frac{H \times A}{T} \times 10.000$$

$$86,400 = \frac{H \times 1}{1} \times 10.000$$

$$H = \frac{86,400}{10.000} = 0,00864 \text{ m / hari} = 8,64 \text{ mm / hari}$$

Perbandingan berbagai Satuan Kebutuhan Air di Lapangan

No	Satuan	Liter / detik			
		0,5	1	1,5	2
1	cm / hari	0,432	0,864	1,296	1,728
2	mm / hari	4,320	8,640	12,960	17,28
3	m ³ / hari / ha	43,200	86,400	129,600	172,80

Contoh perhitungan kebutuhan air di lapangan dan paa pintu pemasukan dengan luas tanaman : 50 ha. Interval Rotsi : 5 hari Wr hingga tanaman berumur 30 hari :10 mm/hari, Wr hingga tanaman berumur setelah 30 hari : 15 mm/hari, kehilangan air dilapang : 20%.

Perhitungan:

$$Q1 = \frac{H \times A}{T} \times 10.000$$

$$Q2 = \frac{Q1}{86.400} \times \frac{1}{(1-L)}$$

(1) Kebutuhan air hingga tanaman berumur 30 hari:

T = 5 hari, L = 20%, Wr = 10 mm, A = 50 has

H = 5 x 10 mm = 50 mm = 0,05 m

$$Q1 = \frac{0,05 \times 50}{5} \times 10.000 = 5 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

$$Q2 = \frac{5}{86.400} \times \frac{1}{(1-L)} = 0,0723 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

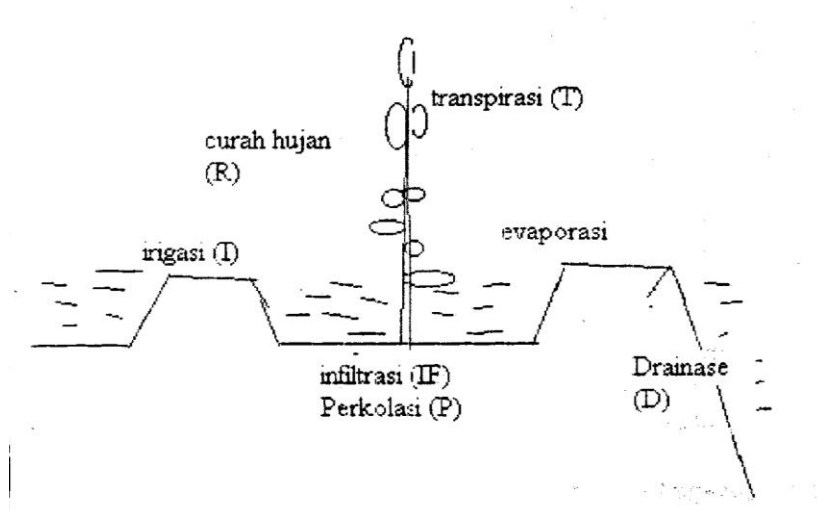
(2) Kebutuhan air setelah tanaman berumur di atas 30 hari:

$T = 5 \text{ mm}$, $L = 20\%$, $W_r = 15 \text{ mm}$, $A = 50 \text{ ha}$

$H = 5 \times 15 \text{ mm} = 75 = 0,075 \text{ m}$

$$Q1 = \frac{0,075 \times 50}{5} \times 10.000 = 7,5 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

$$Q2 = \frac{75}{86.400} \times \frac{1}{(1-0,2)} = 0,109 \text{ m}^3 / \text{hari}$$



Gambar 2.1. Skema Penggunaan Air

2.3.3. Cara Pemberian Air

Setiap komoditas tanaman pertanian membutuhkan air dengan jumlah yang tidak sama berbeda menurut kondisi dan situasi lapangan sehingga cara pemberiannya pun berbeda pula, sedang khusus untuk tanaman padi sawah cara pemberian air dapat dilakukan dengan cara:

- Air mengalir terus menerus (Continous flowing) : air diberikan secara mengalir terus menerus dari petak sawah yang satu ke petak sawah yang lain, cara ini dipergunakan dengan pertimbangan (air cukup banyak tersedia menghilangkan senyawa kibat drainase yang kurang baik, mempertahankan temperatur tanah yang terlalu tinggi atau rendah).
- Penggenangan terus menerus (Continous Submergence) : cara ini dilaksanakan dengan pertimbangan (penggenangan terus menerus dan diselingi pengeringan pada saat pemupukan memberikan respon yang baik, menekan atau mengurangi pertumbuhan tanaman pengganggu).

- c. Diberikan secara terputus putus (Intermittent) : cara ini disebut juga pemberian air dengan rotsi (Rotation Irigation) dan dilaksanakan dengan pertimbangan (menghemat air, memperbaiki aersi sehingga menghindarkan tanaman dari keracunan, membatasi perpanjangan ruas sehingga tanamn tidak mudah roboh, mengurangi jumlah anakan yang tidak menghasilkan malai, menyeragamkan pemasakan dan mempercepat masa panen).

2.4. Pemupukan Berimbang

Tindakan pemupukan pada hakekatnya diperlukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman terlebih bagi tanah yang suplai haranya tidak mencukupi perlu diketahui bahwa memupuk bukanlah sekedar memberi pupuk tetapi harus didasarkan pertimbangan jumlah dan macam hara yang diperlukan tanaman untuk mencapai hasil dan mutu yang tinggi, kemampuan tanaman menyerap hara sehubungan dengan lingkungan tumbuhnya, jenis dan jumlah pupuk kuran disediakan tanah ; usaha pelestasian fungsi sumberdaya tanah sebagai wahana untuk memperoleh hasil usaha pertanian secara berkesinambungan, berdasar uraian di atas pemupukan berimbang dapat diartikan ; pemberian pupuk dengan mengatur cara, waktu, komposisi dan takaran pupuk yang diberikan.

2.4.1. Penggolongan Pupuk Pada Tanaman Budidaya

Pupuk pada tanaman budidaya dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu : Pupuk Organik (pupuk alam) dan Pupuk Anorganik (pupuk buatan). Yang termasuk golongan pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari semua sisa tanaman dari hewan termasuk pupuk hijau baik yang organik padat (kompos, bokhasi, fine kompos) maupun organik cair seperti pupuk urine sapi (PUS). Pemberian pupuk organik pada tanaman tidak hanya dimaksudkan untuk meningkatkan produktifitas tanaman dalam jangka pendek tetapi juga dimaksudkan untuk melindungi serta mempertahankan produktifitas tanah dalam jangka waktu yang panjang ; untuk itu pengertian pupuk berimbang sangat logis apabila diikutkan pemberian pupuk organik. Pupuk anorganik ; sering disebut pupuk buatan atau pupuk pabrik yang didalamnya terdapat sekondair maupun unsur hara mikro dan bisanya pupuk – pupuk buatan hanya mengandung satu unsur hara yang disebut pupuk tunggal dan ada yang mengandung beberapa unsur hara yang disebut pupuk majemuk.

2.4.2. Peranan Unsur Hara

Untuk pertumbuhan dan perkembangannya tanaman memerlukan unsur hara esensial yaitu : C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo ; unsur-unsur hara tersebut dapat dibedakan menjadi : unsur hara Primair : C, H, O, N, S, P, K dan unsur hara Sekundair : Ca, Mg, serta unsur Mikro : Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo. Unsur hara pada kelompok pertama dan kedua disebut unsur hara makro karenan unsur hara tersebut diperlukan tanaman dalam jumlah banyak ; sedangkan batasan unsur hara esensial adalah apabila : kekurangan

unsur tersebut menyebabkan tanaman tidak dapat meneruskan siklus hidupnya, kekurangan unsur hara tersebut hanya dapat diperbaiki dengan memberikan unsur yang sama; unsur tersebut secara struktural atau fungsional memegang peranan dalam proses hidup tanaman. Tanaman sebagai organisme hidup (autotroph) mengabsorpsi unsur-unsur hara dalam bentuk anorganik yaitu : CO_2 , H_2O , NO_3 , NH_4 , H_2PO_4 , K^+ , Ca^{2+} dan sebagainya, semua unsur-unsur tersebut diabsorpsi melalui akar dari larutan garam tanah sebagai kation – kation atau anion – anion kecuali CO_2 yang diabsorpsi melalui udara. Senyawa – senyawa tersebut dengan bantuan sinar matahari dirubah dalam bentuk persenyawaan anorganik dengan kandungan energi tinggi proses ini disebut fotosintesa dan dilakukan oleh jaringan daun yang disebut jaringan asimilasi, dari unsur-unsur tersebut di atas unsur N, S, P, K, bersama dengan C H O merupakan bagian utama dalam pembentukan protoplasma sel-sel tanaman, demikian lebih lanjut masing-masing unsur hara essential mempunyai peran atau kegunaan bagi tanaman; karena kekurangan unsur hara essential akan membawa dampak negatif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2.4.3. Peranan Unsur Hara Nitrogen (N)

Unsur hara N merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman yaitu asam amino, amida, protein, klorofil, protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung Nitrogen; unsur hara Nitrogen yang diserap tanaman dalam bentuk NO_3 , NH_4^{+} , membuat bagian tanaman tampak hijau segar, cepat pertumbuhannya, sedangkan kekurangan atau kekahatan dari unsur ini tanaman menunjukkan gejala : pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, seluruh tanaman berwarna pucat kekuningan, perkembangan buah tidak sempurna masak sebelum waktunya, dalam keadaan kekurangan yang parah daun menjadi kering yang dimulai dari bawah terus ke bagian atas. Dan kelebihan Nitrogen dapat menunda terbentuknya bunga, bunga yang telah terbentuk mudah rontok dan terlambat pematangan buah.

2.4.4. Peranan Unsur Hara Phospor (P)

Phospor yang diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4 , HPO_4 ; terdapat pada seluruh sel hidup tanaman berperan membentuk asam nukleat (DNA dan RNA) menyimpan dan memindahkan energi ATP dan ADP, merangsang pembelahan sel, membantu proses asimilasi dan respirasi sehingga pemberian phospor dapat merangsang pertumbuhan awal tanaman, merangsang pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, mempercepat pembentukan bunga, masakannya biji, mempercepat panen, memperbesar prosentase pembentukan buah dan bibit; pemberian pupuk phospor bersama dengan nitrogen (NH_4) menyebabkan tanaman akan tumbuh dengan pesat, sedang kekahatan unsur hara ini; tanaman akan menunjukkan gejala-gejala : pertumbuhan lambat, kerdil, sistem perakaran miskin dan tidak berkembang, gejala pada daun beragam beberapa tanaman menunjukkan warna hijau tua mengkilap tidak normal, pada jagung daun berwarna merah keunguan atau pinggiran daun berwarna kuning dan pada kondisi kekurangan phospor yang parah daun,

cabang dan batang berwarna ungu. Hasil tanaman yang berupa bunga buah dan biji merosot. Mengatasi kekurangan fosfor pada tanaman bukan hanya melakukan tindakan pemupukan/pemberian fosfor pada tanaman tetapi harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor dalam tanah sehingga siap diabsorpsi oleh tanaman faktor tersebut antara lain : pH tanah, aerasi, temperatur, bahan organik, unsur hara lain. Pemberian fosfor pada tanah yang ber pH rendah (asam) fosfor akan bereaksi dengan ion-ion besi dan aluminium sehingga membentuk besi fosfat dan aluminium fosfat yang sukar larut di dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman; Aerasi atau ketersediaan oksigen didalam tanah harus diperhatikan karena aerasi diperlukan untuk meningkatkan pasokan fosfor lewat proses perombakan bahan organik oleh mikro organisme tanah dengan demikian pemberian fosfor pada tanah yang padat atau tergenang air penyerapan fosfor kurang efektif, pemberian pupuk fosfor harus memperhatikan kondisi temperatur sebab temperatur secara langsung dapat meningkatkan dan menurunkan ketersediaan fosfor. Pada temperatur yang relatif hangat ketersediaan fosfor akan meningkat dan ketersediaan fosfor menipis didaerah yang bersuhu rendah. Bahan organik merupakan kondisi tanah yang menguntungkan untuk perkembangan mikro organisme sedang fosfor yang larut sebagian besar diambil oleh mikro organisme tanah untuk pertumbuhannya dan akhirnya fosfor ini diubah menjadi humus dan fosfor yang siap diabsorpsi tanaman oleh sebab itu mempertahankan kondisi tanah yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan mikro organisme tanah perlu dipertahankan; ketersediaan unsur hara lain dapat meningkatkan penyerapan fosfor, tersedianya amonium (unsur hara N) dapat meningkatkan penyerapan fosfor, dan kekurangan unsur hara mikro dapat menghambat respon tanaman terhadap pemupukan fosfor.

2.4.5. Peranan Unsur Hara Kalium (K)

Kalium yang didalam tanah bersifat dinamis dan diserap tanaman dalam bentuk K, mempunyai peran utama yaitu mengaktifkan kerja beberapa enzim, asetik thiokinase, aldolase, piruvat kinase, glutamilsisteim sitetase, formiltetrahidrofolat sentetase, induksi nitrat redukse, ATP ase dan memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain terutama organ tanaman penyimpan karbohidrat (Ubi), merupakan komponen penting di dalam pengaturan osmotik di dalam sel, dan berpengaruh di dalam tingkat semi permeabilitas membran dan fosforilasi di dalam kloroplast; sehingga pemupukan kalium memberikan pengaruh terhadap proses lancarnya fotosintesa, memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, memperkuat batang, mengurangi kecepatan pembusukan hasil, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperbaiki mutu hasil yang berupa bunga buah rasa dan warna. Sedangkan kekurangan kalium terhadap tanaman menunjukkan gejala lemahnya batang tanaman, turgor tanaman berkurang, sel menjadi lemah, daun tanaman menjadi kering, ujung daun berwarna coklat, atau ada noda – noda berwarna coklat (nekrosis), kekurangan hara kalium menyebabkan produksi merosot walaupun tidak

menampakkan gejala defisiensi yang disebut dengan hidden hunger (lapar tersembunyi), kekurangan kalium menyebabkan kadar karbohidrat berkurang dan rasa manis buah-buahan sering berkurang; ada jenis-jenis tanaman khususnya rumput – rumputan dan kacang-kacangan akan terus menyerap kalium di atas kebutuhan normalnya kejadian ini disebut Luxury Consumption.

2.4.6. Peranan Unsur Hara Belerang (S)

Sulfur yang menjadi unsur utama setelah nitrogen dalam proses pembentukan protein yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion Sulfat (SO₄) dan berperan dalam pembentukan khlorofil, ketahanan terhadap jamur, dan sulfur juga membentuk senyawa minyak yang menghasilkan aroma seperti pada bawang merah, bawang putih, cabe, dan pada tanaman pepaya sulfur berperan sebagai aktivator enzim pembentukan papain, dan juga sebagai komponen struktur molekul tiga asam amino esensial (sistin, sistein, metionin) dan sebagainya dan gejala kekurangan sulfur pada tanaman hampir sama dengan gejala kekurangan nitrogen : tanaman kurus kerdil atau perkembangan sangat terlambat, daun muda berwarna hijau muda dan kuning merata. Pematangan buah terlambat, untuk sementara kekurangan sulfur dapat dikoreksi dengan penyemprotan pupuk sulfur melalui daun secara cepat. Pemupukan sulfur dapat membantu terbentuknya butir hijau daun, menambah kandungan protein, memacu pertumbuhan anakan produktif.

2.4.7. Peranan Unsur Hara Kalsium (Ca)

Calcium yang diserap tanaman dalam bentuk Ca mempunyai peranan : mengatur permeabilitas sel (bekerjasama dengan unsur K), K mempertinggi permeabilitas sel sebaliknya Ca menurunkannya, kalium memperbanyak serapan air kedalam sel sebaliknya mempertinggi pengeluaran air dari sel sehingga mempertinggi transpirasi; penggunaan pupuk Ca merangsang pembentukan bulu-bulu akar, menegraskan jerami dan bagian kayu tanaman, merangsang pembentukan biji bijian, memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki keasaman tanah ; sedang kekurangan Ca menyebabkan kuncup – kuncup tidak dapat membuka (mati), tanaman menjadi lemah dan mempengaruhi buah.

2.4.8. Peranan Unsur Hara Magnesium (Mg)

Magnesium yang diserap tanaman dalam bentuk ion Mg⁺⁺ merupakan unsur penting dalam tanaman sebagai penyusun khlorofil, memegang peranan dalam metabolisme Nitrogen makin tinggi tanaman menyerap Mg makin tinggi juga kadar protein dalam akar dan bagian atas tanaman, membantu membentuk karbohidrat, lemak, minyak serta vitamin, kekurangan magnesium pada tanaman menunjukkan adanya khlorosis diantara tulang daun terutama daun tua warna daun tua berubah menjadi kuning dan bercak-bercak merah coklat sedang tulang daun tetap hijau, daun pada umumnya menjadi lemah, pembakaran oleh sinar matahari mudah terjadi karena daun tidak mempunyai lapisan lilin, pada tanaman biji bijian mengakibatkan daya tumbuh biji kurang.

2.4.9. Peranan Unsur Hara Besi (Fe)

Unsur hara Fe diserap tanaman dalam bentuk ion Fe^{++} , unsur mikro ini sangat dibutuhkan dalam membentuk klorofil dan berfungsi sebagai kofaktor atau anti faktor beberapa enzim seperti : Oksidase, katalase, sintesa, klorofil, nitrogenase dan sebagainya, kekurangan unsur hara ini : gejala defisiensi dapat terlihat pada daun muda karena Fe di dalam tanaman tidak dapat ditranslokasikan dari satu organ ke organ lain, gejala awal muncul warna kuning diantara tulang – tulang daun dan tulang daun tetap berwarna hijau dan selanjutnya tulang daun berwarna putih pertumbuhan terhenti, daun gugur, dan bagian pucuk mulai mati.

2.4.10. Peranan Unsur Mangan (Mn)

Unsur mikro yang diserap tanaman dalam ion Mn^{++} merupakan elemen struktur membran kloroplast mempunyai peran dalam : Proses perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen; pemecahan air, respirasi dan pula merangsang perkecambahan biji dan pemasakan buah; kekurangan unsur ini : hampir sama dengan gejala kekurangan Mg, Fe daun muda warna kuning tulang daun tetap hijau, pembentukan biji kurang baik.

2.4.11. Peranan Unsur Hara Seng (Zn)

Unsur hara Zn diserap tanaman dalam bentuk ion Zn^{++} sebagai unsur mikro Zn berperan sebagai katalisator pembentukan protein, mengatur pembentukan asam indol asetat (zat pengatur tumbuh), dan berperan aktif dalam transformasi karbohidrat; kekurangan Zn mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, pada padi anakan berkurang, daun-daun pada bagian bawah menjadi kuning yang dimulai dari diantara tulang-tulang daun.

2.4.12. Peranan Unsur Hara Tembaga (Cu)

Unsur hara Cu diserap tanaman dalam bentuk ion Cu^{++} , unsur mikro berperan sebagai aktivator enzim dalam proses penyimpanan cadangan makanan dalam tanaman berperan sebagai katalisator proses pernapasan, perombakan karbohidrat, sebagai salah satu elemen dalam proses pembentukan vitamin A, kekurangan Cu pada fase generatif akan mempengaruhi hasil panen secara drastis sebab Cu sangat dibutuhkan tanaman pada saat fase generatif. Kekurangan Cu pada tanaman jeruk mengakibatkan daun berwarna hijau gelap dan berukuran besar, ranting mati, buah kecil-kecil.

2.4.13. Peranan Unsur Hara Boron (B)

Boron diserap tanaman dalam bentuk BO_3^{--} , unsur mikro ini sangat dibutuhkan dalam proses diferensiasi pembentukan sel yang sedang tumbuh, jika kekurangan Boron sel-sel tetap membelah tetapi organ – organ struktural tanaman seperti daun, cabang, membentuk serat dan biji, merangsang proses penuaan tanaman sehingga jumlah bunga meningkat dan hasil panen pun.

Kekurangan Boron menimbulkan berbagai gangguan fisiologis terutama pada sayur-sayuran dan pohon apel; warna apel pucat, kulit buah retak, rasa seperti gabus dsb.

2.4.1.4. Peranan Unsur Hara Molibdenum (Mo)

Molibdenum diserap tanaman dalam bentuk ion MoO_4^{--} , unsur mikro yang berperan dalam penyerapan N, pengikatan (Fiksasi N), asimilasi N, ketersediaan Mo meningkat seiring dengan kenaikan pH, tanaman sayuran seperti brokoli, bawang, bayam sangat peka terhadap kekurangan Mo, gejala kekurangan Mo sangat mirip dengan gejala kekurangan nitrogen.

2.4.15. Dosis Pemupukan Tanaman Budidaya

Pupuk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman, terlalu banyak takaran pemberian pupuk atau kurang takaran pemberian pupuk baik yang makro maupun yang mikro akan membawa dampak kurang baik pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mengakibatkan produktivitas tidak sesuai harapan, oleh sebab itu pemberian pupuk pada suatu tanaman harus memperhatikan takaran/dosis yang tepat untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dosis tersebut antara lain adalah : untuk komoditas padi : N (121 Kg/Ha), P_2O_5 (50 Kg/Ha), K_2O (30 Kg/Ha), Jagung : N (100 Kg/Ha), P_2O_5 (50 Kg/Ha), K_2O (30 Kg/Ha), Kedelai : N (25 Kg/Ha), P_2O_5 (50 Kg/Ha), K_2O (25 Kg/Ha), Kacang Tanah : N (25 Kg/Ha), P_2O_5 (50 Kg/Ha), K_2O (25 Kg/Ha), Ubikayu : N (80 Kg/Ha), P_2O_5 (50 Kg/Ha), K_2O (45 Kg/Ha), Ubijalar : N (70 Kg/Ha), P_2O_5 (30 Kg/Ha), K_2O (30 Kg/Ha), Bawang Merah : N (135 Kg/Ha), P_2O_5 (70 Kg/Ha), K_2O (45 Kg/Ha), S (48 Kg/Ha), Bawang Putih : N (130 Kg/Ha), P_2O_5 (70 Kg/Ha), K_2O (45 Kg/Ha), S (24 Kg/Ha), Lombok : N (135 Kg/Ha), P_2O_5 (70 Kg/Ha), K_2O (45 Kg/Ha), S (24 Kg/Ha), Tomat : N (70 Kg/Ha), P_2O_5 (60 Kg/Ha), K_2O (40 Kg/Ha), S (25 Kg/Ha), Kentang : N (135 Kg/Ha), P_2O_5 (135 Kg/Ha), K_2O (60 Kg/Ha), S (48 Kg/Ha), Wortel : N (70 Kg/Ha), P_2O_5 (45 Kg/Ha), K_2O (30 Kg/Ha), S (24 Kg/Ha), Kobis : N (90 Kg/Ha), P_2O_5 (45 Kg/Ha), K_2O (30 Kg/Ha), S (35 Kg/Ha), Jeruk : N (300 gr/ph/th), P_2O_5 (400 gr/ph/th), K_2O (600 gr/ph/th), MgO (90 gr/ph/th), Apel : N (200 gr/ph/th), P_2O_5 (200 gr/ph/th), K_2O (200 gr/ph/th), Mangga : N (200 gr/ph/th), P_2O_5 (300 gr/ph/th), Nanas : N (10 gr/ph/th), P_2O_5 (5 gr/ph/th), K_2O (15 gr/ph/th), Pepaya : N (100 gr/ph/th), P_2O_5 (150 gr/ph/th), K_2O (90 gr/ph/th), Pisang : N (200 gr/ph/th), P_2O_5 (200 gr/ph/th), K_2O (300 gr/ph/th), Anggur : N (45 gr/ph/th), P_2O_5 (36 gr/ph/th), K_2O (150 gr/ph/th).

Sedangkan pada dewasa ini telah direkomendasikan pemberian pupuk secara spesifik lokasi (Jawa Timur) khusus pada komoditas Padi dan Jagung pada lahan kering yang dikeluarkan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karang Ploso Malang dan telah dirinci tiap Kabupaten dan Kecamatan sedang dosis Rekomendasinya dapat dilihat pada lampiran 1 sampai 48.

2.4.16. Menghitung Jumlah Penggunaan Pupuk Anorganik

Agar dosis yang ditebarkan sesuai dengan dosis unsur hara yang direkomendasikan dan sesuai dengan ketersediaan pupuk yang ada dipasaran maka sebelum memberikan pupuk perlu dihitung lebih dahulu jumlah pupuk yang akan diberikan yaitu dengan cara sederhana sebagai berikut: Diketahui pupuk yang ada di pasaran adalah Urea : 45 persen N, SP 36 : 36 persen P₂O₅, Kcl : 60 persen K₂O, sedang rekomendasikan pemupukan pada suatu komoditas tertentu tiap Ha adalah N : 200 Kg/Ha, P₂O₅ : 100 Kg/Ha, K₂O : 200 Kg/Ha, maka jumlah Kg pupuk (pasaran) yang diperlukan adalah :

Urea : $100/45 \times 200$ Kg/Ha : 444 Kg Urea/Ha

SP36: $100/36 \times 100$ Kg/Ha : 278 Kg SP 36/Ha

Kcl : $100/60 \times 200$ Kg/Ha : 333 Kg Kcl/Ha

2.4.17. Cara Aplikasi Pupuk

Penerapan pemupukan dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kondisi dan komoditas yang akan diberikan pemupukan, sedang cara-cara tersebut antara lain : Pemupukan dengan cara penebaran secara merata, Pop Up (Masuk lubang tanam), Penugalan, Fertigasi, pemupukan melalui daun, pemupukan melalui udara, pemupukan dengan injeksi ke dalam tanah.

2.4.18. Pemupukan Dengan Cara Penebaran Secara Merata

Cara ini efektif dilakukan untuk pemupukan dengan pupuk organik dan aplikasi pengapuran, pupuk disebar merata sebelum penanaman dan dilanjutkan pengolahan tanah sehingga distribusi unsur hara dapat merata dan perkembangan akar akan lebih seimbang, cara ini tidak efektif dilakukan untuk pemupukan jenis Pupuk Urea, karena N yang terkandung didalam urea mudah sekali menguap.

2.4.19. Pemupukan Dengan Cara Pop Up (Pupuk masuk lubang tanam)

Pupuk dimasukkan ke dalam lubang tanam pada saat penanaman beih atau bibit, pupuk yang diberikan harus memiliki prosentase garam yang rendah agar tidak merusak benih biji cara ini cocok/efektif dilakukan untuk pupuk organik dan pupuk yang slow releasa seperti SP 36.

2.4.20. Pemupukan Dengan Cara Penugalan

Pupuk dimasukkan ke dalam lubang tugal disamping tanaman sedalam 15 cm, lubang dibuat dengan alat tugal baik disamping kanan atau disamping kiri tanaman, setelah pupuk dimasukkan maka lubang ditutup kembali untuk mengurangi/menghindari penguapan.

2.4.21. Pemupukan Dengan Cara Fertigasi

Pupuk terlebih dahulu dilarutkan ke dalam air kemudian disiramkan kepada tanaman melalui air irigasi dan biasa dilakukan untuk tanaman yang berpengairan dengan menggunakan springkle, cara telah banyak diterapkan pada pembibitan tanaman hutan atau juga tanaman industri atau tanaman – tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi

2.4.22. Pemupukan Dengan Melalui Daun

Pemupukan ini dilakukan dengan menyemprotkan pupuk baik untuk unsur hara makro maupun mikro melalui daun dengan cara melarutkan lebih dahulu pupuk ke dalam air, kalau pelarutnya tidak tepat cara ini mempunyai dampak negatif yang cukup berarti bagi pertumbuhan tanaman yaitu : pinggir daun terbakar karena larutan terlalu pekat, unsur N yang berasal dari pupuk urea dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman karena kandungan bauret beracun bagi tanaman.

2.4.23. Pemupukan dengan Melalui Udara

Pemupukan melalui udara efektif dilakukan pada tanah – tanah yang curam dan sukar untuk dilewati, pemupukan unsur hara mikro untuk tanah yang sangat luas hutan padang rumput dan sebagainya.

2.4.24. Pemupukan dengan Injeksi Kedalaman Tanah

Pupuk amonia cair atau gas dengan kadar N tinggi diberikan ke dalam tanah dengan injeksi untuk mengurangi kehilangan N karena penguapan, kedalaman injeksi umumnya 15 cm dari permukaan tanah.

2.2.25. Pemupukan dengan Cara Larikan

Setelah dibuat parit kecil disamping barisan tanaman dengan kedalaman 8 cm pupuk ditempatkan di dalam larikan tersebut kemudian ditutup kembali dan hindari memberikan pupuk hanya pada salah satu sisi sebab perkembangan akar akan tidak seimbang.

2.5. Pengaturan Jarak Tanam yang Tepat

Sebelum perlakuan lain dalam budidaya tanaman yang perlu mendapatkan perhatian adalah penentuan jarak tanam dalam menanam komoditas tersebut sebab jarak tanam akan mempengaruhi populasi tanaman, kompetisi antara tanaman dalam penggunaan air, zat hara, cahaya (Sinar matahari), CO₂ (proses fotosintesa), O₂ (proses respirasi) sehingga ketepatan jarak tanam akan mempengaruhi produktifitas yang dihasilkan oleh tanaman budidaya tersebut. Jarak tanam yang rapat selama belum mengganggu proses fotosintesa dan respirasi yang perlu diperhatikan adalah persaingan unsur hara sehingga perlu diperhatikan yaitu penambahan populasi berarti penambahan pula pemupukan (penambahan unsur hara), pada umumnya jarak tanam yang sama (equidistant plant spacing) lebih efisien dari pada jarak tanam yang lain tetapi pada akhir – akhir ini ditemukan dengan jarak tanam sistem legowo pada tanaman padi juga menunjukkan efisiensi dan produktifitas yang lebih baik.

2.6. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Kehilangan hasil akibat gangguan organisme pengganggu tanaman pada tanaman relatif masih tinggi pada tanaman padi menunjukkan kisaran 13 – 18 persen, oleh sebab itu perhatian terhadap organisme pengganggu tanaman

termasuk pengendalian hama dan penyakit adalah tindakan yang penting dalam budidaya tanaman. Pengendalian hama dan penyakit yang selalu tergantung pada pestisida harus segera dikurangi dan bahkan ditinggalkan karena cara tersebut membawa resiko pengaruh yang kurang baik terhadap lingkungan walaupun diakui cara tersebut mempunyai efektifitas yang cukup tinggi. Teknologi pertanian dalam mengatasi atau mengendalikan hama dan penyakit tidak boleh tergantung pada pestisida kimia saja tetapi harus mencari alternatif – alternatif pemecahan yang lebih aman dan menjamin kelangsungan produktifitas yang tinggi yaitu termasuk pengembangan pestisida Botani. Dengan pendekatan ekologi maka pengendalian hama dan penyakit menggunakan falsafah tidak lagi pemberantasan hama yakni membunuh habis hama dan penyakit mengendalikan sehingga populasi hama berada di bawah ambang ekonomi atau tidak menimbulkan kerusakan yang signifikan dan bersifat dinamis sehingga dapat dilakukan kombinasi teknik pengendalian yang berbeda menurut keadaan setempat.

2.6.1. Azas Pengendalian Hama dan Penyakit

Azas pengendalian hama dan penyakit adalah : mengurangi sumber hama dan penyakit dengan memanipulasi ekosistem, menginteraksikan cara-cara pemberantasan yang kompatibel, analisa ongkos atau biaya dan keuntungan.

2.6.2. Mengurangi Sumber Hama dan Penyakit

Mengurangi sumber hama dan penyakit dapat dilakukan dengan berbagai alternatif yaitu : 1) menanam varietas yang tahan terhadap hama dan penyakit tersebut, sehingga hama dan penyakit tersebut tidak dapat berkembang sebagai contoh pengendalian hama wereng coklat pada tanaman padi di tanam padi barietas PB 26, PB 28, PB 32, PB 34, PB 36, PB 64. 2) melaksanakan pola bercocok tanam : maksud cara ini adalah memotong siklus hidup hama dan penyakit sehingga tidak berkembang, cara ini dapat dilakukan dengan tertib tanam dan dapat pula mengubah pola tanam contohnya pola tanam dari : Padi-padi Palawija dirubah menjadi Padi Palawija Padi. 3) Sanitasi : membersihkan dari sisa – sisa tanaman setelah panen agar tidak ada tempat persembunyian hama atau tidak menjadi tanaman inang dari hama persembunyian hama atau hayati (biologis) : pengendalian secara biologis dengan mempergunakan parasit atau hama yang bersangkutan. 5). Mekanik/Fisik : pengendalian hama dengan cara fisik yaitu pengendalian dengan menggunakan fisik (tikus dengan gropyokan). 6) Penggunaan pestisida : yaitu pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida (Insektisida, Fungsida, Rodentisida, Herbisida).

2.6.3. Penggunaan Pestisida (Bahan Kimia)

Pestisida yang menurut sasaran penggunaannya terdiri dari : insektisida yang digunakan untuk pengendalian hama (insek), rodentisida yang dipergunakan untuk mengendalikan tikus, fungsida yang digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh cendawan, bakterisida yang digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, nematisida digunakan untuk mengendalikan nemotoda, herbisida digunakan untuk mengendalikan tumbuhan pengganggu, harus disadari bahwa hakekat dari pestisida adalah racun yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan oleh karena itu pestisida hanya digunakan apabila perlu

yaitu apabila cara-cara pengendalian alternatif tidak efektif untuk mengendalikan h/p tanaman, walaupun demikian penggunaan pestisida harus dipilih petisida yang memenuhi kriteria : efektif terhadap jasad sasaran, tidak mematikan jasad bukan sasaran, tidak phyto toksik, tidak menimbulkan resistensi pada jasad sasaran, tidak meninggalkan residu, toksisitas oral rendah. Pestisida diperdagangkan dalam berbagai bentuk : bentuk debu (Dust), bubuk yang dapat disuspensikan (wetable powder = WP), cairan yang dapat diemulsikan (emulsifiable concentrate = EC), bubuk yang dapat dilarutkan (Soluble Powder (SP), Butiran (Granul = G).

2.6.4. Penggunaan Pestisida Botani

Sejalan dengan dilaksanakannya perlindungan tanaman dengan sistem pengendalian hama terpadu (PHT) sistem ini mengutamakan mekanisme pengendalian secara dinamis dan lebih menekankan pada pengendalian secara biologis dan non kimiawi dan pestisida sintetik hanya digunakan pada saat populasi ini mulai dikembangkan cara pengendalian yang lebih aman terhadap kesehatan dan kelestarian lingkungan yaitu pengembangan dan penggunaan Pestisida Botani, dewasa ini telah banyak diketahui bahwa berbagai jenis tanaman dan tumbuhan berpotensi dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati dan jenis-jenis tanaman dan tumbuhan tersebut telah dikenalkan oleh Departemen Pertanian dalam Buku Pedoman Pengenalan Pestisida Botani antara lain : *Anacardium Occidentale* (jambu monyet), *Ageratum conyzoides* (Wedusa, Jawa, Babandotan, Sunda), *Annona Squamosa* (surikaya, Jawa), areca catechu (jambe, Jawa, Sunda, Pineng, Aceh), *Azadirachta indica* (Nimba, Imba, Jawa ; Mimba, Bali), *Curcuma aeruginosa* (Temu ireng Jawa; temu hitam, Indonesia), *Dioscorea hispida* (gedung, Sunda, Jawa, Sumbar), *Kaenferia galanga* (Ceujo, Aceh, Kencur, Jawa) dan sebagainya.

2.6.5. Pengendalian Gulma

Gulma termasuk OPT yang apabila tidak dikendalikan akan menimbulkan atau mengurangi hasil yang diperoleh, menurunkan kualitas hasil tanaman, menjadi host (inang) hama atau penyakit tanaman, mengganggu pengairan dan mempunyai sifat-sifat : daya adaptasi tinggi daya saing terhadap budidaya kuat, berkembang biak cepat, daya tahan diri kuat (Dormansi Luas) serta mempunyai hubungan dengan tanaman budidaya sebagai tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya (*A plant out of place*), tumbuhan yang memberikan nilai negatif (*A plant with negative value*), tumbuhan yang tumbuh tidak diinginkan (*An underivable plant*) harus dikendalikan dengan cara : mekanik yaitu mencabut, membatat, atau mengadakan penyiangan secara terencana dan tepat waktu, pergiliran tanaman, kompetisi, dan menggunakan bahan kimia yaitu yang disebut herbisida baik itu herbisida kontak, sistematik maupun herbisida sterilisasi tanah.

2.6.6. Mengintegrasikan Cara Pengendalian Yang Kompetibel

Cara pengendalian hama dan penyakit secara integrasi bukan berarti harus menggunakan seluruh cara yang ada tetapi tindakan menentukan cara mana yang lebih baik dan efisiensi dalam pengendalian suatu hama atau penyakit sebagai contoh untuk mengendalikan hama wereng pada padi digunakan cara : menggunakan cara VUTW, dan memutus siklus hidup wereng.

BAB III

FAKTOR LINGKUNGAN DALAM PERTUMBUHAN TANAMAN

Dalam pertumbuhan dan perkembangan disamping potensi genetik faktor lingkungan baik lingkungan biotik maupun yang biotik mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya sedang lingkungan yang mempengaruhinya adalah : tanah disamping mendukung secara mekanik tanah sebagai substrat dan menyediakan unsur hara serta kelembaban yang diinginkan oleh tanaman, faktor cahaya sebagai sumber energi dan panas yang berperan dalam proses fotosintesa : faktor suhu dan udara mempengaruhi proses metabolisme tanaman ; dan juga faktor – faktor lainnya.

3.1. Faktor Tanah yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman

Tanah dalam hubungannya dengan tanaman paling tidak mempunyai beberapa fungsi yaitu melayani tanaman sebagai tempat berpegang dan bertumpu untuk tegak dan memberikan unsur-unsur hara baik primair, sekundair maupun unsur hara mikro dan juga sebagai medium pertukaran maupun sebagai tempat persediaan unsur hara tanaman serta memberikan air serta persediannya dengan demikian tanah untuk tujuan produktifitas tanaman merupakan suatu sistem yang terdiri dari mineral anorganik, bahan organik, organisme tanah, atmosfer tanah, dan air tanah dan komponen-komponen itu merupakan satu sama lain berhubungan dan berinteraksi dalam menentukan produktifitas tanah; kurang berfungsinya salah satu komponen maka produktifitas akan menurun dan mempengaruhi kesuburan tanah.

3.1.1. Mineral Anorganik Tanah

Mineral adalah bahan anorganik tanah yang tersusun dari berbagai unsur kimia baik yang diperlukan tanaman ataupun yang tidak diperlukan tanaman, mineral merupakan sumber hara tanaman yang diperoleh melalui pelapukan dan pelarutan dan bahkan merupakan sumber hara tanaman setelah dijadikan pupuk; disamping peranan mineral sebagai sumber unsur hara mineral liat dapat berfungsi sebagai penyangga dalam tanah, dengan mineral liat butir-butir tunggal dipersatukan menjadi agregat tanah dan terbentuk suatu struktur tanah; pada tanah pertanian umumnya memiliki struktur tanah majemuk artinya agregatnya lekat satu sama lain; ada beberapa tipe struktur tanah majemuk yang didasarkan pada ukuran struktur majemuk.

Tipe struktur	Ukuran agregat (mm)
Kolum	25
Bongkah	5 – 25
Granular	3 – 5
Remah	1 – 3
Masif	Kompak atau berlumpur

Mineral lita disamping berperan sebagai penyangga juga berperan menyerap dan mempertukarkan ion sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman dan terhindar dari pencucian dan mineral liat mampu menahan air hingga tanah tidak mudah kehilangan air. Beberapa mineral tanah yang berperan sebagai sumber hara tanaman dapat dicontohkan sebagai berikut : mineral kalsit (CaCO_3) dan Dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] dijadikan pupuk untuk memperbaiki kesuburan tanah ber pH rendah, Mineral Ortoklas ($\text{K Al Si}_3 \text{O}_8$) mengandung kisaran 5 – 12 persen K_2O , Muskovit [$\text{K Al}_3 \text{Si}_3 \text{O}_{10} (\text{OH})_2$] mengandung K_2O sekitar 0,5 – 3 persen, biotik [$\text{K Al} (\text{Mg Fe})_3 \text{Si}_3 \text{O}_{10} (\text{OH})_2$], mengandung kisaran 7 – 9 persen K_2O , Mineral Apatit [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl, F})$] mengandung kisaran 41 – 42 persen P_2O_5 , dan tanah – tanah mineral lain yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan atau tanaman budidaya.

3.1.2. Bahan Organik Tanah

Bahan organik yang bersumber dari jaringan tanaman dan binatang merupakan bahan penting, dalam membentuk kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia, maupun dari segi biologis tanah, bahan organik merupakan bahan pemantap agregat tanah yang baik dan sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) berasal dari bahan organik; bahan organik merupakan sumber hara tanaman dan juga sumber energi dari sebagian besar organisme tanah; hasil dekomposisi bahan – bahan organik oleh jasad dibedakan menjadi dua bagian yaitu : Bagian yang satu terdiri dari air (H_2O), CO_2 dan Nitrogen (NH_4 , NO_2 , NO_3), belerang (S, H_2S , SO_3 , SO_4 , CS_2), Fosfor (H_2PO_4 , HPO_4) dan lain-lain yang disebut dengan hasil sederhana dari dekomposisi bahan organik, selanjutnya bagian ke dua disebut dengan humus yaitu : senyawa yang agak resisten pelapukan, berwarna coklat, amorfus, bersifat koloidal an berasal dari jaringan tanaman dan binatang yang telah dimodifikasikan atau disintesis oleh berbagai jasad mikro sedangkan komposisinya terdiri dari : a. Lignin berikatan dengan N, b. Minyak, lemak dan resin, c. Uronida dan carbon uronida, d. Aminopolisacarida, e. Protein dan liat dan humus memiliki ciri sifat : Koloidal seperti liat tetapi amorfus; daya serap lebih tinggi dari mineral liat; kapasitas 100 me/100g; daya jerap air 80-

90 persen dari bobotnya liat hanya 15-20 persen. Daya plastisitasnya rendah sehingga mengurangi sifat lekat liat dan membantu granulasi agregat tanah; misel humus terdiri dari lignin, protein liat didominasi C H O N S P dan unsur lainnya; mempunyai kemampuan meningkatkan unsur hara tersedia seperti Ca, Mg dan K, merupakan sumber energi jasad mikro, memberikan warna gelap pada tanah; memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan air tanah, menambah aerasi tanah meningkatkan suhu tanah terhadap perbaikan sifat kimia tanah pupuk atau bahan organik meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation, unsur N P S diikat dalam bentuk organik atau dalam tubuh organisme sehingga terhindar dari pencucian tersedia kembali, sedang terhadap perbaikan mikro organisme tanah pupuk organik berperan menyediakan hara dan energi bagi mikro organisme tanah pupuk organik berperan : menyediakan hara energi bagi mikro organisme tanah, humus yang mengandung sedikit unsur N dapat meningkatkan aktifitas bakteri penambat N; membantu meningkatkan biomassa bakteri yang menguntungkan dalam tanah; dengan peranan yang telah diuraikan di tanah pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

3.1.3. Organisme Tanah

Peranan organisme tanah adalah untuk mengubah bahan organik baik yang segar, setengah segar atau sedang melapuk sehingga bentuk senyawa lain (humus/bentuk yang lain) yang bermanfaat untuk kesuburan tanah. Proses perombakan bahan organik sebagian besar dilakukan mikro flora; tanaman tingkat tinggi yang mampu menangkap energi matahari dan CO₂ atau disebut produsen primair; ke arah tanaman yang jatuh ke permukaan tanah (Detritus) akan dimakan oleh detritifora dan diserang oleh mikroflora yang dikenal sebagai konsumen primer, sekunder, tersier.

Organisme tanah yang berperan terhadap perombakan bahan organik antara lain adalah : bakteri, ganggang, cendawa, protozoa, serangga tanah cacing tanah dan organisme lainnya. Cacing tanah merupakan pelapuk dan penghancur bahan-bahan organik sisa tanaman dan binatang dan cacing juga berperan sebagai penyubur tanah karena cacing tanah memakan apa saja yang ada dimuka mulutnya, tanah, sisa tanaman/binatang yang sudah lapuk, bakteri cendawan, nematoda yang saprofit atau yang parasitis yang selanjutnya dicerna dan dikeluarkan sebagai kotoran, cacing tanah biasanya hidup dan bergerak membuat lubang dan mengeluarkan kotoran dan menyuburkan di dalam lapisan dan soil kotoran cacing tanah menyuburkan karena kotoran tersebut merupakan hasil pencernaan sisa sisa tanaman, mikroflora mikrofauna, yang mengandung protein, karbohidrat, lemak dengan enzim-enzim dalam perut cacing tanah diubah menjadi zat-zat mineral yang bermanfaat untuk kesuburan tanah : lubang – lubang yang dibuat cacing tanah

sering kali keluar dari lapisan top soil dan masuk ke dalam lapisan yang lebih dalam (sub soil) 2-3 meter sangat membantu masuknya air dan udara ke dalam tanah. Tanah yang diperoleh melalui penernakan cacing sekitar 15 ton / tahun / ha, sedangkan kandungan hara pada kotoran cacing lebih banyak dari pada hara dalam lapisan tanah setebal 0-40 cm. Hal ini dapat dilihat dari tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Sifat Kimia dan Fisika Eksremen Cacing dan Tanah Sekitarnya

Sifat Kimia dan Fisikan Tanah	Kotoran	Lapisan 0-15 cm	Lapisan 20-40 cm
N total %	0,35	0,25	0,08
C organik %	5,17	3,35	1,11
Nitrat ppm N	21,90	4,70	1,70
P tersedia ppm P ₂ O ₅	150,00	20,80	8,30
Ca dapat diperlukan, ppm Ca	2793,00	1993,0	481,00
Ca total %	1,19	0,88	0,91
Mg dapat dipertukarkan Mg	492,00	162,00	69,00
KTK me/100g	4,67	3,82	1,63

Sumber : DR. Nurhajati Hakim et al dalam Dasar – Dasar Ilmu Tanah 1986.

3.1.4. Atmosfir Tanah

Hasil penelitian Haver yang diungkapkan oleh DR. Nurhajati et al dalam Dasar Dasar Ilmu Tanah (1986) bahwa hubungan antara udara tanah dengan sifat-sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman yaitu dengan terbatasnya udara dalam tanah akan mengakibatkan terjadinya hal-hal sebagai berikut: menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, menghambat pernapasan akar, menghambat penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah, menekankan aktivitas jasad-jasad hidup dalam tanah dan proses biologi yang berhubungan dengan pembangunan kesuburan tanah terhambat. Atmosfer tanah yang baik akan memberikan kebebasan atau mengurangi kesukaran lalu lintas O₂ dan CO₂ sehingga menekankan perbedaan O₂ dan CO₂ dalam tanah dan menghilangkan kondisi kandungan CO₂ lebih tinggi dari O₂, demikian juga tanah yang subur memiliki kandungan mikro organisme yang mampu memfiksasi dari komposisi udara tanah yang banyak mengandung N₂. Dari laporan penelitian Russell (195) yang diambil oleh DR. Nurhajati et al antara lain (1986) Komposisi udara tanah terdiri dari N₂ 79 prosen, O₂ 20,6 prosen, CO₂ 0,25 prosen sedangkan komposisi udara di atmosfer di atas tanah adalah N₂ 79,00 prosen; O₂ 20,79 prosen, CO₂ 0,03 prosen, keberadaan O₂ perlu dipertahankan dalam komposisi udara tanah karena tanah bukanlah suatu benda mati tetapi hidup karena mengandung

jasad-jasad hidup yang berukuran kecil sampai besar dan memerlukan oksigen untuk proses pernapasannya disamping akar tanaman pun memerlukan O₂ untuk bernafas; dan oksigen didalam tanah juga mengadakan reaksi kimia dengan unsur-unsur ferro mengano membentuk ferri dan mangani dan secara tidak langsung oksigen ikut memepcepat dekomposisi bahan-bahan organik di dalam tanah.

3.1.5. Air Tanah

Air yang diperlukan oleh tumbuhan yang berasal dari tanah disebut air tanah diperlukan oleh tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan biologis seperti transpirasi, fotosintesa, pembentukan karbohidrat, pengangkut hasil fotosintesa ke seluruh karingan tumbuhan/tanaman, penyusun tubuh tanaman, pelarut unsur hara dalam tanah, membawa unsur hara ke permukaan akar tanaman, mengangkut unsur hara ke seluruh tubuh tanaman, mempengaruhi pelepasan unsur hara dari mineral primari dan air juga mempengaruhi pencucian unsur hara dan dapat digunakan untuk mencuci garam-garam beracun yang berlebihan di dalam tanah; dalam pengolahan tanah air berperan memudahkan pengolahan tanah, mengendalikan perubahan suhu, dan pada tanah sawah menggenang dapat difungsikan sebagai penghambat pertumbuhan gulma. Berdasarkan ketersediaan air bagi tumbuhan/tanaman dibedakan menjadi : air berlebihan, air tersedia dan air tidak tersedia.

3.1.5.1. Air Berlebihan

Air berlebihan umumnya berupa air bebas yaitu air yang ditahan dengan tegangan kurang dari $\frac{1}{3}$ atm mengisi ruang pori makro pada tanah dalam keadaan lebih basah dari kapasitas lapang, cepat hilang, mudah bergerak, dan mencuci unsur hara, air ini tidak berguna bagi tanaman karena berpengaruh jelek yaitu mengakibatkan keadaan aerasi buruk bagi akar tumbuhan/tanaman, bakteri, serta pencucian unsur hara ke lapisan tanah yang lebih dalam atau hilang keluar menghilang dari tanah.

3.1.5.2. Air Tersedia

Air tersedia bagi tumbuhan/tanaman sebagian besar merupakan air kapiler yaitu air yang ditahan tanah pada tegangan lapisan air berkisar antara $\frac{1}{3}$ – 32 atm, menempati ruang pori mikro dan dinding – dinding pori makro dan pada kelembaban tanah antara kapasitas lapang (jumlah air yang tertinggi sehabis air permukaan dikuras dan sehabis air yang keluar dari tanah akibat gaya berat) dan koefisien higroskopis; bergerak lambat melalui penyesuaian tabel lapisan air dan berfungsi sebagian larutan tanah dan sebagian tersedia bagi tumbuhan.

3.1.5.3. Air Tidak Tersedia

Air yang ditahan tanah pada kelembaban lebih kering dari titik layu (keadaan air tanah dimana terjadi kelayuan). Air ini meliputi sebagian air kapiler dan seluruh air higroskopis (air yang ditahan pada tegangan dengan kisaran 31-10.000 atm, menempati ruang pori sangat kecil dan menyelimuti partikel padat tanah dan pada keadaan tanah lebih kering dari koefisien higroskopis bergerak dalam bentuk uap dan tidak tersedia bagi tumbuhan).

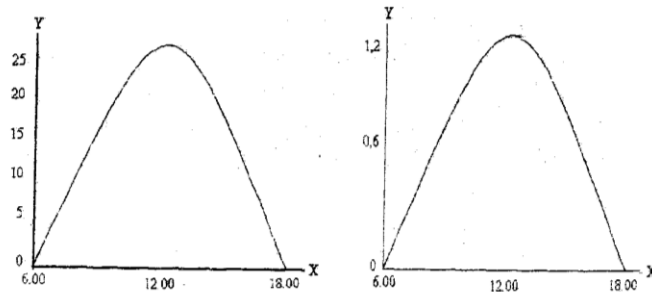
Sebagian air kapiler sebenarnya untuk menghindari, kelayakan masih dapat digunakan tetapi jumlahnya terlalu sedikit.

3.2. Faktor Cahaya Berperan dalam Pertumbuhan Tanaman

Cahaya diperlukan tanaman untuk berfotosintesa, tanaman dengan makan cukup atau mendapatkan sumber pangan dari tempat-tempat cadangan akan menunjukkan etiolasi/kekurangan cahaya apabila tidak atau tanpa cahaya dalam pertumbuhannya sedangkan tanaman yang sumber cadangan pangannya cukup dan mendapat sinar akan membentuk warna hijau yang berhubungan dengan klorofil dan mendapat struktur pertumbuhan yang normal, laju fotosintesis berhubungan dengan ketersediaan air, carbondioksida dan energi yang tersedia dalam bentuk panas dan cahaya.

Laju fotosintesa berbanding lurus dengan intensitas cahaya sampai kisaran 1200 footcandle (ukuran terang). Klorofil hanya dapat menggunakan sebagian saja dari energi cahaya secara efisien pada hari cerah yang dapat mencapai 10.000 footcandle; walaupun cahaya sangat diperlukan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya tidak semua tanaman mempunyai respon terhadap intensitas cahaya yang tinggi; perbedaan dalam kebutuhan cahaya tanaman dapat dibedakan : tanaman cahaya terbuka dan tanaman lindung (tanaman naungan). Dan tidak semua sinar matahari dapat digunakan atau diambil energinya oleh tumbuhan untuk fotosintesa tetapi tergantung kualitas sinarnya yaitu panjang gelombangnya yang diukur dengan mu atau Angstrom ($1 \mu = 10 \text{ Angstrom}$); sinar yang tampak oleh mata kita adalah sinar yang bergelombang 390 mu sampai 760 mu, sedangkan sinar yang bermanfaat untuk fotosintesa adalah sinar merah panjang gelombang (760-650), sinar jingga (650-500 mu); sinar kuning (600-650 mu); sinar hijau (560-500 mu); sinar biru (500-470 mu); sinar nila (470-430 mu); sinar ungu (430-390 mu); sedang unsur X ; sinar gama, sinar kosmik dan sinar ultra ungu, sinar X ; sinar gama, sinar kosmik dan sinar yang panjang gelombangnya dari sinar merah yaitu sinar – sinar infra merah; sinar-sinar yang disebut terakhir baik yang lebih pendek dari sinar ungu atau sinar yang lebih panjang dair sinar merah tidak mempunyai kepentingan dalam fotosintesis (Dwijoseputro, 1986). Lajunya fotosinyesa seiring dengan lajunya intensitas sinar yang diterima tanaman sepanjang hari, hal ini telah dibuktikan oleh hasil penelitian Thomas

dan Hill dalam (Dwijoseputro, 1986) dengan Grafik sebagai berikut (Gambar 3.1):



Gambar 3.1 . Kegiatan fotosintesa sepanjang hari (A), Y = banyaknya gram CO₂ yang digunakan per jam. Intensitas sinar sepanjang hari (B) Y = Intensitas sinar dalam gram kal per cm per menit.

3.3. Faktor Suhu Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Suhu tanah mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman; Hal ini diketahui apabila suhu tanah turun sampai dengan kurang dari 5⁰C maka kehidupan jasad hidup dalam tanah akan turun aktivitasnya sehingga akhirnya proses kehidupan jasad-jasad itu terhenti, demikian pula terjadi pada tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut; hal ini juga akan terjadi pada suhu tanah yang temperaturnya di atas 45⁰C. Suhu maksimum dan minimum yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan tanaman berada pada kisaran 5⁰C - 35⁰C, sedangkan untuk mengatur suhu pada tanah pertanaman dapat dilakukan tindakan dengan : mengatur Drainase, menggunakan mulch baik mulch dari bahan organik atau dari yang lain; Mulch dari plastik hitam dapat meningkatkan temperatur tanah.

3.4. Faktor pH Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Nurhajati et al (1986) dalam dasar dasar Ilmu Tanah menjelaskan bahwa pH tanah mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dengan dua cara yaitu : 1. Pengaruh langsung ion hidrogen dan 2. Pengaruh tidak langsung yaitu tidak tersedianya unsur hara tertentu.

3.4.1. Pengaruh Langsung pH Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pengaruh langsung pH tanah maksudnya tanah dapat tumbuh dan berkembang dengan keadaan pH tertentu artinya pada kondisi pH tanah di atas pH tertentu tidak memerlukan pengapuran dan pada kondisi pH di bawah nilai tertentu apabila tidak diadakan pengapuran, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu; batas atas dan batas atas dari nilai pH tanah untuk

pemberian pengapuran telah dieliti oleh Adams dan Pearson dan disajikan dalam tabel Nilai pH tanah (Nurhajati et al (1986).

Tabel 3.2 Nilai pH Tanah pada Batas Pemberian Kapur

Tanaman	Nilai pH yang Respon terhadap kapur	
	Rendah	Tinggi
Jagung	4,8	5,7
Kacang Tanah	5,2	5,7
Kedelai	5,0	6,0
Kapas	4,8	5,8
Kentang	4,7	5,0
Kopi	4,2	4,2
Nanas	4,7	4,7
Psiang	5,5	6,5
Tebu	5,5	5,5
Ubi Jalar	5,5	5,5

3.4.2. Pengaruh Tidak Langsung Nilai pH terhadap Pertumbuhan Tanaman

Banyak tanaman yang toleran terhadap pH tanah yang sangat rendah dan Nilai pH tanah sangat tinggi asalkan unsur hara tersedia dengan cukup tetapi ketersediaan unsur hara yang cukup tersebut dipengaruhi oleh kondisi pH tanah tersebut, Unsur hara yang peranannya sangat dipengaruhi pH adalah : Kalsium dan Magnesium ; Aluminium dan unsur mikro ; ketersediaan fospor ; peranan yang berhubungan dengan jasad mikro. Sebaiknya untuk ketersediaan unsur hara dan hubungannya dengan pertumbuhan tanaman kondisi nilai pH tanah dipertahankan dengan kisaran nilai pH 6-7.

BAB IV PEMBIAKAN DAN PEMULIAAN TANAMAN

Dalam tumbuh dan perkembangan tanaman menggunakan alat akar, batang, daun (alat vegetatif) sedang untuk berkembang biak tanaman menggunakan alat yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru yang disebut alat perkembang biakan, alat perkembangbiakan tanaman dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu : alat perkembangbiakan vegetatif (aseksual) yakni bagian tubuh tanaman yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru dengan tanpa didahului suatu perkawinan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Dan alat perkembangbiakan generatif atau seksual yaitu perkembangbiakan yang terjadi dengan didahului perkawinan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.

4.1. Perkembangbiakan Vegetatif (aseksual)

Alat perkembangan Vegetatif dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu alat perkembangbiakan vegetatif alami, yaitu perkembangbiakan yang terjadi menurut sifat pembawa tanaman (umbi batang pada tanaman kentang; ketela rambat' umbi lapis pada tanaman bawang merah, akar rimpang pada tanaman ganyong (*Canna edulis*), Gerakih pada tanaman arbe (*Fragaria Vvesta L*), anakan pada tanaman pisang dan kedua alat perkembangbiakan tanaman yang sudah mendapatkan campuran tangan atau bahan fikiran manusia (setek, cangkok, sambung pucuk, merunduk, okulasi, kultur jaringan).

4.2. Perkembangbiakan Generatif (Seksual)

Tanaman yang mengalami perkembangbiakan secara generatif atau tanaman yang berkembang biakan didahului dengan mengadakan perkawinan sel jantan dan sel betina yaitu terjadi pada tanaman budidaya dengan perkembang-biakan melalui biji (padi, jagung, kedele, kacang tanah, kacang panjang dan sebagainya).

4.3. Pemuliaan Tanaman

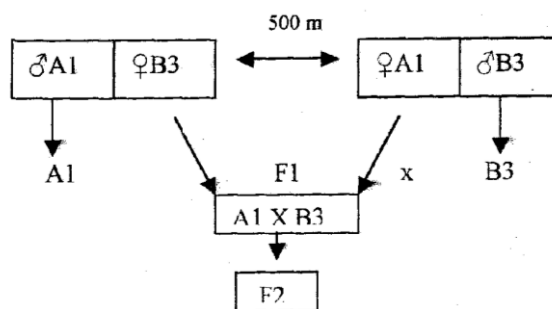
Pemuliaan tanaman menurut Knight didefinisikan : Plant breeding may be defined as the science of changing the genetic make up of plants so that they become more useful to man. For breeding to be suxeeful, in the first place there must be genetic differences between the plants in breeder collection desirable gene combinations. From these he will produce new varieties for the farmer which are improvements over varieties (Hari Bowo, Pemuliaan Tanaman 2002). Lebih lanjut Hari Bowo, Dr. Ir. H. MS menjelaskan bahwa Pemuliaan Tanaman dapat didifinisikan sebagai Ilmu yang mempelajari bagaimana cara-cara untuk mengubah susunan genetic tanaman sehingga lebih bermanfaat untuk umat manusia. Pengertian lebih bermanfaat mengandung makna relatif karena manfaatnya disesuaikan dengan perkembangan kebudayaan manusia, apabila manusia masih memerlukan komoditas tertentu untuk memenuhi kebutuhan dasar maka pengertian manfaat bagi manusia

adalah tanaman yang mempunyai daya produksi tinggi tetapi kalau kebutuhan dasar telah terlewati maka pengertian manfaat akan lebih berhubungan dengan cita rasa tertentu, aman dari residu bahan berbahaya bagi kesehatan manusia. Hasil hasil pemuliaan yang dilakukan dengan cara seleksi introduksi maupun hibridasi : individu individu tanaman yang telah lolos dari pengujian varietas dapat diusulkan menjadi varietas baru dengan mempertimbangkan syarat : daya produksi, kualitas produksi, stabilitas produksi, kegenjahan, kelayakan ekonomi dalam budidaya dan ciri khusus (Distinctness), keseragaman (Uniformity), dan Syability.

Dalam upaya pemuliaan Tanaman salah satunya dapat dilakukan pembastaran dimana tekniknya secara garis besar dilakukan emoscultil/kastrasi, mempersarikan dan isolasi sedangkan, metode pembastarannya dapat dilakukan diantaranya dengan silang tunggal (single cross), double cross, There way cross, silang timbal balik (Reciprook), silang balik (Back cross), silang sekeluarga (Inteelr/Inbreeding, Kroosreelt).

4.3.1. Pembastaran dengan Silang Tunggal (single cross)

Pembastaran dengan cara ini pemulia tanaman membastarkan bahwa hanya menyangkut dua tanaman misalnya tanaman a X b yang sifat sifatnya ingin digabungkan untuk diwariskan kepada keturunannya (Hari Bowo, 2002); dalam hal ini R. Soepomo dalam Ilmu Seleksi dan Kebon Percobaan menjelaskan bahwa persoalannya bukan hanya mengadakan pembastaran saja melainkan juga mempertahankan masing-masing inbred line yang bersangkutan, setengah orang berpendapat bahwa Inbred lina dapat dicari dengan mengadakan Inteelt lagi tetapi pekerjaan ini akan memakan waktu dan biaya yang cukup besar sedang kemungkinan mendapatkan Inbed line yang identik adalah kecil sekali. Agar pekerjaan pembasteran dan mempertahankan masing-masing inbred line dapat bersama-sama dicapai maka teknik penanamannya adalah sebagai berikut:



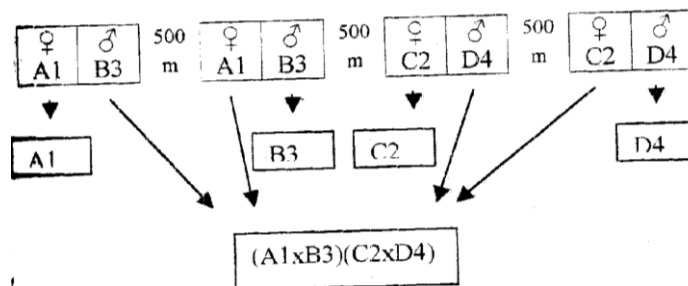
Gambar 4.1 Skema Pembastaran single

Contoh skema tersebut di atas adalah pembastaran untuk tanaman jagung; disuatu tempat yang terasing dari tanaman jagung lainnya ditanam Inbred A1 dan B3 dengan dua petak yang berdampingan atau lebih baik beberapa baris dari A1 diselang selang dengan beberapa baris dari A1 diselang

dengan beberapa baris dari B3; Apabila A1 dan B3 umurnya berlainan maka harus diusahakan supaya kedua inbred line itu berbunga pada waktu yang bersamaan. Pada waktu berbunga maka semua tanaman dari salah satu inbred line (umpama B3) dikastrasi bunga jantannya, pekerjaan ini harus dilakukan sebelum kepala sarinya dewasa dan dilakukan beberapa hari berturut-turut karena keluarnya bunga tidak serentak dalam satu hari; Dengan demikian dalam tanaman tersebut hanya ada serbuk dari inbred line A1, jadi pertanaman B3 menghasilkan biji heterosis A1 x B3 sedangkan pertanaman A1 dipertahankan sebagai inbred line. Di tempat lain yang jaraknya minimum 500 meter diadakan juga pertanaman tersebut di atas, jaraknya minimum 500 meter mengingat dalam keadaan biasa serbuk sari jagung dapat terbawa angin sejauh 400 meter sedangkan bedanya dengan pertanaman di atas disini yang dikastrasi tanaman tanaman dari Inbred Line A1 dengan demikian Pertanaman A1 menghasilkan biji heterosis A1 x B3 sedang Inbred Line B3 tetap dipertahankan.

4.3.2. Pembastaran dengan Silang Double (Double cross)

Pembastaran double cross pemulia dalam menghasilkan benih hetrosis dengan mengadakan persilangan dengan silang dua pasang atau double cross; Persilangan dengan dua pasang ini diharapkan lebih mempercepat penggabungan sifat sifat baik yang terpecah pada beberapa Genotipe tanaman (Hari Bowo , 2002); sedang pelaksanaannya menurut Soepomo (1968); adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Skema Pembastaran double

4.3.3. Pembastaran Three Way Cross

Pembastaran dengan cara ini pemulia dalam menghasilkan benih heterosis pertama dengan cara single cross kemudian dikawinkan dengan inbred line yang baik misalnya B4 dengan demikian metode ini tidak memerlukan inbred line ke 4 sebagai partner.

4.3.4. Pembastaran Top Cross

Pembastaran dengan cara ini mirip dengan cara Three Way Cross tetapi sebagai partner ketiga tidak dipakai inbred line melainkan jenis biasa yang dianggap baik. (R. Soepomo, 1986).

4.3.5. Pembastaran dengan Silang Timbal Balik (Reciprook)

Metode pembastaran dengan cara ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh plasmatype dan plastidotype dari suatu pembastaran antara dua tanaman ($a \times b$) dan ($b \times a$) kadang kala diperoleh keturunan F1 yang berbeda hal ini menunjukkan bahwa plastiden dan citoplasma memegang peranan yang penting (Hari Bowo, 2002).

4.3.6. Pembastaran dengan cara Silang Balik (Back Cross)

Pembastaran silang balik yaitu pembastaran dengan mengawinkan kembali hasil bastar pada (F1) dengan salah satu Inbred Linenya (recurrent parent) sedang yang tidak diulang disebut (non recurrent parent).

4.3.7. Pembastaran dengan Silang Keluarga (Inteelt/ Inbreeding)

Inteelt atau perkawinan sedarah adalah perkawinan antar individu yang mempunyai hubungan keluarga dan menurut Lohner dimana dua individu yang dibastarkan dalam empat keturunan yang lampau mempunyai nenek moyang yang sama, pada umumnya perkawinan sedarah memberi keturunan baik atau keturunan yang lemah dan bahkan sampai tidak dapat mempertahankan hidupnya, gejala kemunduran akibat perkawinan sedarah biasa disebut dengan inteelt degeneratie, walaupun demikian tidak semua perkawinan sedarah menunjukkan gejala inteelt artinya suatu ketika terdapat tanaman hasil dari perkawinan sedarah tetap menunjukkan gejala baik sehat dan kuat seperti tanaman semual gejala ini disebut inteelt resistent. Dan perlu diketahui bahwa gejala kemunduran dari perkawinan sedarah itu secara umum baru muncul setelah beberapa kali inteelt yaitu pada inteelt pertama sampai kelima belum menunjukkan kemunduran, gejala kemunduran pertama pertama mulai tampak pada inteelt ke enam sampai kedelapan dan keturunan selanjutnya adalah inteelt minimum yang menunjukkan gejala konstan atau gejala kematian tanaman, untuk hal gejala perkawinan seraha R Soepomo menyampaikan grafik sebagai berikut:

4.3.8. Kroosteelt

Dalam praktek pelaksanaan pembatasan sendiri secara besar besaran pada hakekatnya adalah tidak mungkin oleh karena itu dicari jalan untuk melaksanakan inteelt misalnya dengan menanam tanaman tanaman yang akan di inteelt ditengah tanaman lain sehingga terjadinya peneyrbukan silang dapat dicegah, cara ini disebut Kroosteelt (Hari Bowo 2002).

4.3.9. Heterosis

Pembastaran dengan menghasilkan keturunan (F1) dengan pertumbuhan, perkembangan keunggulan yang lebih baik dari tetuanya dan keunggulan tersebut tidak bersifat konstan disebut heterosis sedangkan keunggulan yang bersifat konstan disebut transgresi.

BAB V

KAJIAN PENGOLAHAN LIMBAH JENKOK PABRIK ROKOK SEBAGAI PUPUK ORGANIK BUDIDAYA TANAMAN PERTANIAN

5.1 .Latar belakang

Saat sekarang sistem pertanian dihadapkan pada persoalan lahan kritis yang menurut Manan (2006), pada tahun 2003 luas lahan kritis di Indonesia mencapai 33 juta hektar atau meningkat atau bertambah dari 29 juta ha dari tahun 2000, pada waktu yang bersamaan lahan marginal yang diartikan sebagai lahan yang kurang produktif akibat dari berbagai kendala sifat fisik, kimiawi , biologi atau lahan kering yang terbatas ketersediaan sumberdaya air infrastruktur dan aksesibilitas juga meningkat. Di Jawa Timur berdasarkan data dari dirjen RLPS luas lahan kritis yang berada dalam kawasan hutan : 349.168 hektar dan diluar kawasan hutan :953.211 hektar (Anonymuos 2002)

Disamping petani harus menghadapi persoalan tingginya harga sarana produksi khususnya harga pupuk Urea ; SP36 ; ZA; KCl; NPK PONSKA dan lain-lainnya (Pupuk anorganik), bahkan di bulan juni 2005 terjadi kelangkaan pupuk anorganik yang membuat petani kebingungan dan tentunya berdampak terhadap penurunan produktivitas usahataniannya ; (Talkah 2005), dan metrotv news.com dinyatakan bahwa : kelangkaan pupuk membuat nasib petani kian tak menentu (Anonimuos,9 mei 2006) ; oleh sebab itu perlu dilakukan upaya untuk mencari jalan keluar yang dihadapi para petani dan juga mendukung terwujudnya sistem pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) di Indonesia yang dikarenakan : kesuburan tanah di Indonesia telah menurun disebabkan erosi dan bahan organik rendah; Ekosistem tidak stabil menyebabkan hama dan penyakit tanaman tidak terkendali; pencemaran lingkungan dan gangguan terhadap kesehatan manusia sebagai akibat penggunaan bahan kimia pertanian; sumber bahan bakar minyak akan habis karena bersifat non renewable; ketergantungan proses produksi terhadap input dari luar tinggi, pada akhirnya petani tidak berdaya; penggunaan external input semakin tidak efisien sehingga petani rugi; kualitas hasil panen rendah menyebabkan harga rendah dan keuntungan petani berkurang dan selanjutnya dengan sustainable agriculture diharapkan; kesuburan tanah dan lingkungan hidup dapat terjaga kelestariannya; hasil panen (kuantitas; kualitas dan kontinyuitas) dapat ditingkatkan; input produksi (external input) dapat dihemat dan biaya produksi tidak semakin tinggi; petani lebih mandiri tidak tergantung dari pabrik pupuk dan pestisida (.Sugito ;2006).

Dalam persoalan Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*), degradasi tanah diperkirakan akan mencapai luasan sekitar 1,2 Milyar hektar lahan diseluruh dunia dan sekitar 450 juta hektar berada di Asia. Diantara penyebab degradasi ini adalah deforestri; erosi; penggembalaan berlebihan; dan sebagian besar disebabkan karena mismanagemen lahan subur dan degradasi tanah akibat terkurasnya nutrisi tanah merupakan permasalahan yang serius,

khususnya di kawasan semi kering (semi-arid) dimana pupuk kandang sulit diperoleh; sedang pupuk kimiawi sering tidak ekonomis; degradasi akibat salinisasi merupakan permasalahan utama pada lahan beririgasi namun juga terjadi pada zona kering dan panas (Bratasida et al., 2005).

Menurut Nurhayati (1986), menurunnya bahan organik tanah merupakan persoalan utama yang timbul pada tanah-tanah pertanian di Indonesia setelah diadakan budidaya tanaman secara intensif; turunnya bahan organik tanah diikuti turunnya atau hilangnya fungsi-fungsi bahan organik tanah, menambah daya kemampuan menahan air; melepas unsur hara secara lambat dan teratur sesuai yang diperlukan; kemampuan mengikat unsur hara dan membantu ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman; meningkatkan daya kemampuan penyangga tanah untuk menetralkan reaksi tanah termasuk mengurangi zat beracun yang ditimbulkan oleh tindakan manusia maupun oleh alam; membantu pertumbuhan dan perkembangan mikro organisme dalam tanah dan warna hitam bahan organik tanah membantu menyerap panas sinar matahari.

Disisi lain dunia industri juga menghadapi persoalan yang serius yang berhubungan dengan limbah industri yang sering menjadi alamat atau isue sumber pencemaran lingkungan baik tanah; air; maupun udara yang menyebabkan persoalan pada kesejahteraan manusia. Bisri (1998) dalam buku lingkungan hidup dan masalahnya menyatakan bahwa tuduhan terhadap industri itu betul apabila limbah industri tersebut membuat ketiga komponen hidup manusia (lingkungan hidup sosial; lingkungan hidup buatan; lingkungan hidup alam) menjadi tidak seimbang dan tidak serasi sebab selama ketiga komponen tersebut berada dalam suatu keseimbangan maka selama itu pula lingkungan tersebut masih baik dan sehat

Untuk itu limbah industri khususnya limbah jengkok Pabrik rokok yang lebih dari 20 ton tiap hari di Kediri (Samud,2005), berpotensi negatif sebagai sumber pencemaran lingkungan baik tanah; udara dan air; dalam pengelolaannya harus memperhatikan keseimbangan lingkungan hidup yaitu lingkungan hidup alam; lingkungan hidup buatan dan lingkungan hidup sosial sehingga pendekatan teknologi yang digunakan adalah teknologi yang mampu merubah dari kondisi limbah jengkok yang tidak bermanfaat menjadi pupuk organik yang bebas dari cemaran logam berat khususnya Arsenic dan berguna untuk masyarakat terutama para petani yang saat sekarang sedang mencari jalan keluar dari kesulitan kesulitan dalam proses budidaya pertaniannya (kesuburan tanah yang menurun; harga pupuk anorganik terus meningkat; kekhawatiran munculnya keadaan kelangkaan pupuk anorganik). Sehingga diharapkan dengan pendekatan teknologi dan penelitian limbah jengkok pabrik rokok dapat digunakan sebagai pupuk Organik dalam membantu mengatasi kesulitan para petani.

Namun demikian harus diperhatikan bahwa di dalam penelitian untuk mengatasi kesulitan tersebut harus tetap mendukung Pertanian berkelanjutan (sustainable agriculture) , dalam hal ini Talkah (2002) menyatakan bahwa: Sesuai era perkembangan zaman; era globalisasi; era perdagangan bebas; gaya hidup yang produktif, dinamis, efisiensi, dan peningkatan persyaratan kebutuhan hidup serta pelestarian lingkungan hidup; tanggung jawab Agriculture bukan hanya sekedar mendapatkan produk untuk ketersediaan pangan (*food availability*); tetapi

harus memperhitungkan kelayakan (*consumer acceptability*) dan keamanan pangan (*food safety*); dimana komitmen ini didasarkan atas kenyataan bahwa untuk memperoleh makanan yang cukup bergizi; aman adalah hak setiap manusia.

5.2 .Masalah dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut :1) apakah limbah jengkok tembakau pabrik rokok dapat diolah menjadi pupuk organik yang memenuhi standart Nasional. 2) Apakah system vermin composting dan macam stater dapat menurunkan logam arsen dalam pupuk organik yang dihasilkan. 3) apakah pupuk organik Limbah jengkok pabrik rokok dapat memperbaiki produktivitas budi daya tanaman melon (Cucumis melo L) var.Aroma. dari permasalahan diatas diperlukan Langkah langkah atau penelitian untuk mengetahui 1)apakah limbah jengkok tembakau pabrik rokok dapat diolah menjadi pupuk organik yang memenuhi standart Nasional. 2) Apakah system vermin composting dan macam stater dapat menurunkan logam arsen dalam pupuk organik yang dihasilkan. 3) apakah pupuk organik Limbah jengkok pabrik rokok dapat memperbaiki produktivitas budi daya tanaman melon (Cucumis melo L) var.Aroma dan apabila masalah tersebut diatas melalui penelitian dapat diselesaikan akan didapatkan manfaat baik ilmiah maupun Praktis.

Manfaat Ilmiah dari penelitian ini diantaranya ditemukan Pupuk Organik dari limbah jengkok tembakau Pabrik rokok untuk membantu petani mengatasi kesulitan tentang pupuk organik;ditemukan teknologi proses pembuatan pupuk Organik dari limbah Jengkok Pabrik rokok.; diketahui pengaruh pupuk Organik dari limbah jengkok pabrik rokok terhadap produktivi pada budidaya pertanian khusus pada tanaman melon (Cucumis melo L.) var.Red Aroma. Diketahui pengaruh pupuk Organik dari limbah Jengkok tembakau Pabrik rokok terhadap lahan tanah pada budidaya pertanian .

Manfaat Praktis dari penelitian ini Mengembangkan pertanian yang berkelanjutan (*Sustainable Agriculture*), ramah lingkungan dan berkesinambungan antara lingkungan sosial (*Social Environment*), lingkungan buatan (*Create Environment*) dan lingkungan alam (Natural Environment). Mengembangkan sumberdaya yang belum diketahui manfaatnya menjadi sumberdaya yang bermanfaat untuk budidaya pertanian dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkuan hidup. Mengurangi ketergantungan budidaya pertanian (Agriculture) terhadap pupuk anorganik. Mendorong pengelolaan limbah organik menjadi Pupuk Organik yang dimanfaatkan oleh masyarakat petani..Mendorong terbentuknya masyarakat yang mempunyai kepedulian untuk mengelola limbah di lingkungannya.Mengembangkan kegiatan bisnis dengan pemanfaatan limbah organik untuk mendukung pertanian organik yang ramah lingkungan.

5.3 Hasil Penelitian Terdahulu

Penyajian hasil penelitian terdahulu bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang hasil-hasil kajian terdahulu tentang masalah yang sama atau bidang kajian yang hampir sama dengan yang akan dilakukan oleh peneliti.

Penelitian terdahulu yang ada relevansinya dengan penelitian ini adalah penelitian yang telah penulis lakukan sendiri pada tahun 2003, berjudul : “Pengaruh Micro Organik MixA (MoMixA) Terhadap Proses Fermentasi Jengkok Tembakau Menjadi Pupuk Organik”. Letak persamaan penelitian ini adalah bahan baku penelitian adalah sama, yaitu jengkok tembakau dengan hasil penelitian adalah : 1). Fermenter MoMixA mampu memfermentasi jengkok tembakau menjadi pupuk organik, 2) Penelitian membuktikan bahwa jengkok tembakau yang merupakan limbah pabrik yang tidak berguna ternyata masih dapat digunakan sebagai pupuk organik. Permasalahan hasil penelitian ini adalah masih tingginya kandungan logam berat Arsenik (24,32 ppm), maka dari itu penelitian ini berusaha untuk mencari cara bagaimana menurunkan kandungan Arsenik dengan mencoba beberapa jenis fermenter dan pegambungan cara pembuatan kompos dengan cara vermikompos.

Hasil Penelitian penulis pada tahun 2004 berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Jengkok Tembakau Terhadap Produktivitas Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), Buncis (*Phaseolus vulgaris* L), Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dan Keamanan Pangan Buah Mangga (*Mangifvera indica*) Varietas Podang. Hasil penelitian adalah 1). Pupuk organik cengkok tembakau mempunyai pengaruh terhadap produktivitas tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), Buncis (*Phaseolus vulgaris* L), Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill), 2). Hasil buah mangga dengan pupuk organik jengkok tembakau aman dikonsumsi, walaupun belum dapat disebut produk organik, dan untuk lebih aman lagi kandungan Lead (Pb) yang kurang dari 0,50 ppm diturunkan menjadi lebih kecil dan bahkan menjadi nol.

Penelitian penulis pada tahun 2006 berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Jengkok Tembakau Fermentasi MoMixA Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Semangka (*Citrullus vulgaris schard*) Varietas Hitam Manis” dengan hasil penelitian bahwa ada pengaruh positif pupuk organik jengkok tembakau fermentasi MoMixA terhadap pertumbuhan dan produktivitas Semangka (*Citrullus vulgaris schard*) varietas Hitam Manis

Penelitian yang dilakukan oleh Prihatiningrum A E (2003), berjudul “Pengaruh Tiga Macam Aktivator dan Bahan Baku yang Berbeda Terhadap Kecepatan Pembentuk Serta Kualitas Kompos”. Persamaan penelitian ini adalah cara pembuatan komposnya, yaitu cara vermikompos dengan menggunakan aktivator cacing tanah dengan hasil penelitian bahwa proses pengomposan pada bahan baku kotoran sapi, daun hijauan-hijauan dan campuran keduanya dapat dipercepat dengan memberikan aktivator FGSP, cacing *Lumbricus rubellus* dan cacing *Malacus* sp mempunyai kemampuan yang sama dalam mendegradasi selulosa, lignin dan pektin dalam limbah padat kotoran sapi, daun hijauan-hijauan dan campuran keduanya

Penelitian yang dilakukan Dulatip (2006). terhadap tanaman budidaya Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L) Varietas Hijau Super; hasilnya menunjukkan bahwa: terdapat interaksi sangat nyata perlakuan dosis pupuk KCl dan pupuk organik fermentasi MoMixA terhadap pertumbuhan dan produksi pada parameter : panjang tanaman pada umur 14; 28; 42; hari setelah tanam; jumlah daun pada umur; 14; 26; 42 hari setelah tanam; jumlah polong; panjang polong pertanaman

dan berat polong pertanaman; berat polong per plot dan hasil tertinggi 20,79 kg per plot dengan dosis KCl 150 Kg/ha dengan pupuk organik fermentor MoMixA ; 15 ton /ha.

5.4. Potensi Limbah Organik

Limbah organik berarti bahan organik yang tidak terpakai atau dibuang berupa sampah, kotoran, berbentuk cair, maupun padat yang bersumber dari berbagai macam aktifitas manusia; yang dapat berupa limbah rumah tangga (sampah dapur; sampah pasar); limbah peternakan (kotoran ternak; pakan ternak); limbah pertanian berasal dari sisa-sisa tanaman di lapangan (jerami padi; merang; daduk) dan limbah yang berasal dari Agroindustri (Muni; 1999). Selanjutnya Muni (1999) menyatakan bahwa : manfaat limbah organik (jerami; kotoran ternak; limbah pasar; limbah rumah tangga dll.) bagi peningkatan kesuburan tanah dan sifat-sifat tanah telah banyak diteliti, tetapi sayang dalam prakteknya di lapangan; perhatian petani dan pelaku pertanian lainnya dalam memanfaatkan limbah organik tersebut sangatlah rendah bahkan praktek pemusnahan limbah organik dengan cara pembakaran yang sering dilakukan akan mempercepat laju kekurangan bahan organik tanah yang juga berakibat negatif bagi pertumbuhan mikro organisme dalam tanah yang sangat diperlukan bagi kesuburan tanah. Limbah organik secara umum mempunyai potensi digunakan sebagai pupuk alternatif atau pupuk organik karena berbagai jenis limbah organik mempunyai komposisi kandungan Nitrogen; Posfat; Kalium dan C/N ratio yang dibutuhkan tanaman dan dapat meningkatkan kesuburan tanah; Komposisinya adalah sebagai berikut (Tabel 5.1) :

Tabel 5.1. Komposisi kandungan limbah Organik

No.	Jenis Bahan Organik	C/N ratio	N	P	K
1	- Jerami padi	105	0,58	0,10	1,38
2	- Batang jagung	55	0,59	0,31	1,31
3	- Batang kedele	32	1,30.		
4	- Daun tebu	20	0,41	0,03	0,26
5	- Rumput	20	0,41	0,03	-
6	- Enceng Gondok	18	2,04	0,37	3,40
7	- Kotoran kerbau	19	1,23	0,55	0,69.
8	- Kencing kerbau	-	2,05	0,55	0,69
9	- Kotoran sapi	19	1,91	0,56	1,40
10	- Kencing sapi	-	9,74	0,05	7,78
11	- Kotoran kuda	24	2,33	0,83	1,31
12	- Kencing kuda	-	13,20	0,02	10,90
13	- Kotoran domba	29	1,87	0,78	0,92
14	- Kencing domba	-	9,90	0,10	12,31
15	- Kotoran ayam	-	3,77	1,89	1,76
16	- Kotoran bebek	-	2,15	1,13	1,15
17	- Kotoran manusia	8	7,24	1,72	2,41
18	- Limbah ikan	4,5	7,4	-	-

Sumber : Muni (1999)

Salundik (2006), menyatakan Imbangan C/N bahan Organik (bahan baku kompos) merupakan faktor penting dalam laju pengomposan ,proses pengomposan akan berjalan baik jika imbangan C/N bahan organik yang dikomposkan sekitar 25-35. Imbangan C/N bahan Organik yang terlalu tinggi menyebabkan proses pengomposan berlangsung lambat ;keadaan ini disebabkan mikro organisme yang terlibat dalam proses pengomposan kekurangan Nitrogen (N) sementara Imbangan yang terlalu rendah akan menyebabkan kehilangan Nitrogen dalam bentuk Amonia yang selanjutnya akan teroksidasi ,Setiap bahan Organik memiliki imbangan C/N yang berbeda; sedang imbangan C/N dari berbagai sumber bahan Organik sebagai tabel berikut (Tabel 5.2) :

Tabel 5.2. Imbangan C/N dari berbagai sumber bahan Organik

No.	Jenis Bahan Organik	Imbangan C/N
1	Urine ternak	0,8
2	Kotoran ayam	5,6
3	Kotoran sapi	15,8
4	Kotoran babi	11,4
5	Kotoran manusia	6 - 10
6	Darah	3
7	Tepung Tulang	8
8	Urine manusia	0,8
9	Enceng gondok	17,6
10	Jerami gandum	80 -130
11	Jerami Padi	80 -130
12	Ampas tebu	110 -120
13	Jerami jagung	50 - 60
14	Sesbania Sp.	17,9
15	Serbuk gergaji	500
16	Sisa sayuran	11-17

Sumber : Salundik (2006)

Susanto (2002) menyatakan berdasarkan pada Nisbah C/N membagi bahan dasar kompos pembajdi limbah bahan dasar kompos yang kaya Nitrogen dan Limbah bahan dasar kompos yang kaya Karbon sebagai Tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3. Nisbah C/N bahan dasar kompos dari limbah kaya Nitrogen dan kaya karbon

Limbah Kaya Nitrogen	Nisbah C/N	Limbah kaya Karbon	Nisbah C/N
Limbah Cair	2-3	Daun (jeruk, beech	40-60
Kotoran ayam	10	Buah	35
Kotoran babi	13-18	Jerami gandum/legum	40-50
Rumput	12	Jerami oat	60
Limbah sayuran	13	Jerami Rye	100
Limbah dapur	23	Kulit kayu	100-130
Kentang	25	Tebasan semak	100-150
Kotoran kuda	25	Serbuk gergaji/Kayu	100-500
Bulu Unggas, rambut, wol	30	Kertas/hardboard	200-500

Sumber :Susanto (2002)

Dan selanjutnya susanto (2002) memerinci jenis limbah Organik yang cocok untuk bahan kompos sebagai Tabel 5.4 berikut :

Tabel 5.4 Jenis limbah Organik yang cocok untuk bahan kompos

Jenis Limbah	Struktur	Kelembapan	Kemungkinan pencampuran %
Abu Bakar	Buruk	Terlalu kering	TA
Tinja	Buruk	Terlalu kering	Maks.30
Kotoran ternak segar	Buruk	Baik-sedang	Maks.30
Limbah Pekarangan	Baik	Baik-sedang	Maks.100
Limbah sayuran	Buruk	Terlalu basah	TA
Rumput	Buruk	Terlalu basah	Maks. 50
Kulit Kayu	Baik	Terlalu kering	TA
Limbah kulit kopi	Buruk-sedang	Baik	TA
Limbah dapur	Buruk	Terlalu basah	Maks. 50
Daun	Sedang	Terlalu kering	Maks. 80
Kulit Buah	Buruk	Terlalu kering	Maks. 30
Kertas	Baik	Terlalu kering	Maks. 60
Kayu	Baik	Terlalu kering	TA
Kotoran sapi	Sedang	Sedang	TA
Serbuk Gergaji	Baik	Terlalu-kering	TA
Jerami	Baik	Terlalu kering	Maks.50
Tembakau	Sedang	Terlalu kering	Maks 50

Sumber :Susanto (2002)

5.5 . Industri Pabrik Rokok dan Limbah Jengkok Tembakau

Yang dimaksud pabrik rokok ialah suatu bangunan industri dimana pekerjaannya mengolah atau memproses daun daun tembakau , bunga cengkeh dan bumbu bumbu lain menjadi suatu produk yang disebut rokok, dengan demikian yang dimaksud rokok ialah silinder dari kertas yang ukuran panjangnya bervariasi berkisar antara 65 mm sampai 125 mm (sesuai pabriknya) yang berisi rajangan daun tembakau dan bunga cengkeh kering dan bumbu bumbu (sauce) lain dan dikonsumsi dengan cara dibakar pada ujung satu dan dibiarkan membara agar asapnya dapat diisap melalui mulut pada ujungnya yang lain. Di Indonesia saat ini, konsumsi rokok oleh masyarakat cukup tinggi, bahkan menurut WHO, Indonesia dengan jumlah jiwa sebanyak 200 juta lebih, diperkirakan sekitar 141 Juta jiwanya adalah pengkonsumsi rokok aktif yang menghabiskan sekitar 215 milyar batang per tahunnya (Anonymous 2006).

Industri rokok memang menjadi salah satu tulang punggung baik penerimaan negara maupun penyerapan tenaga kerja. Dapat dibayangkan dengan jumlah pabrik rokok yang saat ini telah mencapai 4416 pabrik (golongan I: 6 pabrik, golongan II: 27 pabrik, golongan III: 106 pabrik, golongan IIIA: 282 pabrik, dan sisanya adalah pabrik golongan IIIB) tentunya jumlah tenaga kerja yang diserap pun juga telah mencapai jutaan orang. (Anonymous 2008) dan dari sektor Industri rokok memberikan sumbangan pendapatan berupa pajak sebesar Rp 38,5 triliun tahun 2006 dan tahun 2007 Rp 42 Triliun (Anonymous 2007) ;

Setiap aktivitas industri termasuk aktivitas industri rokok pasti ada sisa-sisa atau bahan buangan yang memerlukan proses management lebih lanjut untuk meminimumkan pengaruh negatif dari sisa-sisa tersebut sehingga tidak membahayakan terhadap lingkungan alam baik udara air dan tanah dan juga terhadap lingkungan social (*Social Environmental*) yang sangat dimungkinkan menimbulkan penyakit bagi manusia dan juga makhluk lainnya; sedang pada proses industri pabrik rokok ada salah satu sisa produksi yang disebut dengan Limbah Jengkok Tembakau.

Yang dimaksud dengan Limbah jengkok Pabrik rokok ialah sisa-sisa atau limbah pencausan dalam proses Produksi rokok dan berbentuk halus (bubuk) ; dimasukkan dalam wadah karung atau Goni dan disimpan dalam Gudang tertentu untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan terhadap lingkungan (Budiono , 2003).; Walaupun belum terbukti bahwa limbah Jengkok tembakau menimbulkan pencemaran lingkungan tetapi perlu diwaspadai bahwa setiap aktivitas industri memunculkan sisa-sisa yang membahayakan lingkungan termasuk sisa limbah yang disebut dengan limbah jengkok Pabrik rokok.

Dalam hal pencemaran lingkungan, Darmono (2001) menyatakan bahwa ; udara disekitar kita dewasa ini sangat peka terhadap pencemaran ;hal ini sangat erat hubungannya dengan aktifitas manusia untuk mengejar kehidupan modern, berbagai jenis Polutan sebagai efek samping dari produk-produk yang diperlukan manusia telah banyak mencemari udara yang kita isap setiap saat ; bahan pencemar seperti senyawa Carbon (CO, CO₂), Sulfida (SO₂, SO₃) Nitrogen (NO, NO₂, N₂O), Partikel-Partikel logam (Pb, Cd, As, Hg) dan senyawa kimia lainnya telah terbukti mencemari udara terutama didaerah industri dan perkotaan semakin hari pencemaran udara tersebut bila diteliti dan dianalisa jumlahnya semakin meningkat sehingga kita harus selalu waspada terhadap akibat yang ditimbulkan; Air yang kita pergunakan setiap hari tidak lepas dari pengaruh pencemaran yang diakibatkan oleh ulah manusia juga, beberapa bahan pencemar seperti bahan mikrobiologik (bakteri, virus, parasit) bahan organik (pestisida, Detergen) dan beberapa bahan anorganik (garam; logam; asam) serta bahan-bahan kimia lainnya sudah banyak ditemukan dalam air yang kita pergunakan. Jelaslah bahwa pencemaran lingkungan sangat buruk akibatnya terhadap kehidupan di bumi ini ,oleh sebab itu pengawasan dan pencegahan pencemaran lingkungan harus selalu diupayakan demi kelestarian kehidupan di Planet bumi ini. Dari Pendapat tersebut diatas maka Limbah Jengkok Pabrik rokok harus diupayakan pencegahan pencemaran terhadap lingkungan dan bahkan ditemukan manfaat dari Limbah Jengkok tembakau Pabrik rokok setelah diadakan pengkajian dan penelitian.

Limbah Jengkok Pabri Rokok berasal sebagian besar dari daun tembakau dan bunga cengkeh yang masih tersimpan rapi di gudang karena belum ditemukan solusinya, dapat dilihat potensinya dari hasil analisa kandungan Limbah jengkok Pabrik rokok, Dan berdasarkan Laporan Hasil analisa Limbah jengkok pabrik rokok dari PT Bukit Dhoho Indah Oleh Badan Pengembangan Mutu dan Laboratorium PT Gudang Garam Tbk Kediri, tanggal :25 Juni 2004, Nomor analisis : 198/GG-23/02.0/VI/04, seperti Tabel 5.5 berikut :

Tabel 5.5. Nilai Hara Limbah jengkok tembakau Pabrik Rokok

No.	Parameter	Satuan	Hasil
1	PH	%	4,89
2	Eugenol	%	4,37
3	Nitrogen Total sebagai N	%	1,83
4	Phospor sebagai P ₂ O ₅	%	0,41
5	Kalium sebagai K ₂ O	%	1,89
6	Karbon sebagai C organic	%	50,97
7	C/N ratio	%	27,85

Sumber : PT Bukit dhoho Indah 2004.

Dari Hasil Analisa tersebut diatas menunjukkan bahwa Limbah jengkok Tembakau dengan kandungan C organic 50,97 dan kandungan Nitrogen , Phospor dan Kalium mempunyai Potensi sebagai Pupuk Organik .

5.6. Fermenter

Untuk mempercepat penurunan Nisbah C/N pada bahan organik diperlukan fermenter atau starter dalam proses fermentasi bahan organik, dan dewasa ini telah diketahui beberapa fermenter yang siap membantu petani untuk **menurunkan Nisbah C/N pada bahan** Organiknya baik dari luar atau dari dalam Negeri , diantaranya ialah : 1). Super hot compost starter.nSuper hot compos starter ini dijelaskan bahwa : *this 100% organic compost activator consists of a Nitrogen blend and hungry micro Organisms; It powerful two –part system of energizer (including peanut meal) and activator* (anonymous, 2008).2). Compost Starter .

Compost Starter contains specific bacterial and fungal cultures that are needed to inoculate a new compost pile;Compost trarter is 100 percent natural and environmentally safe (anonymous ,2008) 3). Effective Micro Organisme 4 (EM 4)

Fermenter ini dikenal dan populer ditahun 1990 dan sampai sekarang dan dapat dikatakan bahwa EM 4 merupakan fermenter yang paling awal di Indonesia ; Effective Microorganisme 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari microorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Sebagian besar mengandung microorganisme *lactobacillus* sp bakteri penghasil asam laktat, serta dalam bentuk jumlah sedikit bakteri fotosintetik dan ragi; EM4 mampu

mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik. Meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman. Serta menekan aktivitas serangan hama dan mikroorganisme patogen; EM4 di aplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keseragaman dan populasi mikroorganisme didalam tanah dan permukaan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Anonymous, 1992). 4). Spectagro Super Degra. .

Komposisi Fermenter Spectagro Super Degra terdiri dari Aquades ,ekstrak Azola, Ekstrak Gula murni, Asam cuka , hara makro dan mikro, dengan mikro organisme Utama : *Lactobacillus* sp., *Rhizobium*, *Acetobacter*, mould, yeast; dengan cara penggunaan : campurkan larutan 2-4 cc spectagro /Lt air (1 Lt Spectagro =1 ton bahan organik) pada bahan Organik secara merata kemudian difermentasi selama 3-5 hari; dan Kegunaan dari fermenter Spectagro :mempercepat proses pengomposan bahan Organik, menghilangkan dengan cepat bau limbah Organik, menguraikan bahan organik menjadi senyawa dasar/hara yang siap diserap tanaman ; mentralisir PH tanah ; menghilangkan bakteri patogen, mengaktifkan dan meningkatkan aktifitas biota tanah yang menguntungkan, media penghantar pengurai kadar racun tanah akibat penggunaan pupuk kimia, media penghantar proses fermentasi bahan organik di Lapangan (anonymous, 2007) 5) MoMixA Fermenter MomixA ialah Pengurai bahan Organik yang mengandung bermacam macam Micro Organisme(Mix), Yang didominasi oleh Mikroorganisme *Bacillus* sp. (Supriyantono,2008); semula diformulasi untuk membantu penyelesaian persoalan limbah jengkok Pabrik rokok PT gudang Garam ; yang menumpuk di Gudang selama ber tahun-tahun, dengan cara penggunaan 1 Liter MomixA dilarutkan ke dalam 100 Liter air atau 10 cc/Lt air dicampurkan merata dengan bahan Organik dan kemudian difermentasi selama 10 hari (Talkah, 2005)

5.7. Vermikompos

Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah (casting) dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain yang kita kenal selama ini.(Manshur 2001), Sedangkan Dickerson (2001) menyatakan bahwa :*Vermicompost contains not only worm castings, but also bedding materials and organic wastes at various stages of decomposition. It also contains worms at various stages of development and other microorganisms associated with the composting processing.*Keunggulan Vermikompos , Vermikompos mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K,Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan. Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermikompos juga dapat membantu

proses penghancuran limbah organik Vermikompos berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.

Vermikompos mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40-60%. Hal ini karena struktur vermikompos yang memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.

Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut, yaitu dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat di dalam vermikompos, sehingga dapat diserap oleh Vermikompos banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Humus merupakan suatu campuran yang kompleks, terdiri atas bahan-bahan yang berwarna gelap yang tidak larut dengan air (asam humik, asam fulfik dan humin) dan zat organik yang larut (asam-asam dan gula). Kesuburan tanah ditentukan oleh kadar humus pada lapisan olah tanah. Makin tinggi kadar humus (humic acid) makin subur tanah tersebut. Kesuburan seperti ini dapat diwujudkan dengan menggunakan pupuk organik berupa vermikompos, karena vermikompos mengandung humus sebesar Vermikompos mengandung hormon tumbuh tanaman. Hormon tersebut tidak hanya memacu perakaran pada cangkakan, tetapi juga memacu pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun.

Vermikompos mengandung banyak mikroba tanah yang berguna, seperti aktinomisetes $2,8 \times 10^6$ sel/gr BK, bakteri $1,8 \times 10^8$ sel/gr BK dan fungi $2,6 \times 10^5$ sel/gr BK. Dengan adanya mikroorganisme tersebut berarti vermikompos mengandung senyawa yang sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah atau untuk pertumbuhan tanaman antara lain bakteri *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N_2 non simbiotik yang akan membantu memperkaya N di dalam vermikompos. Di samping itu *Azotobacter sp* juga mengandung vitamin dan asam pantotenat. Kandungan N vermikompos berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah.

Peningkatan kandungan N dalam bentuk vermikompos selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya N.

Vermikompos mempunyai struktur remah, sehingga dapat mempertahankan kestabilan dan aerasi tanah. Vermikompos mengandung enzim protease, amilase, lipase dan selulase yang berfungsi dalam perombakan bahan organik. Vermikompos juga dapat mencegah kehilangan tanah akibat aliran permukaan. Pada saat tanah masuk ke dalam saluran pencernaan cacing, maka cacing akan mensekresikan suatu senyawa yaitu Ca-humat. Dengan adanya senyawa tersebut partikel-partikel tanah diikat menjadi suatu kesatuan (agregat) yang akan diekskresikan dalam bentuk casting. Agregat agregat itulah yang mempunyai kemampuan untuk mengikat air dan unsur hara tanah. (Manshur 2001),

Sedangkan Rukmana (1999) menjelaskan bahwa vermikompos kaya akan unsure hara N,P,K,serta mengandung hormone tumbuh (growth hormone) seperti auksin ,cytokinin dan giberelin. Dan (Mariam,et.al. 1999) menyampaikan perbandingan sifat kimia dan Kandungan hara dalam Vermikompos dan Kompos sebagai Tabel 5.6 berikut :

Tabel 5.6. Perbandingan sifat Kimia dan Kandungan Hara dalam Kascing dengan Kompos

No	Parameter	Kascing*	Kompos**)
1	pH (H ₂ O)	6,8	6,0
2	C- organik	20,69%	25,04%
3	N total	1,90%	1,19%
4	P tersedia	33,54 ppm	-
5	P total	61,42 ppm	-
6	Ca	30,00 (me/100 g)	10,75(me/100 g)
7	Mg	15,23 (me/100 g)	3,13 (me/100 g)
8	K	10,31 (me/100 g)	7,26 (me/100 g)
9	Na	2,42 (me/100 g)	5,23 (me/100 g)
10	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	68,95 (me/100 g)	35,50(me/100 g)

Sumber : Mariam ,*et.al.* 1999.

Dickerson (2001) seorang Penyuluh Specialist Hortikultura dari Mexico menyampaikan perbandingan sifat kimia dan Kandungan hara antara Kascing (Vermicompost) dan Kompos Kebun (Garden compost) pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Chemical characteristics of garden compost and Vermicompost

Parameter*	Garden compost 1	Vermicompost 2
pH	7.80	6.80
EC (mmhos/cm)**	3.60	11.70
Total Kjeldahl nitrogen(%)***	0.80	1.94
Nitrate nitrogen (ppm)****	156.50	902.20
Phosphorous (%)	0.35	0.47
Potassium (%)	0.48	0.70
Calcium (%)	2.27	4.40
Sodium (%)	< .01	0.02
Magnesium (%)	0.57	0.46
Iron (ppm)	11690.00	7563.00
Zinc (ppm)	128.00	278.00
Manganese (ppm)	414.00	475.00
Copper (ppm)	17.00	27.00
Boron (ppm)	25.00	34.00
Aluminum (ppm)	7380.00	7012.00

Sumber : Dickerson,2001

Sutanto (2002) menyatakan keunggulan vermikompos : menyediakan hara (N,P,K,Ca,Mg) dalam jumlah seimbang dan dalam bentuk yang tersedia untuk tanaman; meningkatkan kandungan bahan Organik sehingga struktur tanah dapat diperbaiki ; meningkatkan kemampuan tanah mengikat lengas; menyediakan hormon pertumbuhan tanaman; menekan risiko akibat infeksi patogen yang diakibatkan oleh penyakit atau hama yang ada di dalam tanah;sinergis dengan organisme lain yang menguntungkan pertumbuhan tanaman ,seperti bakteri pelarut fosfat ,bakteri penambat Nitrogen, organisme penghasil antibiotik; sebagai penyangga pengaruh negatif tanah ,tidak meracuni organisme jenis vertebrata, bahan remediasi untuk tanah tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan; membantu proses pengomposan sampah kota dan permukiman baik yang berbentuk padat atau semi padat.

5.7.1 Cara pembuatan Vermikompos

Bahan untuk pembuatan vermikompos berasal dari bahan organik seperti jerami padi kotoran ternak (sapi, kerbau, kambing, domba, ayam, kuda dan isi rumen), sampah pasar dan limbah rumah tangga.

Sebelum digunakan sebagai media atau pakan cacing tanah bahan organik tersebut di fermentasi terlebih dahulu untuk menurunkan nisbah C/N bahan Organik ;Setelah bahan media di fermentasi dan kondisinya telah sesuai dengan persyaratan hidup bagi cacing tanah maka cacing tanah dapat mulai dibudidayakan. Jenis cacing tanah yang dapat digunakan adalah *Eisenia foetida*

atau *Lumbricus rubellus*. Budidaya dilakukan selama 40 hari, setelah itu dapat dilakukan panen cacing tanah, vermikompos dan kokon (telur) (anonym, 2001)

5.7.2 Produksi dan Kualitas vermikompos

Vermikompos yang dihasilkan dan usaha budidaya cacing tanah mencapai sekitar 70% dari bahan media atau pakan yang diberikan. Misalnya jumlah media atau pakan yang diberikan selama 40 hari budidaya sebanyak 100 kg maka vermikompos yang dihasilkan sebanyak 70 kg.

Kualitas vermikompos tergantung pada jenis bahan media atau pakan yang digunakan, jenis cacing tanah dan umur vermikompos.

Vermikompos yang dihasilkan dengan menggunakan cacing tanah *Eisenia foetida* mengandung unsur-unsur hara seperti N total 1,4-2,2%, P 0,6-0,7%, K 1,6-2,1%, C/N rasio 12,5-19,2, Ca 1,3 -1,6%, Mg 0,4-0,95, pH 6,5-6,8 dengan kandungan bahan organik mencapai 40,1 -48,7%.

Vermikompos mengandung hormon tumbuh seperti Auksin 3,80 µg/g BK, Sitokinin 1,05 µg/g BK dan Giberelin 2,75 µg/g BK. Sedangkan vermikompos dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung C 20,20%, N 1,58%, C/N 13, P 70,30 mg/100g, K 21,80 mg/ 100g, Ca 34,99 mg/100g, Mg 21,43 mg/100g, S 153,70 mg/kg, Fe 13,50 mg/kg, Mn 661,50 mg/ kg, Al 5,00 mg/kg, Na 15,40 mg/kg, Cu 1,7 mg/ kg, Zn 33,55 mg/kg, Bo 34,37 mg/kg dan pH 6,6-7,5.

Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang (C/N < 20). (anonym 2001)

5.7.3. Aplikasi Penggunaan dan nilai ekonomi Vermikompos

Vermikompos dapat digunakan sebagai pupuk organik tanaman sayur-sayuran, buah-buahan, bunga, padi dan palawija serta untuk pemupukan rumput pada lapangan golf.

Percobaan penggunaan vermikompos pada tomat, kentang, bawang putih, melon dan bunga-bunga menunjukkan hasil yang nyata, baik terhadap pertumbuhan maupun produksi tanaman. 1 kg vermikompos dicampur dengan 3 kg tanah dan apabila digunakan untuk tanaman di dalam pot. 6-10 kg vermikompos wats setiap 10 m² luas lahan atau 6-10 ton/ha lahan sawah.) Takaran penggunaan ini sangat bergantung pada jenis tanaman dan tingkat kesuburan tanah yang akan dipupuk.

Untuk membuat vermikompos tidak membutuhkan biaya yang mahal, peralatan dan bahan yang digunakan sederhana, tempat/lahan usaha relatif sempit, dapat dikerjakan oleh anak-anak hingga dewasa (lansia) pria atau wanita, dapat mencegah pencemaran lingkungan akibat limbah organik yang belum dimanfaatkan, teknologinya sederhana, bahan media atau pakan cacing tanah berupa limbah organik tidak dibeli. Dengan demikian dapat dijadikan sumber pendapatan baru bagi masyarakat.

Di Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi dan Bandung vermikompos telah dijual dengan berbagai merek dagang terutama pada tempat-tempat penjualan bunga dengan harga bervariasi antara Rp.500 - Rp.1000/kg. Di Denpasar

vermikompos telah dijual di supermarket (toko swalayan) dengan harga Rp.1000/kg (Manshur, 2001)

5.8. Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan makrofauna tanah yang berperan penting sebagai penyelarasan dan keberlangsungan ekosistem yang sehat baik bagi biota tanah maupun hewan dan manusia, sedang Hanafiah (2001) menyampaikan Peranan Cacing tanah sebagai berikut :

5.8.1. Peran dalam siklus bahan Organik

1) Fragmentator

Sisa tanaman dan bangkai binatang merupakan sumber bahan organik tanah yang menjadi sasaran makrobia tanah (cacing tanah) dan mikrobia tanah baik secara langsung oleh jasad heterotrofik maupun secara tidak langsung oleh jasad ototrofik.

2) Pencerna dan Pencampur

Ketika sedang makan atau menggali tanah ,cacing tanah mencerna lewat ususnya ,campuran bahan organik –anorganik ,jenis cacing tanah *Lubricus rubellus* dengan populasi 120.000/ha mampu mengkonsumsi kotoran sapi 17-20 ton /th.

3) Stimulator Humifikasi.

Proses akhir dekomposisi bahan organik disebut humifikasi,yang merupakan proses penghancuran dan pencampuran secara kimiawi terhadap partikel –partikel bahan organik menjadi senyawa kompleks koloid amorf yang bergugus fenolat (humus) hanya sekitar 25% bahan organik mentah yang diubah menjadi humus ,proses ini dipicu oleh makrofauna tanah berukuran kecil seperti kutu, dan anthropoda lain serta dipercepat oleh lamanya bahan organik yang bercampur tanah melintasi usus cacing tanah.tahap akhirnya melibatkan aktivitas mikroflora dalam usus cacing tanah karena merupakan proses kimiawi yang lebih diperani oleh mikroflora ini daripada fauna tanah . Pranan cacing tanah dalam mempercepat proses humifikasi jerami mentah adalah sekitar 17-24 % pada percobaan pot dan 15-42 % pada percobaan Lapangan.

4) Mineralisasi N

Dalam penyuburan tanah ,cacing tanah mampu meningkatkan jumlah N termineralisasi yang tersedia bagi tanaman ,terutama berasal dari hasil peruraian tubuh cacing yang mati yang mati,Cacing tanah mampu mengonsumsi sejumlah besar bahan Organik berkadar N tinggi yang sebagian besarnya dikembalikan ke dsalam tanah melalui ekskresinya yang 50% dalam bentuk mukoprotein melalui sel sel kelenjar pada epidermisnya dan 50% lagi dalam bentuk ammonia,urea, dan allantion dalam cairan urine yang diekskresikan dari Nephridiophora.

5) Nisbah C/N

Nisbah C/N bahan organik merupakan indikator ketersediaan hara yang dikandungnya, N –mineral hanya tersedia bagi tanaman apabila nisbah ini sekitar 20/1 atau lebih kecil lagi; Cacing tanah memakan bahan organik bernisbah C/N yang bervariasi tetapi lebih menyukai yang bernisbah C/N rendah

5.8.2. Peran sebagai Penyubur tanah

1) Pendalaman solum tanah subur

Cacing tanah bersarang dan membawa makanannya ke dalam liang tanah, kemudian memakannya bersama dengan tanah yang tercampur padanya, liang digali dengan melumat tanah kedalam mulutnya, dari aktivitas ini terjadi :

- a. Perpindahan tanah lapisan bawah ke lapisan atas sehingga menyebabkan mineral mineral lapisan bawah yang tadinya tidak terjangkau akar tanaman menjadi terjangkau.
- b. Adanya liang liang ini menyebabkan sistem aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik sehingga ketersediaan oksigen baik untuk aktivitas mikrobia aerobik maupun untuk reaksi oksidasi kimiawi tanah membaik yang pada akhirnya akan memperbaiki kesuburan biologis maupun kimiawi tanah.
- c. Adanya aktivitas keluar masuk liang yang membawa serasah serta adanya sekresi lendir (mucus) yang menempel di dinding liangnya serta kotorannya (bunga tanah) dapat menjadi substrat bagi mikrobia sehingga memperbaiki kesuburan biologis tanah.

2) Agregasi dan struktur tanah.

Aktivitas cacing tanah yang mempengaruhi struktur tanah meliputi :
a. pencernaan tanah, perombakan bahan organik tanah, pangadukannya dengan tanah dan produksi kotorannya yang diletakkan di permukaan tanah.
b. penggalian tanah dan transportasi tanah bawah ke atas atau sebaliknya.
c. selama proses a dan b juga terjadi pembentukan agregat tanah tahan air, perbaikan status tanah status aerasi tanah dan daya tahan memegang air.

3) Bunga tanah dan ketersediaan hara.

Cacing tanah merupakan pemakan tanah dan bahan organik dipermukaan tanah masuk ke liang kemudian mengeluarkan kotorannya (bunga tanah) di permukaan tanah, pada kondisi Normal bunga tanah hasil pencernaan cacing ini adalah sekitar 15 ton /tahun/hektar, satu kelebihan bunga tanah dari pada bahan organik lain adalah nisbah C/N –nya yang rendah sehingga lebih menjamin ketersediaan hara yang dikandungnya bagi tanaman dibanding dengan pengguna pupuk organik lainnya.

4) Perbaikan Produktivitas tanah

Pengaruh cacing tanah yang memperbaiki sifat fisik tanah dan kemampuan memproduksi zat pemacu tumbuh serta terkait dengan kemampuannya dalam memicu perkembangan mikrobia tanah berakibat meningkatkan produktivitas tanah.

5.8.3. Peran sebagai biomonitor Logam berat

Beberapa spesies cacing tanah telah ditemukan mengakumulasi Logam berat baik yang berkadar logam berat rendah maupun tinggi ,contohnya Cd oleh cacing kompos *E. foetida*, Ni, Cu, dan Zn oleh berbagai spesies apabila diberikan Lumpur Organik (sewage sludge) bercampur garam logam tersebut; Carter dalam Hanafiah (2001) cacing tanah diketahui berperan penting dalam mendistribusikan Cd, Co dan mengakumulasi logam berat Cd,Cu, Zn dan Pb di dalam tubuhnya dan mengekresikan sebagiannya lewat kotoran, hasil penelitiannya ditunjukkan seperti Tabel 5.8 berikut

Tabel 5.8. Kadar Logam berat dan jaringan Tubuh dan kotoran cacing tanah dari Pulau West-Ham, Kanada (ppm)

Spesies	Cd (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)
1. <i>L. rubellus</i> .				
- Cacing Dewasa				
Tubuh	10	10	10	0,3
Kotoran	0,3	3	50	-
- Cacing Muda				
Tubuh	4	13	270	-
Kotoran	0,2	2,4	35	-
2. <i>A. chlorotica</i> .				
Tubuh	8	8	210	0,60
kotoran	0,3	2,3	-	-

Sumber :Carter et.al 1980 dalam hanafiah(2001)

Cacing tanah memiliki badan panjang dan bulan dengan kepala mengarah kedepan dan bagian posterior sedikit pipih. Lingkaran yang mengelilingi tubuh basah dan lunak memungkinkan cacing tanah memutar dan berbalik, khususnya karena tidak memiliki tulang belakang. Tanpa memiliki kaki sesungguhnya, rambut-rambut halus (setae) pada tubuh bergerak ke belakang dan maju, memungkinkan cacing tanah merangkak.

Cacing tanah bernapas melalui kulitnya. Makanan ditelan melalui mulut menuju perut (dikumpulkan). Kemudian makanan lewat melalui empedal, dimana ini digiling oleh mineral. Setelah melalui usus untuk digesti, apa yang tersisa dibuang.

Cacing tanah adalah hewan hermaphrodit, artinya mereka memiliki organ seks jantan dan betina, namun mereka memerlukan cacing tanah lain untuk kawin. Lingkaran luas (clitellum) yang melingkupi pembedahan cacing tanah mensekresi mucus (albumin) setelah perkawinan. Sperma dari cacing lain disimpan dalam kantung. Ketika mucus menggelling pada cacing, ini menutupi sperma dan telur di dalam. Setelah menggelling bebas dari cacing, kedua ujung menutup, membentuk kepompong bentuk jeruk dengan panjang sekitar 1/8 inci. Dua bayi cacing atau lebih keluar dari salah satu sisi kepompong sekitar 3 minggu. Bayi cacing berwarna keputihan hingga hampir transparan dan memiliki panjang 1/2 hingga 1 inci. Cacing merah memerlukan waktu 4 hingga 6 minggu untuk matang secara seksual.

5.9. Peran Fermenter dalam Proses vermikomposting

Hanafiah (2001) menyatakan bahwa : Cacing tanah memakan bahan organik bernisbah C/N yang bervariasi tetapi lebih menyukai bahan Organik yang bernisbah C/N rendah.

Bahan untuk pembuatan vermikompos berasal dari bahan organik seperti jerami padi kotoran ternak (sapi, kerbau, kambing, domba, ayam, kuda dan isi rumen), sampah pasar dan limbah rumah tangga. Sebelum digunakan sebagai media atau pakan cacing tanah bahan organik tersebut di fermentasi terlebih dahulu untuk menurunkan nisbah C/N bahan organik ,Setelah bahan media di fermentasi dan kondisinya telah sesuai dengan persyaratan hidup bagi cacing tanah maka cacing tanah dapat mulai dibudidayakan.(anonymous ,2001)

5.10. Dampak Positif pupuk Organik

Para ahli lingkungan mulai khawatir terhadap pemakaian pupuk mineral yang berasal dari pabrik karena akan menambah tingkat polusi tanah yang akhirnya berpengaruh juga terhadap kesehatan manusia, hal ini terjadi karena bahan makanan kita berasal dari tanaman atau hewan yang mengkonsumsi tanaman dan tanaman mengambil unsur hara dari tanah dan juga telah diketahui bahwa pencemaran juga disebabkan oleh pemupukan anorganik yang berlebihan dan bahkan semakin besar kekhawatiran ahli lingkungan terhadap pupuk kimia sehingga menyarankan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dalam budidaya pertanian dan bahkan menyarankan untuk menghentikan pabrik pabrik anorganik agar manusia terhindar dari malapetaka polusi dan disosialisasikan budidaya tanaman dengan menggunakan pupuk Organik sehingga manusia mendapatkan makanan yang tidak tercemar dan aman untuk dimakan (safety Food); Sementara Penggunaan Pupuk Organik mempunyai banyak kelebihan dibanding dengan pupuk Anorganik; kelebihan pupuk organik diantaranya adalah

: Pupuk Organik mempunyai dampak positif terhadap lahan tanah budidaya Pertanian; dan dampak positif terhadap Proses budidaya Pertanian.

5.10.1 Dampak terhadap lahan tanah Budidaya Pertanian

Telah banyak diketahui oleh para ahli, sifat baik pupuk Organik terhadap kesuburan tanah diantaranya;

1. Menurut Rusmarkam *et al* (2002), menyatakan bahwa sifat baik pupuk organik terhadap Kesuburan tanah antara lain sebagai berikut :
 - a) Bahan organik dalam proses mineralisasi akan melepas hara tanaman yang lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S) serta hara mikro dalam jumlah relatif kecil;
 - b) Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, menyebabkan tanah menjadi ringan untuk diolah dan mudah ditembus akar;
 - c) Bahan organik dapat mempermudah pengolahan tanah-tanah berat;
 - d) Bahan organik meningkatkan daya menahan air (*water holding capacity*) sehingga kemampuan tanah untuk menyediakan air menjadi lebih banyak dan kelengasan tanah lebih terjaga;
 - e) Bahan organik membuat permiabilitas tanah menjadi lebih baik, menurunkan permiabilitas pada tanah bertekstur kasar (pasiran) dan meningkatkan permiabilitas pada tanah bertekstur sangat lembut (lempungan);
 - f) Bahan organik meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK) sehingga kemampuan mengikat kation menjadi lebih tinggi akibatnya jika tanah yang dipupuk dengan bahan organik dengan dosis tinggi hara tanaman tidak mudah tercuci;
 - g) Bahan organik memperbaiki kehidupan biologi tanah baik hewan tingkat tinggi maupun hewan tingkat rendah menjadi lebih baik karena ketersediaan makanan lebih terjamin;
 - h) Bahan organik dapat meningkatkan daya sangga (*buffering capacity*) terhadap guncangan perubahan sifat drastic pada tanah;
 - i) Bahan organik mengandung Mikroba dalam jumlah cukup yang berperan dalam proses Dekomposisi bahan Organik

Dan menurut Prihandarin (2006) : Mikro Organisme di dalam tanah berperan : penambat Nitrogen; menghasilkan Hormon; melindungi keracunan logam berat; menambah Energi; menambah phosphor dan menghasilkan anti biotika

2. Menurut Jumin(2002) : Limbah Pertanian digunakan sebagai pupuk organik mempunyai keuntungan sebagai berikut ; menambah daya retensi air pada tanah; menambah kapasitas tukar kation; mengurangi bahaya pencucian unsur-unsur hara; menambah kadar nitrogen phospat dan belerang; membentuk struktur terutama pada tanah pasir menjadi remah dan tindakan tidak mengembalikan limbah pertanian ke lahan pertanian akan mengurangi bahan organik baru karena selama pertumbuhan tanaman; humus yang berasal bahan organik lama telah habis teroksidasi akibatnya kesuburan tanah menurun dan peka terhadap erosi
3. Menurut Rismunandar (1984) : Fungsi penting dari rabuk organis adalah untuk “gemburkan top-soil“, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah,

sedang kandungan mineral yang rendah itu tidak berarti tidak bermanfaat; bilamana kotoran ayam dimanfaatkan misalnya dalam satu hektar dirabuk dengan 1000 Kg saja, maka rabuk sebanyak itu mengandung 40 Kg N, 32 Kg P₂O₅, dan 19 Kg K₂O kadar Zat hara ; dalam bidang pengadaan zat hara rabuk kandang merupakan tambahan sehingga dapat mengurangi banyaknya rabuk anorganis yang diperlukan dan menyatakan bahwa sampah dari rumah-rumah kota merupakan bahan untuk membangun dan menyuburkan tanah; dengan kata lain sampah dari seluruh dunia ini dalam bentuk bahan organik dapat dijadikan bahan makanan manusia seluruh dunia. Diluar negeri sampah kota sudah dapat dijadikan rabuk dan bahan bangunan sebaliknya di Metropolitan Jakarta dan kota-kota besar lainnya sampah merupakan bahan “sumpahan” karena menyusahkan dan merupakan sumber Penyakit.

4. Menurut Rasyidin(2004) : Kesuburan tanah Pertanian sangat ditentukan oleh jumlah bahan Organik sehingga dalam Pembangunan Pertanian Yang berkelanjutan fokus utamanya adalah menjaga kadar bahan Organik dalam tanah dan sedapat mungkin berusaha untuk meningkatkan jumlahnya, jumlah minimum bahan organik dalam klas penilaian kesesuaian lahan adalah 2 Prosen ,Penambahan bahan Organik ke dalam tanah Pertanian selai ditujukan untuk memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah juga dimaksudkan untuk eberikan tambahan Unsur hara ke dalam tanah ,terutama unsure Nitrogen
5. Talkah (2002) dalam Pengantar Agronomi menyatakan bahwa : Bahan Organik merupakan bahan penting dalam membentuk kesuburan tanah baik secara fisika maupun kimia dan bahan organik merupakan bahan pemantap Agregat tanah ,sumber hara tanaman, sumber energi dari sebagian besar organisme tanah
6. Foth (1994) : menyatakan Bahwa bahan Organik memainkan peran penting dalam tanah ,karena bahan organik tanah berasal dari sisa sisa hasil tumbuhan ,bahan Organik tanah pada mulanya mengandung semua hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dan bahan Organik itu sendiri mempengaruhi struktur tanah dan cenderung untuk menaikkan kondisi fisik yang dikehendaki ;Hewan tanah tergantung pada bahan Organik sebagai makanannya dan emnyumbang untuk keadaan fisik yang menguntungkan dengan mencampurkan tanah dan membuat saluran ;tentu saja banyak hal yang menarik dalam mengelola bahan organik untuk membuat tanah menjadi lebih Produktif
7. Sutanto (2002) dalam bukunya Penerapan Pertanian Organik Menyatakan : Secara garis besar keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan Pupuk Organik adalah sebagai berikut :
 - a) Memepengaruhi sifat fisik tanah . Warna tanah dari cerah akan berubah menjadi kelam ,hal ini berpengaruh baik pada sifat fisik tanah ,bahan Organik membuat tanah menjadi gembur dan lepas lepas sehingga aerasi menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman .Pada tanah yang bertekstur pasir ,bahan Organik akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan peningkatan kapasitas mengikat air .Sifat fisik bahan Organik yang baik sangat Ideal apabila dicampur terlebih dahulu dengan Pupuk kimia sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk.

- b) Mempengaruhi sifat kimia tanah. Kapasitas tukar kation (KTK) dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan Organik, asam yang dikandung humus akan membantu meningkatkan proses pelapukan bahan mineral.
 - c) Mempengaruhi sifat biologis tanah. Bahan Organik akan menambah energi yang diperlukan kehidupan Micro Organisme tanah. Tanah yang kaya bahan Organik akan mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna tanah lainnya.
 - d) Mempengaruhi Kondisi Sosial. Daur Ulang Limbah Perkotaan maupun Pemukiman dan yang lain akan mengurangi dampak pencemaran dan meningkatkan penyediaan pupuk Organik. Meningkatkan lapangan kerja melalui daur ulang yang menghasilkan Pupuk Organik sehingga akan meningkatkan Pendapatan.
8. *Hardjowigeno (1987)* menyatakan Keuntungan Pupuk Organik selain menambah hara dapat pula memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah menahan air, meningkatkan kegiatan biologi tanah, meningkatkan PH tanah, menyediakan unsure hara makro dan mikro dan pupuk Organik Tidak menimbulkan Polusi Lingkungan.
9. Menurut *salundik et.al (2006)* keberadaan pupuk Organik melalui proses composting dari bahan organik dapat berperan :
- a) mengurangi pencemaran lingkungan, peristiwa yang terjadi pada awal tahun 2005 tepatnya tanggal 21 pebruari 2005 yaitu terjadinya longsor tumpukan sampah di TPA Leuwigajah Bandung yang memakan korban jiwa ratusan orang dan kejadian serupa juga terulang di Zona 3 TPA Bantargebang pada tanggal 8 September 2006, sebenarnya peristiwa itu tidak harus terjadi jika diadakan daur ulang; untuk bahan organiknya dibuat pupuk Organik melalui composting sedang anorganiknya yang sebagian besar sampah plastik didaur ulang menjadi biji plastik.
 - b) memperbaiki produktivitas tanah; dalam kenyataannya tanah yang sering diberi pupuk anorganik lama kelamaan akan menjadi keras, keadaan ini menyebabkan beberapa kesulitan diantaranya tanah menjadi sukar diolah dan pertumbuhan tanaman terganggu, permasalahan tersebut sebenarnya tidak akan terjadi apabila kita memperlakukan tanah dengan baik yaitu kesuburan dan kegemburan tanah akan tetap terjaga jika kita selalu menambahkan pupuk organik karena dapat memperbaiki produktivitas tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah; secara fisik pupuk organik bisa menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi, dan drainase, meningkatkan pengikatan antar partikel dan kapasitas mengikat air sehingga dapat mencegah erosi dan longsor, mengurangi tercucinya nitrogen terlarut, serta memperbaiki daya olah tanah, secara kimia pupuk Organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), ketersediaan unsure hara, ketersediaan asam humat yang membantu meningkatkan proses pelapukan bahan mineral; secara biologis pupuk Organik merupakan sumber makanan bagi mikro organisme tanah dan banyaknya mikro Organisme tanah dapat menambah kesuburan tanah.

- c) dapat meningkatkan kesuburan tanah ; komponen pupuk Organik yang paling berpengaruh terhadap sifat kimia tanah adalah kandungan humusnya ,humus yang menjadi asam humat atau jenis asam lainnya dapat melarutkan zat besi (Fe) dan aluminium (Al), kedua unsure ini sering mengikat senyawa fosfat (PO_4) yang merupakan sumber forfor (P) bagi tanaman .Apabila fosfat ini diikat oleh besi atau aluminium akibatnya tidak dapat diserap tanaman ,namun adanya asam humat yang dapat melarutkan besi dan aluminium ,senyawa fosfat akan lepas dan menjadi senyawa fosfat tersedia yang dapat diserap tanaman ,dengan demikian pupuk Organik berperan untuk meningkatkan kesuburan tanah.
- d) mengatasi kelangkaan dan harga pupuk anorganik yang mahal : keberadaan pupuk anorganik dipasaran akhir akhir ini menjadi langka disebabkan pendistribusian yang tidak tepat waktu pada saat dibutuhkan para petani keadaan ini berakibat pada harga pupuk anorganik menjadi mahal ; kalau sistim pertanian kita beralih ke Pertanian Organik tentu permasalahan diatas tidak akan muncul karena pertanian Organik mensyaratkan pupuk dan obat obatan yang digunakan berasal dari bahan alami atau bahan Organik ,bahan baku pupuk organik mudah diperoleh karena dapat memanfaatkan sampah organik.
- e) Pupuk Organik lebih unggul :adanya mikro Organisme dan asam organik pada proses dekomposisi menyebabkan daya larut unsure N,P,K, dan Ca menjadi lebih tinggi sehingga berada dalam bentuk tersedia bagi pertumbuhan tanaman .Selain itu jika dibandingkan dengan pupuk anorganik ,kandungan unsure hara pupuk organik lebih lengkap karena mengandung unsure hara makro dan sekaligus unsur hara mikro yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman ,berbeda dengan pupuk anorganik yang hanya mengandung beberapa unsure hara.
- f) Dan keunggulan pupuk Organik dibanding pupuk anorganik ialah : 1) Pupuk Organik mengandung unsur hara makro dan mikro sedangkan anorganik hanya mengandung satu atau beberapa unsure hara . 2) Pupuk Organik dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur sedangkan anorganik tidak dapat memperbaiki struktur tanah justru penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang panjang tanah menjadi keras. 3) pupuk organik memiliki daya simpan air (water holding capacity) yang tinggi sedangkan pupuk anorganik tidak memiliki daya simpan air. 4) dengan pupuk Organik tanaman lebih tahan terhadap serangan penyakit sedang dengan pupuk anorganik sering membuat tanaman menjadi rentan penyakit. 5) Pupuk Organik tidak mudah menguap sedang pupuk anorganik mudah menguap dan tercuci .6) .Pupuk Organik meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan sedangkan pupuk anorganik tidak. . 7)Pupuk Organik memiliki residual effect yang positif artinya pengaruh positif dari pupuk organik terhadap tanaman yang ditanam pada musim berikutnya masih ada sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman masih bagus sedang pupuk anorganik tidak memiliki residual effect yang positif

5.10.2. Pengaruh Positif Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Pengaruh positif pupuk Organik terhadap tanaman budidaya pertanian ditunjukkan oleh hasil penelitian ;

- a) terhadap tanaman budidaya Tomat [*Lycopersicon esculentum Mill*] hasil penelitian menunjukkan : 1) ada pengaruh positif dosis pupuk organik terhadap produktivitas tanaman Tomat [*Lycopersicon esculentum Mill*]; 2) ada pengaruh positif pupuk organik cair urine sapi terhadap produktivitas tanaman Tomat [*Lycopersicon esculentum Mill*] , Pengaruh dosis pupuk organik padat dan dosis pupuk organik cair urine sapi terhadap produktivitas tanaman Tomat [*Lycopersicon esculentum Mill*]; (Talkah 2004)
- b) terhadap tanaman budidaya tanaman Kedele [*Glycyne max L merill*] Varitas Riyoko; hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) dosis pupuk organik bokashi dan dosis EM4 berpengaruh signifikan terhadap jumlah polong pertanaman; jumlah polong per petak dan produktivitas Kedele varitas Riyoko; 2) terdapat interaksi antara dosis pupuk organik bokashi dan dosis EM4 terhadap produktivitas Kedele (*Glycyne max L merill*) Varitas Riyoko; 3) Pengaruh dosis pupuk organik bokashi dan EM4 terhadap Produktivitas tanaman Kedele (*Glycyne max L merill*); (Talkah 2003)
- c) terhadap budidaya Mentimun (*Curcumis sativus L*) Varitas Harmoni hasilnya menunjukkan ;1) kombinasi perlakuan antara dosis pupuk NPK mutiara dan pupuk organik fermentor MoMixA terhadap : jumlah daun pada saat tanaman berumur 42 hari setelah tanam sedang interaksi nyata terjadi pada tanaman berumur 35 hari setelah tanam; berat buah per biji saat panen umur 35 sampai dengan 55 hari setelah tanam dan berat buah perpetak saat panen umur 37 sampai dengan 55 hari setelah tanam. 2) perlakuan dosis pupuk NPK mutiara memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pengamatan berat buah pertanaman dan jumlah daun pertanaman saat umur 28 setelah tanam; sedangkan pengaruh nyata terjadi pada pengamatan tinggi tanaman saat pengamatan umur 28, 35, 42 hari setelah tanam dan jumlah cabang pertanaman saat tanaman umur 42 hari setelah tanam; 3) perlakuan dosis pupuk organik dengan fermentor MoMixA berpengaruh sangat nyata pada pengamatan berat buah pertanaman saat panen umur 37 sampai dengan 42 hari setelah tanam; sedangkan pengaruh nyata terjadi pada pengamatan jumlah daun pertanaman saat umur 28 hari setelah tanam dan jumlah cabang pertanaman saat umur 42 hari setelah tanam; 4) perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK mutiara dan dosis pupuk organik fermentor MoMixA memberikan hasil tertinggi yaitu 25,30 Kg/petak atau 126.500 Kg/Ha pada dosis pupuk NPK : 400 Kg /Ha dan dosis pupuk Organik dengan fermentor MoMixA 15 ton /Ha (Ansori, 2006)
- d) terhadap tanaman jagung: hasilnya menunjukkan :
 - 1) terjadi interaksi yang sangat nyata antara dosis pupuk SP 36 dan pupuk organik fermentor MoMixA terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 14, 26, dan 42 hari setelah tanam; jumlah daun pada umur 14, 28, 42 hari setelah tanam ; diameter batang pada umur 28 dan 42 hari setelah tanam;

- berat tongkol sebelum kupas pertanaman, berat tongkol kupas perplot, berat 1000 biji dan berat biji perplot.
- 2) kombinasi perlakuan yang paling baik adalah kombinasi antara dosis pupuk SP 36 150 Kg/Ha dan pupuk Organik fermentor MoMixA 15 ton per hectar dengan produksi jagung pipilan kering kadar air 14 prosen sebesar 4,32 Kg/plot (21.600 Kg/ha) (Khamim, 2006);
- f) terhadap tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L*) Varitas Aura Brantas hasil penelitian menunjukkan bahwa :
- 1) kombinasi perlakuan dosis pupuk SP 36 dan dosis pupuk organik fermentor MoMixA terjadi interaksi terhadap pertumbuhan dan produksi pada parameter : panjang tanaman pada umur 14, 21, 28, 35, 42 hari setelah tanam; jumlah daun pada umur 14, 21, 28, 35, 42 hari setelah tanam; jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman, berat polong pertanaman, berat polong perplot.
 - 2) kombinasi perlakuan dosis pupuk SP 36 200 kg/hektar dan dosis pupuk Organik Fermentor MoMixA 15 ton perhektar menghasilkan 437,04 gram pertanaman dan 8,30 Kg perplot (Priyo Hartono, 2006)

5.10.3 Dampak Positif terhadap Peningkatan Keuntungan dalam Budidaya Pertanian

Dampak positif pupuk Organik terhadap peningkatan keuntungan dalam budidaya pertanian dapat dilihat dari hasil study lapang kaji dan uji terap pupuk Organik dan Anorganik pada tanaman padi kerjasama Dinas Pertanian Kota Dengan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri Desember 2006 sampai dengan April 2007 yang menunjukkan bahwa Produksi dan keuntungan (profit) dari Budidaya yang menggunakan Pupuk Organik lebih tinggi dibanding dengan yang Non Organik; dengan data sebagai Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Hasil Uji terap Pupuk Organik dan Anorganik di Kota Kediri

Nama	Organik			Anorganik			Ratio
	Input	Output	Profit	Input	Output	Profit	
Sudarman	11.087	14.976	3.888	9.397	13.392	3.994	> Anorg
Syamsul	6.178	7.008	829	4.977	4.864	-113	>Org
Joko.w	9.518	12.085	3.367	8.080	9.996	1.915	>Org
Joko	1.495	3.164	1.669	1.353	2.664	1.310	>Org
Sidik	9.470	12.096	2.625	7.069	8.928	1.858	>Org
Mohtar	8.642	10.915	2.272	7.171	7.920	748	>Org

Keterangan angka dalam Ribuan (000)

Sumber data Dinas Pertanian Kota Kediri (2007)

5.10.4. Kualitas Pupuk Organik

Kualitas pupuk Organik diidentifikasi dengan kandungan unsur hara yang ada di dalamnya, kadarnya tergantung dari bahan baku atau proses dekomposisinya atau proses kompostingnya; Pupuk Organik yang matang bisa dikenali dengan memperhatikan keadaan bentuk fisiknya yaitu :

- a) jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposisikan sudah dingin mendekati suhu ruang.
- b) tidak mengeluarkan bau busuk;
- c) bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna kehitaman
- d) strukturnya remah tidak menggumpal dan jika dianalisa di Laboratorium pupuk Organik yang matang memiliki ciri :
 - tingkat keasaman agak asam sampai netral.
 - memiliki C/N sebesar 10-20.
 - kapasitas tukar kation (KTK) tinggi mencapai me/100 gram.
 - daya absorpsi (penyerapan) air Tinggi.

(Salundik *et.al*, 2006)

Untuk menjamin kualitas pupuk organik diperlukan adanya ketentuan standart yang meliputi parameter-parameter : C-Organik ; C/N Ratio ; Bahan Ikutan ; Kadar Logam berat ; PH ; Kadar Total P₂O₅, K₂O ; Mikroba Patogen ; Kadar Unsur Mikro,.

Sedangkan Standart Minimal Pupuk Organik sesuai dengan ketentuan Pusat Perizinan dan Investasi Departemen Pertanian ialah Seperti Tabel 5.10.

Tabel 5.10. Persyaratan minimal Pupuk Organik

No	Parameter	Satuan	Persyaratan	
			Padat	Cair
1	C- organic	%	>12	≥ 4,5
2	C/N rasio		10-25	
3	Bahan ikutan (kerikil, beling, plastik, dll)	%	maks 2	
4	Kadar air - Granul - Curah	%	4-12 13-20	
5	Kadar logam berat - As - Hg - Pb - Cd	Ppm	≤ 10 ≤ 1 ≤ 50 ≤ 10	≤ 10 ≤ 1 ≤ 50 ≤ 10
6	pH		4-8	4-8
7	Kadar total - P ₂ O ₅ - K ₂ O	%	< 5 < 5	< 5 < 5
8	Mikroba patogen (<i>E.coli</i> , <i>Salmonella sp</i>)	cell/g	Dicantumkan	Dicantumkan
9	Kadar unsur mikro - Zn - Cu - Mn - Co - B - Mo - Fe	%	Maks 0,500 Maks 0,500 Maks 0,500 Maks 0,002 Maks 0,250 Maks 0,001 Maks 0,400	Maks 0,250 Maks 0,250 Maks 0,250 Maks 0,005 Maks 0,125 Maks 0,001 Maks 0,040

Keterangan : Untuk C – Organik 7 - 12 % dimasukkan sebagai pembenah tanah.

Sumber : Deptan 2004.

5.11. Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.)

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan tanaman buah semusim berasal dari lembah Persia, Mediterania ,menyebar ke Eropa ;timur tengah dan pada abad ke-14 Colombus membawa tanaman ini ke Amerika dan kemudian banyak tumbuh di daerah California,Texas,Colorado yang kemudian melon mengalami perkembangan jenis di Jepang,Cina,India,Spain,Uzbekistan dan Iran dan buah Melon (*Cucumis Melo* L.) masuk ke Indonesia mulai di budidayakan secara intensife pada tahun 1970 dan menjadi buah yang bergensi dan mahal (Astuti 2007).

Namun buah yang mengandung banyak air dan manis ini sekarang sudah bisa dinikmati oleh semua lapisan masyarakat dan tanaman ini sudah dibudidayakan di Indonesia yang pada Era 1990 merupakan puncak pengembangan Melon (*Cucumis melo*.L) di Indonesia ,melon pada saat itu sangat ramai dibudidayakan oleh pekebun tidak saja ditanam di lahan lahan pertanian ,melon juga mulai dikembangkan di rumah kaca, dengan di tanam di dalam pot dengan media tanah, sistem hidroponik dan benih yang ditanaman adalah benih yang berasal dari Taiwan ,hal ini berhubungan dengan perkembangan awal melon di Indonesia untuk mengatasi kendala dalam budidaya Melon (*Cucumis melo* L.) ,Indonesia mendatangkan tenaga ahli dari Taiwan ,karena itu wajar jika benih melon (*Cucumis melo* L.) Taiwan mendominasi Sentra sentra pertanaman melon di Indonesia (Samadi 2007).

Puncak produksi melon Nasional terjadi pada tahun 1996 yang mencapai 478.654 ton dengan luas tanaman 33.288 hektar dan setelah itu jumlah produksi melon fluktuatif cenderung menurun dan pada tahun 2003 produksi buah melon Nasional hanya 70.560 ton dengan luas penanaman 3.329 hektar ,pada tahun 2004 produksi melon menurun menjadi 47.664 ton dengan luas penanaman 2.287 hektar selanjutnya pada tahun 2005 naik menjadi 58.440 ton dengan luas penanaman 3.245 hektar ,pada tahun 2002 ,Indonesia mengekspor buah melon sebanyak 334,11 ton ke Jepang,korea,Hongkong dan Singapura dan sementara selama 2005-2008 rakyat Indonesia diperkirakan mengkonsumsi buah melon sebanyak 1,34-1,50 Kg/kapita/tahun (Astuti, 2007)

5.11.1 Taksonomi melon (*Cucumis melo* L)

Tanaman melon (*Cucumis melo* L.) termasuk jenis labu dan tanaman lain yang masih satu keluarga dengan melon (*Cucumis melo* L.) diantaranya semangka ,blewah mentimun, dan waluh. Menurut Samadi (2007), taksonomi tanaman melon (*Cucumis melo* L) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Aglospermae
Klas : Dikotiledoneae
Subklas : Sympetalae
Ordo : Cucurbitaceae
Genus : *Cucumis*
Species : *Cucumis melo* L.

Morfologi Tanaman Melon (*Cucumis melo*.L), yang terdiri dari : bertuk tanaman, akar, batang, daun, bunga, dan buah adalah sebagai berikut (Samadi 2007) :

A. Bentuk Tanaman

Tanaman melon tumbuh menjalar diatas permukaan tanah atau sering dirambatkan pada turus bambu dan apabila tanaman dibiarkan tumbuh maka akan membentuk banyak cabang yang muncul dari ketiak daun ,dari cabang cabang tersebut akan muncul bunga yang akhirnya akan menjadi buah setelah terjadi persilangan antara bunga jantan dan bunga betina; tanaman melon

dapat mencapai ketinggian lebih dari 2 m, sehingga perlu dilakukan pemangkasan, susunan daun berselang seling dengan daun yang ada di atasnya.

B. Akar Tanaman.

Sistem perakaran pada tanaman melon menyebar tetapi tidak dalam perkembangan akar ke arah horizontal lebih cepat dari pada yang fertikal, cabang akar dan rambut-rambut akar menyebar ke segala arah sampai dengan kedalaman 15-30 Cm, rambut akar dan cabang cabangnya pada umumnya tumbuh pada bagian akar yang terdapat dekat dengan permukaan tanah.

C. Batang tanaman.

Batang tanaman melon (*Cucumis melo* L.) berbentuk segilima dengan sudut-sudut yang sedikit membulat, pertumbuhan batang tidak lurus, batang bertekstur lunak, berbulu, dan berwarna hijau muda, pada batang utama muncul cabang baru yang berkembang ke arah samping.

D. Daun Tanaman.

Daun melon (*Cucumis melo* L.) berbentuk agak bulat bersudut lima, dengan tepi daun bergerigi (tidak rata) dan permukaan yang berbulu, daun memiliki diameter 10-16 Cm. Susunan daun berselang seling antara daun yang di bawah dengan daun yang di atasnya, pada setiap ketiak daun tumbuh sulur yang berfungsi sebagai alat untuk menjalar dan panjang tangkai daun berkisar antara 10-17 Cm.

E. Bunga tanaman

Bunga melon berbentuk lonceng, berwarna kuning cerah, mirip bunga tanaman semangka, memiliki kelopak bunga sebanyak 5 buah dan kebanyakan bersifat uniseksual monoesius, sehingga dalam penyerbukannya memerlukan bantuan dari luar, lebah sangat berperan dalam proses penyerbukan tersebut, sehingga bantuan manusia sudah tidak diperlukan lagi, bunga ini muncul hampir pada setiap ketiak tangkai daun. Dalam waktu beberapa hari bunga-bunga tersebut akan layu dan gugur, kecuali bunga betina yang telah dibuahi, bunga yang telah dibuahi akan bertahan dan berkembang menjadi buah.

Bunga jantan terdapat pada pangkal tangkai ketiak daun, bunga jantan memiliki tangkai bulat tipis dan panjang, di bawah mahkota bunga tidak terdapat bakal buah, bunga jantan ini akan gugur dalam waktu 2 hari setelah bunga mekar.

Bunga betina pada umumnya muncul dari pertumbuhan tunas lateral pada ketiak daun dari batang utama, dengan demikian setiap tunas lateral yang tumbuh dan berkembang akan menghasilkan bunga betina, oleh karena itu tunas lateral pada daun ke-1 hingga daun ke-8 harus dirempel atau dipangkas. Tangkai bunga betina pendek bulat dan agak tebal, di bawah mahkota bunga

terdapat bakal buah dan inilah yang membedakannya dengan bunga jantan . Bunga betina akan mekar pada pagi hari dan gugur dalam waktu 2-3 hari kalau gagal diserbuki.

F. Buah

Buah melon sangat beragam dalam hal ukuran, bentuk buah, rasa, aroma, dan kenampakan permukaan kulit buahnya . Hal ini sangat tergantung pada Varietasnya ;tanaman melon dapat dipanen buahnya pada umur 65-75 hari setelah pindah tanam tergantung varitas dan ketinggian tempat tumbuhnya, melon yang ditanam di dataran tinggi berumur lebih panjang dari pada yang ditanam di dataran rendah .Adapun ciri utama buah siap panen adalah bila telah terjadi keretakan menyerupai bentuk cincin pada pangkal tangkai buah (mengelilingi tangkai buahnya dan mulai mengeluarkan aroma harum .Disamping itu untuk mengetahui buah siap panen dapat juga dilakukan memukul –mukul pelan –pelan pada buah dengan menggunakan jari tangan ,apabila terdengar suara yang nyaring berarti buah tersebut telah berongga dan tua.

Daging buah melon memiliki warna yang bervariasi tergantung pada varietasnya ,ada yang memiliki warna daging buah hijau muda ,putih susu, kuning muda, jingga dan lain lain. Untuk varietas Sky Rocket ,daging buahnya berwarna hijau muda, Varietas Silver Ball ,daging buah berwarna putih susu, Varietas Sun Lady ,daging buahberwarna jingga, Varietas Sun rise , daging buah berwarna kuning muda.

5.11.2. Varitas Melon (*Cucumis melo* L.)

Varitas melon (*Cucumis melo* L.) yang diproduksi oleh perusahaan benih banyak macamnya ,tetapi hanya beberapa jenis melon (*Cucumis melo* L.) yang diminati oleh petani ,hal ini didasarkan atas permintaan atau minat konsumen dan pasar . Beberapa varietas melon (*Cucumis melo* L.) yang cocok ditanam di Indonesia dan secara umum disenangi oleh petani melon (Samadi 2007) adalah :

1. Varietas Sky Rocket

Asal benih : Known you seed, Taiwan
Jenis : Hibrida F1
Bentuk buah : Bulat
Kulit buah : warna hijau kekuningan, jaringan bagus
Daging buah : Warna hijau muda,tebal, serat halus, rasa manis, kadar gula 14 – 15%.
Berat buah : 1,5-2 kg
Ketahanan : Tahan terhadap penyakit tepung dan tepung palsu.
Adaptasi : Cocok ditanam pada musim kemarau maupun musim hujan.
Umur panen : 45-50 hari setelah berbunga.

2. Varietas Ten Me

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
Jenis : Hibridasi F1.

Bentuk buah : Lonjong.
 Kulit buah : Warna putih krem, berjaring halus.
 Daging buah : Warna putih, tebal, serat halus, rasa manis, kadar gula 14-16%.
 Berat buah : 1,5 kg
 Ketahanan : ---
 Adaptasi : Cocok ditanam pada berbagai ketinggian tempat (0-800 m dpl.), paling ideal ditanam pada ketinggian 400-500 m dpl.
 Umur panen : 45 – 50 hari setelah berbunga.

3. Varietas Delicate

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
 Jenis : Hibridasi F1.
 Bentuk buah : Bulat.
 Kulit buah : Warna hijau kekuningan, jarring bagus.
 Daging buah : Warna hijau, tebal, serat halus, berair, rasa manis, kadar gula 13-15%.
 Berat buah : 1,0 - 1,5 kg
 Ketahanan : Tahan terhadap penyakit tepung dan tepung palsu, dan virus.
 Umur panen : 65 – 75 hari setelah pindah tanam.
 Lain-lain : Tangkai buah mudah lepas, maka saat panen harus tepat.

4. Varietas Meteor 92

Asal benih : Chia Tai seed, Bangkok , Thailand.
 Jenis : Hibridasi F1.
 Bentuk buah : Bulat.
 Kulit buah : Warna hijau, jaring bagus.
 Daging buah : Warna hijau muda, rasa manis.
 Berat buah : 2 - 3 kg
 Ketahanan : Tahan terhadap penyakit Powdery Mildew dan kelayuan.
 Adaptasi : Cocok ditanam pada dataran rendah.
 Umur panen : Sekitar 65 hari setelah pindah tanam.

5. Varietas Silver Light

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
 Jenis : Hibridasi F1.
 Bentuk buah : Bulat putih.
 Kulit buah : Warna putih kehijauan, tanpa jaring- jaring.
 Daging buah : Warna hijau muda, tebal, serat halus, berair, renyah, rasa manis, kadar gula 13-17%.
 Berat buah : Sekitar 400 g
 Adaptasi : Tahan terhadap cuaca panas dan lembab.
 Umur panen : 70 hari setelah tanam.
 Lain-lain : Tangkai buah kuat, buah tidak mudah retak sehingga tahan pengangkutan.

6. Varietas Action 434

- Asal benih : Introduksi dari Chai Tai Seed, Co. Ltd.
- Jenis : Hibridasi.
- Bentuk buah : Bulat oval.
- Kulit buah : Warna hijau , berjaring.
- Daging buah : Warna hijau kekuningan, tebal 3,8 – 4,0cm. halus, berair, rasa manis,kadar gula 13-15%.
- Berat buah : 2,6 kg (maksimal).
- Ketahanan : Tahan terhadap hama penggerek buah, toleran terhadap penyakit layu batang dan penyakit embun tepung.
- Adaptasi : Cocok ditanam di dataran rendah, dapat ditanam pada musim kemarau maupun musim hujan
- Umur panen : 63 hari setelah pindah tanam.

7. Varietas Jade Beauty

- Asal benih : Know you seed, Taiwan.
- Jenis : Hibrida F1.
- Bentuk buah : Bulat agak lonjong.
- Kulit buah : Warna hijau susu, berjaring.
- Daging buah : Warna hijau, tebal, berair, aroma wangi, rasa manis, kadar gula 15%.
- Berat buah : 1 - 1,6 kg.
- Umur panen : 100 hari.
- Lain-lain : Tahan terhadap penyimpanan dan pengangkutan tangkai, buah kuat.

8. Varietas Mikey Way

- Asal benih : Know you seed, Taiwan.
- Jenis : Hibrida F1.
- Bentuk buah : Bulat.
- Kulit buah : Warna putih krem, tidak berjaring.
- Daging buah : Warna hijau muda, tebal, aroma harum, rasa manis,kadar gulasekitar 14%.
- Berat buah : 1,0 - 1,4 kg
- Ketahanan : Tahan terhadap penyakit layu Fusarium.
- Umur panen : 85 hari setelah tanam.
- Lain-lain : Mudah ditanam dan subur pertumbuhannya.

9. Varietas Sun Lady

- Asal benih : Know you seed, Taiwan.
- Jenis : Hibrida F1.
- Bentuk buah : Bulat oval.
- Kulit buah : Warna putih susu, tidak berjaring.
- Daging buah : Warna jingga muda, tebal, serat halus, berair, aroma harum, rasa manis,kadar gula 14-16%.

Berat buah : 1 kg
Umur panen : 85 hari setelah tanam.
Lain-lain : Buah keras sehingga tahan pengangkutan.

10. Varietas Link Favor

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
Jenis : Hibrida F1.
Bentuk buah : Bulat.
Kulit buah : Warna kuning jingga, jaring sedikit atau jarang.
Daging buah : Warna jingga, serat halus, sangat berair, aroma harum.
Berat buah : 1,5-2 kg
Umur panen : 80hari setelah tanam.
Lain-lain : Tidak tahan penyimpanan dan pengangkutan, tangkai buah mudah lepas.

11. Varietas Jade Dew

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
Jenis : Hibrida F1.
Bentuk buah : Bulat.
Kulit buah : Warna kuning gading, jaring halus atau sedikit.
Daging buah : Warna hijau muda, tebal 3-4 cm, berair, aroma harum, rasa manis, kadar gula 14-16%.
Berat buah : 1,3 - 2 kg
Ketahanan : Tahan terhadap penyakit virus dan tepung palsu,
Umur panen : 90 hari setelah tanam.
Lain-lain : Tahan pengangkutan.

12. Varietas Melody

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
Jenis : Hibrida F1.
Bentuk buah : Bulat.
Kulit buah : Warna putih, halus tanpa jarring/jala.
Daging buah : Warna hijau muda, serat halus, berair, rasa manis dan enak, kadar gula 14-16%.
Berat buah : 1 kg
Umur panen : 90 hari setelah tanam.
Lain-lain : Tangkai buah kuat, buah tidak mudah retak, tahan terhadap pengangkutan dan penyimpanan, dapat ditanam sepanjang tahun.

13. Varietas Jade

Asal benih : Know you seed, Taiwan.
Jenis : Hibrida F1.
Bentuk buah : Bulat.
Kulit buah : Warna putih kehijauan, halus tanpa jaring.

- Daging buah : Warna hijau muda, tebal, serat halus, renyah, rasa manis, kadar gula 13-17%.
- Berat buah : 0,5 - 0,65 kg
- Umur panen : 75 hari setelah tanam.
- Lain-lain : Tahan terhadap cuaca panas dan basah, buah tidak mudah retak sehingga tahan terhadap pengangkutan.

14. Varietas Honey World

- Asal benih : Know you seed, Taiwan.
- Jenis : Hibrida F1.
- Bentuk buah : Lonjong atau krem, halus tanpa jarring.
- Kulit buah : Warna putih susu.
- Daging buah : Warna hijau muda, tebal, serat halus, berair, rasa manis, kadar gula 14-16%.
- Berat buah : 1,4 - 2 kg
- Umur panen : 100 hari setelah tanam.
- Lain-lain : Buah tidak mudah retak, tahan penyimpanan dan pengangkutan. Rasa buah akan menjadi lebih lezat setelah disimpan beberapa hari setelah dipetik.

5.11.3 Tipe Melon (*Cucumis melo* L).

Menurut Parimin *et.al* (2004), tipe Melon (*Cucumis melo* L.) di Indonesia dikelompokkan berdasarkan : 1). Ciri fisik dan asal usul, 2). Rasa daging buah, 3). Lima kelompok melon hibrida di Indonesia

A. Berdasarkan ciri fisik dan asal usul

Berdasarkan ciri fisik melon (*Cucumis melo* L) dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu :

- 1) *Kelompok musk melon* yang bercirikan : a). permukaan kulit buahnya kasar mirip jarring atau net ; b). daging buah harum beraroma kasturi , warna hijau sampai kekuningan ; c). buah rata , jarring buah banyak dan halus berwarna terang (cerah) ; d). biji berwarna putih mirip biji blewah.
- 2) *Kelompok cantaloupe* bercirikan : a). bentuknya antara semangka dan blewah ; b). daging buah harum berwarna kuning keemasan ; c). buah besar dan jarring buah kasar serta berwarna gelap ; d). biji berwarna putih agak kekuningan .
- 3) *Kelompok Casaba melon* , bercirikan : a). buah tak beraroma tajam ; b). daging buah berwarna hijau keputihan ; c). permukaan buah halus hampir tak berjarring dan warnanya seperti warna daging buahnya ; d). hampir tak berbiji.

B. Berdasarkan Rasa daging buah

Berdasarkan rasa daging buah terdapat dua tipe melon yaitu melon dengan tipe rasa manis yang biasa dikonsumsi sebagai buah segar dan melon (*Cucumis melo* L.) tipe tidak manis yang dikonsumsi untuk sayur, olahan, campuran minuman es .

1) *Kelompok melon tipe manis*

Yang termasuk melon tipe manis diantaranya :

- a). Musk Melon (*C. melo* var. *reticulatus* Naudin), buah bulat dengan bobot rata –rata 1,0-1,8 Kg ; kulit buah kasar dan berjaring beralur ; berwarna hijau kekuning kuningan ; daging buah berwarna jingga cerah contohnya melon italo American ; kulit buah halus dan berjaring ; berwarna hijau kekuningan , daging buah berwarna hijau cerah contohnya melon dalam kelompok Japanese dan mediteranean –Galia.
- b). Cantaloupe melon (*C. melo* var .*cantalupensis* Naudin), buahnya bulat sedikit lonjong (bulat telur) dengan bobot buah rata-rata 1,2-1,8 kg.; kulit buah halus atau berjaring, berwarna hijau keputih putihan (putih susu), daging buah berwarna jingga, contoh melon dalam kelompok French Chrantais; melon dengan kandungan gula tinggi aroma tajam, tidak tahan disimpan lama, contohnya yaitu sakata 144
- c). Winter melon (*C. melo* va.*inodorus* Naudin) ; buah bulat telur dengan bobot rata –rata 1,5-2,5 kg dan kematangan lamban, kulit buah bergaris atau belang; berwarna hijau kuning-putih susu, daging buahnya keras, warnanya putih hijau cerah, contoh melon kelompok Casaba dan Honey dow; kulit buahnya hulus, tidak berjaring, daging buah cenderung hijau pucat atau putih, kandungan gula tinggi, aromanya kurang tajam, tahan disimpan lama, contoh melon kelompok Honey dew dan Eagle.
- d). Chinese Hami; buahnya bulat telur memanjang, berjaring halus, bobot rata rata 1,5-2,0Kg, kulit buah kekuning kuningan sampai hijau cerah, daging buah kering, sangat manis, berwarna jingga cerah sampai merah jambu; dan mudah hancur apabila buah masak, melon tipe Hami ini maksudnya adalah melon yang asal usulnya dari Hami Cina barat.
- e). Oriental sweet melon; buah berbentuk bulat telur, bobot rata rata 0,4-0,6 kg.; kulit buah halus berwarna hijau pucat sampai kekuning keputih-putihan, daging buah sangat manis, aroma dan rasanya kurang tajam, tanaman ini mudah beradaptasi didaerah panas dengan iklim lembab.

2). *Melon tipe tidak manis*

Melon tipe ini di Indonesia hanya ada satu varietas yaitu Oriental pickling melon (*C. melo* var.*conomon* Makino) atau dikenal dengan mentimun krai, buah melon ini kecil memanjang dan dari tipe ini ada yang buahnya bisa besar berat buah mencapai 5 kg yaitu mentimun Poan, mentimun ini berbentuk oval silindris, kulit buah halus, berwarna kuning dengan strip putih memanjang, buahnya dapat dimanfaatkan untuk olahan dibuat dodol atau campuran minuman segar

C. Berdasarkan kelompok melon hibrida di Indonesia

1) *Daging buah berwarna hijau putih*

a. Autumn Sweet

Tanaman berbatang kuat dan mudah tumbuh dan cepat besar, buah matang sekitar 40 hari setelah pembungaan, buah bentuknya bulat seperti bola, jaringan pada kulitnya halus teratur, warnanya kuning-hijau, bobot rata-ratanya 1,3 kg, daging buah tebal, empuk, berair, aromatik, erwarna cenderung keputih-putihan, tetapi kadang-kadang berubah jingga cerah. Kandungan gulannya 13-16%. Tanaman ini lebih sesuai bila ditanam di daerah kering.

b. Ten-me

Tanaman berbatang sangat kuat. Toleran terhadap penyakit dan mudah berbuah. Di daerah yang bersuhu rendah, buah akan tampil lebih menarik. Buah bisa dipanen 45-50 hari setelah pembungaan. Buah berbentuk bulat panjang, bobot rata-rata 1,0-1,5 kg, berwarna keputih-putihan atau putih krem. Kulit buah berjaring halus dan teratur serta 'atraktif'. Kandungan gula sekitar 14-16%. Daging buah tebal, putih krem, sangat lembut, berair, aromatic, dan sangat enak. Hibrida ini termasuk salah satu hibrida berkualitas unggul dan menguntungkan untuk diusahakan secara intensif.

c. Darling

Tanamannya berbatang kuat dan mudah tumbuh (cepat besar). Buah matang pada umur 45-50 hari setelah pembungaan. Bentuk buah seperti bola sampai agak bulat, bobotnya rata-rata 0,9-1,5 kg. Kulit buah berjaring halus dan teratur, berwarna kuning-putih dan cerah ketika matang. Daging buah berair, lembut, berwarna putih-krem dan tak jarang berubah orange cerah (muda). Buah tahan dikapalkan atau potensial untuk komoditas ekspor.

d. Golden Prize

Tanaman mudah berbuah. Panen dapat dilakukan 40 hari setelah pembungaan. Kulit buah kasar, tidak mudah rusak, berwarna kuning cerah. Daging buah bagian dalamnya berwarna jingga cerah. Rongga bagian dalam berukuran kecil. Kandungan gulanya 14-16%. Tekstur daging lembut dan enak rasanya. Varietas ini potensial untuk ekspor karena tahan dikapalkan.

e. Sun

Varietas ini mudah ditanam dan cepat berbuah, serta berbatang kuat. Daun dan sulurnya kecil dan pendek melon lain. Buahnya lonjong dengan permukaan halus dan atraktif. Saat matang, warna kulit hijau cerah dan akan berubah menjadi kuning. Buah bisa dipanen pada umur 30-35 hari setelah pembungaan. Daging buah berwarna putih, kandungan gulanya 15-17%, lembut, berair, dan sangat enak. Buah tahan disimpan dan dikapalkan sehingga potensial untuk komoditas ekspor.

f. Silver Ball

Tanamanya berbatang kuat dan mudah tumbuh (cepat besar), toleran terhadap penyakit, mudah berbuah dan lebat. Kulit buah berwarna putih dengan permukaan lembut dan sangat atraktif. Buah kebulat-bulatan dan mirip bola. Bobot rata-rata 1,0-1,5 kg. daging buah putih, kadar gulanya 14-17%, lembut, berair, dan aromatic. Tahan dikapalkan sehingga potensial untuk komoditas ekspor.

g. Honey World

Varietas ini merupakan tipe Honey dew. Tanaman ini mudah ditanam dan berbuah. Buah berbentuk bulat, berwarna putih krem, kadang-kadang berjaring halus, bobot rata-rata 1,7 kg. daging buah hijau muda, lembut, dan manis. Tahan disimpan dan dikapalkan.

h. Silver World

Varietas ini masih sekerabat dengan honey world, tetapi mudah ditanam dan lebihkokoh tanamannya. Perkembangan buahnya lebih bagus dan relative lebih tahan dalam kondisi suhu rendah. Buah berbentuk seperti bola dengan permukaan yang halus, warna kulitnya mirip gading, bobot rata-ratanya 1,5 kg. daging buahnya hijau cerah, sangat tebal,lembut, manis, dan enak. Kandungan gulanya 14-16%.

i. Milky Way

Varietas ini merupakan tipe Honey dew. Tanaman berbatang kuat, mudah tumbuh(cepat besar) dan subur, serta toleran terhadap fusarium. Buahnya cepat matang dengan bonot rata-rata 1,2 kg. kulit buah hijau bening dan nantinya berubah putih. Daging buah tebal dengan aroma tajam dan kadar gulanya sangat tinggi.

j. Melody

Daun dan sulur lebih pendek dan kecil dibanding hibrida lain. Buah kebulat-bulatan dengan bobot rata-ratanya sekitar 1,0 kg. kulit buah berwarna putih, halus dan atraktif. Buah bisa dipanen pada umur 45-50 hari setelah pembungaan. Daging buah hijau cerah dengan kadar gula 14-16%. Lembut, berair dan sangat enak (tasty). Buah melon ini tahan dikapalkan.

k. Honey Dew

Buah berwarna hijau-putih. Permukaan halus tanpa jala. Daging lembut, tidak berserat, berwarna hijau muda, kandungan gula 14-16% Brix. Bijinya sedikit dan bobot rata-rata 1,4-2,0 kg. Melon ini bisa disimpan lama (sampai 20 hari).

l. Jade Dew

Tanaman ini tergolong mudah ditanam, cepat berbuah, toleran terhadap penyakit mildew dan virus, serta buahnya lebih cepat matang

dan lebat. Buahnya hamper bulat besar dengan bobot rata-rata 1,3 kg. kulit buah halus, warna kekuning-kuningan dengan sedikit jarring. Daging buah hijau, tebal, manis, berair, dan rasanya enak.

m. Jade Beauty

Tanaman berbatang kuat, toleran terhadap penyakit powdery mildew, dan cepat berbuah. Buah dipanen pada umur 50 hari setelah pembungaan dengan bobot rata-rata 1,2 kg. kulit buah hijau krem dengan jarring teratur. Daging buah hijau, tebal, berair, aromatic, dan kadar gula sekitar 15%. Buah tahan disimpan dan dikapalkan.

n. Delicate

Varietas ini biasa ditanam di rumah kaca, walaupun bisa juga ditanam terbuka. Tanamannya pendek dengan sulur yang kokoh. Serta tahan terhadap penyakit powdery dan downy mildew, serta resisten terhadap penyakit mosaic. Buahnya berbobot rata-rata 1,2 kg. jarring pada kulit buah muncul secara teratur. Daging buah tebal, hijau, lembut, manis, dan aromatik.

o. Sky Rocket

Tanaman toleran terhadap penyakit powdery dan downy mildew. Batang kokoh. Tanaman mudah tumbuh dan cepat berbuah, buah dipanen umur 45-50 hari setelah pembungaan. Buah berbentuk bulat, berwarna hijau, dan berjarring, serta bobot rata-rata 1,0 kg. daging buah hijau, berair dan manis rasanya.

2) *Daging buah berwarna merah-jingga*

a. New Century

New Century merupakan tipe Chinese Hami. Tanamannya kokoh, mampu berbuah lebat, dan resisten terhadap penyakit. Buah berbentuk bulat panjang. Kulit berwarna kuning cerah-hijau, jarring tampak tipis atau menjadi jarang bila matang. Bobot buah rata-rata 1,5 kg. daging buah tebal, jingga muda, lembut, berkadar gula 14%, kering dan enak. Buah tahan disimpan dan dikapalkan.

b. Snow Cham

Snow Cham merupakan melon tipe Chinese Hami. Kondisinya akan baik bila kondisi udaranya dingin (suhu rendah). Buah berbentuk seperti bola, berwarna kuning-krem, permukaan halus, dan bobot rata-rata 1,5 kg. daging buah berwarna jingga muda, tebal, kering, dan lembut teksturnya, buah tahan dikapalkan.

c. Link Favor

Tanamannya kokoh, mudah dan cepat berbuah. Buah siap panen hanya 35 hari setelah pembungaan. Kulit buah kuning muda dengan jarring yang muncul secara teratur bila buah akan matang. Buah

berbentuk bulat dan bobot rata-rata 1,5 kg. daging buah jingga, teksturnya lembut, berair banyak, dan sangat aromatic.

d. *Autum Flavor*

Tanamanya cepat besar dan toleran terhadap penyakit powdery, downy mildew, gummy stem blight, dan Fusarium. Buah berbentuk bulat, bobot rata-rata 1,0 kg. kulitnya berwarna kuning tua, jarring tumbuh teratur dan sangat atraktif. Daging buah jingga-merah, lembut, berair, dan beraroma tajam serta berkadar gula 10%. Buah tahan disimpan dan mutunya tidak berubah.

e. *Sun Rise*

Tanamanya kokoh, subur, toleran terhadap penyakit powdery, dan downy mildew, serta cepat berbuah. Buah berwarna kuning muda dengan jaring yang muncul teratur. Bobot rata-rata 1,0-2,0 kg. daging buah jingga muda, lembut, berair dan aromatic.

f. *Sun Ledy*

Tanamanya cepat besar, subur, dan mudah berbuah. Buahnya bulat-oval, bobot rata-rata 1,0 kg. berwarna putih krem, permukaannya halus dan sangat atraktif. daging buah tebal, warna jingga, sangat manis, tekstur lembut, berair serta aromatic.

g. *Red Queen*

Tanaman mempunyai sulur yang pendek dibanding tanaman lainnya, umumnya ditanam di rumah kaca atau pekarangan rumah. Buah berbentuk hamper bulat dan rata-rata berbobot 1,0 kg. kulit buah halus berwarna kuning-krem bila matang. daging buah berwarna salmon, manis, berair, rasanya enak, dan kadar gulanya tinggi.

3) *Melon Berbuah Mini*

a. *Golden Yellow*

Dalam tipe mini, varietas ini yang paling atraktif. Tanamnya kokoh dan bisa subur di daerah berhawa panas dan lembab. Tanaman ini cepat berbuah dan produktif. Buahnya bulat-panjang dan berbobot sekitar 0,4 kg. daging buah berwarna putih dan kerin.

b. *Silver Light*

Seperti *Golden Yellow*, tanaman ini cepat besar, kokoh dan tahan di tanam di daerah panas serta lembab. buah berbentuk seperti bola, bobot rata-rata 0,4 kg. kulit buah berwarna putih kehijau-hijauan. Daging buah hijau muda, manis dan kering.

c. *Jade*

Varietas ini cukup populer karena produktif, mudah ditanam dan cepat tumbuh. Buahnya bulat kulitnya halus berwarna putih kehijau-

hijauan. Daging buah kering, berwarna hijau muda, cukup tebal, dan manis, bobot rata-rata 0,5 kg.

4) *Melon untuk Olahan*

a. Silver Cham

Tanamanya kokoh; resisten terhadap penyakit mosaik dan downy mildew; toleran terhadap udara cuaca basah, panas, maupun lembab; dan cepat berbuah, buahnya lebat dan cepat matang. Buah berbentuk panjang langsing, berwarna hijau cerah. Daging buah tipis dan lembut, sesuai untuk acar atau asinan.

b. White Ski

Tanamanya kecil; toleran terhadap penyakit mosaic dan downy mildew, cepat tumbuh, lebat, dan produktif. Buahnya lonjong dengan panjang 26 cm dan diameter 6-7 cm. melon ini cukup bagus untuk acar, asinan, atau sebagai penghias makanan.

5) *Hibrid Lain*

a. Melon Ngawi

Melon ngawi sebetulnya bukan varietas melon. Nama ini muncul dari pedagang pasar buah di Pasar Induk Krama Jati dan sekitarnya. Melon jenis ini banyak ditanam di daerah Ngawi (Jawa Timur) dan Sragen (Jawa Tengah). Karena penanamannya tidak musiman, maka hampir setiap hari melon Ngawi dapat dijumpai.

Melon Ngawi sebetulnya adalah melon F-1 Hybrid Varietas Action 434. buah berbentuk bulat, bobotnya 2,1-4,0 kg. (bobot panen sekitar 2,0 kg). kulit buah berjaring, warna hijau kuning. Umur panen antara 60-65 hari. Daging buahnya tebal, warna hijau kuning, aromanya tidak begitu tajam. Buah tahan disimpan lama dan dikirim di tempat jauh. Potensi produksi kira-kira 30-40 ton. Melon ini bisa beradaptasi pada daerah samapai 600 m dpl.

b. A-Plus

Melon A-Plus juga lebih dikenal di Jawa Timur. Buahnya bulat dan beraroma khas. Umur panen sekitar 60-65 hari. Daging buah tebal, manis warna kuning putih, tahan disimpan lama dan dikirim ketempat jauh. Bobot buah 1,5-3,0 kg. potensi produksi 30-35 ton/ha. Tanaman bisa adaptasi pada daerah sampai 600 m dpl dan tahan penyakit downy mildew dan powdery mildew.

c. Master AS-875

Buah berbentuk oblong, bobot sekitar 2,2-3,5 kg. kulit buah tidak berjaring, berwarna keputih-putihan. Daging buah renyah, berwarna hijau. Umur panen sekitar 61-72 hari. Potensi produksi 30-35 ton/ha. Tanaman bisa adaptasi pada daerah 0-300 m dpl dan tahan penyakit downy mildew dan powdery mildew.

d. Ovation-744

Melon ovation tidak berjaring dengan bobot buah rata-rata 1,8-3,0 kg. dan potensi produksinya 30-35 ton/ha. Buahnya berbentuk oval dan kulit buahnya berwarna khas, yaitu kuning. Daging buah manis, renyah, tebal, warna putih-hijau. Tanaman ini bisa beradaptasi dengan daerah 0-300 m dpl dan tahan penyakit downy mildew dan powdery mildew.

e. Bianglala

Buahnya bulat. Kulitnya berjaring dan berwarna hijau-kuning. Daging buah tebal, rasanya manis, dan warna oranye. Bobot buah 2,5-3,0 kg. Potensi produksi 30-35 ton/ha. Tanaman bisa adaptasi pada daerah 0-500 m dpl dan tahan penyakit downy mildew dan powdery mildew. Umur panen sekitar 62-65 hari.

f. Sakata 144

Hibrida ini merupakan melon tipe American Cantaloupe. Umur panen 80 hari. Buahnya hampir bulat, kulitnya kuat, berwarna hijau tua, berjaring putih keabu-abuan. Pola jaring merata dan tegas. Daging buah tebal berwarna salmon- oranye cerah. Rasanya manis dengan kandungan gula 12-15% Brix. Bobot buah rata-rata 1,4-1,6 kg. tetapi bisa mencapai 3,0 kg.

g. Eagle

Melon ini termasuk melon Spanyol tipe Tendral Amarillo. Bisa dipanen dengan cepat (43-47 hari). Buahnya bulat. Kulitnya kuning menarik, tanpa jaring, halus mengkilap, bersih dan merata. Bobot rata-rata 0,9-1,1 kg. tetapi bisa mencapai 3,0 kg. dagingnya beraroma harum, berwarna putih hijau muda dengan kadar gula 15-17% Brix. Tahan terhadap Fusarium dan resisten terhadap phytophthora.

h. Sky Rocket Rocky (SRR) dan Laurent

Penampilan SRR (Jepang) mirip Sky Rocket Taiwan (SRT). Bedanya, SRR buahnya mirip seragam. Melon Laurent bentuknya mirip SRT, tetapi warnanya lebih hijau, jarring lebih rapat dan halus. Daging buah Laurent kuning gading dan lebih tebal dibanding SRT, begitu pula rasanya lebih manis. Bobot buah SRR dan SRT umumnya dalam kisaran 1,0 kg. sedangkan Laurent bisa 3,0 kg.

i. Swing Jepang

Melon ini tahan penyakit kanker batang yang biasanya menyerang pada musim hujan. Jarring pada kulit buah lebih kasar dibanding Sky Rocket. Bentuk buah bulat dan bobot rata-rata 1,4 kg. daging buahnya tebal, manis, renyah. Di Jepang, Swing dimakan dalam kondisi setengah matang (mangkal). Kulit buah Swing berwarna hijau

(buah muda) dan kadang-kadang berubah kuning setelah buah tua. Umur panennya sekitar 76-80 hari.

j. Harvest 6, Silver Dragon, dan Golden Dragon

Harvest 6 buahnya lonjong, bobot rata-rata 1,3-1,5 kg. dan berjaring. Daging buah putih, tebal, dan manis. Hibrida ini lebih bagus bila ditanam dirumah kaca. Melon Silver Dragon mempunyai kulit buah berwarna putih dan bentuk lonjong. Bobot buah 0,8-1,0 kg. dagingnya berwarna hijau pucat, tebal, dan manis. Sedangkan Golden Dragon buahnya menarik, bentuknyabulat, warna kulit buah kuning cerah, dan bobot rata-ratanya 0,7 kg. daging buahnya tebal dan putih.

k. Emerald Sweet

Nama aslinyaChuy Me asal Taiwan. Melon ini masih saudara dengan Sky Rocket. Rasa buahnya manis, warna daging buah kuning, dan aromanya tajam. Daging buah ini padat, tebal dan renyah. Umur panen rata-rata 60 hari di dataran rendah dan 75 hari di dataran tinggi.

l. Emeral Jewel

Buahnya bulat oval, warna hijau tua, dan tidak berubah warna meskipun telah matang. Pola jarring horizontal berwarna putih keabu-abuan. Daging buah hijau muda dengan kadar gula 13-15%Brix. Umur panen 53 hari. Bobot buah rata-rata 1,3-1,5 kg dan bisa mencapai 4,0kg.

m. Japonika

Melon ini seperti melon Ngawi, bahkan secara selintas sulit dibedakan, kecuali bila sudah tua. Kalau melon Ngawi kulit buah matang hijau-kuning, sedangkan Japonika cenderung hijau. Buahnya bulat dan berjaring. Daging buah manis dan tebal. Tahan disimpan lama dan dikirim ketempat jauh. Bobot rata-rata 1,5-2,0 kg dengan potensi produksi, 20-30 ton/ha. Umur panen 62-65 hari

Sedangkan Tjahjadi (1987) menyatakan bahwa menurut para ahli klasifikasi melon (*Cucumis melo* L.) dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe netted – melon dan tipe winter melon.

1) Tipe netted Melon.

Ciri ciri tipe netted melon ialah : kulit buah keras, kasar ,berurat dan bergambar seperti jala (net);aroma relatife lebih harum disbanding dengan winter melon,lebih cepat masak yaitu 75-90 hari, awet dan tahan disimpan lama; dan dua buah melo varietas dari tipe netted melon yang terkenal yaitu :

a. Cucumis melo varietas reticulatus ,buah kecil,kulit berurat seperti jala dan harum.

b. Cucumis melo varietas cantelupensis ,buah besar kulit bersisik dan harum.

2) Tipe winter melon

Ciri-ciri tipe winter melon :kulit buah halus; mengkilat, dan aroma buah tidak harum;pemasakan buah lambat,yaitu 90-120 hari, mudah rusak, dan tidak tahan disimpan lama dan empat varietas dari tipe ini yang terkenal :

- a. Cucumis melo varietas inodorous,kulit buah halus, buah memanjang dengan diameter 2,5- 7,5 Cm.
- b. Cucumis melo varietas flexuosus ,permukaan buah halus,buah memanjang antar 35-70 Cm.
- c. Cucumis melo varietas dudain, ukuran buah kecil kecil, sering untuk tanaman hias.
- d. Cucumis melo varietas chito ukuran buah sebesar jeruk lemon sering digunakan sebagai tanaman hias.

5.11.4 Kandungan gizi melon (*Cucumis melo L.*)

Tjahjadi (1984), menyatakan buah segar melon mengandung 94 persen air sedangkan bagian yang dapat dimakan hanya 50-75 persen dari total buah namun beberapa zat gizi yang diperlukan tubuh manusia terdapat di dalam buah melon. Sedangkan kandungan zat gizi buah melon seperti pada Tabel 5.11

Tabel 5.11. Kandungan Zat Gizi tiap 100 gram buah melon dari bagian yang dapat dimakan

Jenis Zat Gizi	Jumlah
Energi	23 Kalori
Protein	0,6 gram
Kalsium	17 miligram
Vitamin A	2400 IU
Vitamin C	30 miligram
Thiamin	0,045 miligram
Ribloflavin	0,065 miligram
Niacin	1 miligram
Karbohidrat	6 miligram
Besi	0,4 miligram
Nico Tinamida	0,5 miligram
Air	93,0 mililiter
Serat	0,4 gram

Sumber : Tjahjadi 1984

5.11.5 Budidaya Melon (*Cucumis melo L.*)

Untuk keberhasilan budidaya melon (Asuti 2007) harus memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut :

- A. Memilih dan menyiapkan lahan

1) Kecocokan Agroklimat

Tanaman melon memang memiliki sifat yang agak manja. Tanaman ini memerlukan syarat tertentu untuk bisa tumbuh dan berproduksi secara optimal. Apabila pekebun tidak mengetahui kebutuhan tanaman melon, dapat dipastikan budidaya yang dilakukan akan menuai kegagalan. Berikut ini kondisi agroklimat yang cocok untuk pertumbuhan melon :

a. Suhu

tanaman melon membutuhkan suhu berbeda-beda tergantung pada jenis melonnya. Rata-rata suhu yang dikehendaki 25-30° C. ketika dalam masa berbuah tanaman membutuhkan suhu 26 C pada saat siang hari dan 18 C pada malam hari. Sementara itu, benih melon idealnya disimpan dalam suhu 16 C. benih melon yang disimpan dalam suhu tersebut akan bertahan lebih lama dan kualitasnya tetap terjaga.

b. Ketinggian Tempat dan Curah Hujan

curah hujan yang diperlukan oleh tanaman melon adalah 2.000-3000 mm/tahun. Apabila diambil rata-rata, curah hujan yang dibutuhkan tiap jam adalah 1mm. sementara itu, tanaman melon dapat tumbuh pada kisaran ketinggian 0-2000 m dpl.

Namun setiap varietas melon membutuhkan ketinggian tertentu untuk dapat tumbuh dengan optimal. Karena itu, ketika memilih benih, cermati baik-baik keterangan yang tertera pada pembungkus benih dan pilih jenis benih yang cocok dengan lahan yang akan digunakan.

c. Sinar Matahari

sinar matahari berperan penting dalam menghasilkan buah yang berkualitas. Tanaman melon memerlukan penyinaran selama 10jam dalam satu hari. Jika persyaratan ini dipenuhi maka buah yang dihasilkan akan utuh dan rasanya sempurna. Karena itu, daerah yang dataran tinggi yang cenderung banyak awan biasanya akan menghasilkan melon yang kualitasnya kurang baik.

d. Kelembaban

tanaman melon membutuhkan kelembaban udara yang cukup tinggi, yakni 70-80%. Namun, lingkungan mikro yang terlalu lembab dapat mengundang berbagai hama dan penyakit yang dapat mengurangi mutu buah. Bahkan, beberapa penyakit yang bisa mematikan tanaman melon timbul karena kelembaban yang terlalu tinggi. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat dikurangi dengan memperlebar jarak tanam.

2) Pengolahan Lahan

Agar tumbuh dengan baik, tanaman melon membutuhkan tanah yang gembur dan subur. Tanah tersebut sebaiknya juga mudah mengalirkan kelebihan air atau bersifat porous. Sementara itu, keasaman (PH) tanah yang ideal untuk tanaman melon adalah 6,0-7,0. meskipun demikian, tanaman melon masih toleran pada Ph 5,6-7,2 .

a. Pembersihan Lahan

Lahan yang akan ditanami melon hendaknya dibersihkan dari benda-benda yang bisa mengganggu. Tunggul dan akar-akar lain harus dibongkar sampai bersih. Batu dan potongan-potongan kayu juga harus disingkirkan. Begitu juga dengan tanaman semak dan bekas terdahulu.

Beberapa tanaman semusim bisa menjadi sumber penyakit penting bagi tanaman melon. Untuk lebih amannya sebaiknya hindari penggunaan lahan yang sebelumnya ditanami tanaman yang masih satu keluarga dengan melon. Bisa juga memilih lahan yang sebelumnya sudah kosong selama dua tahun.

b. Penggemburan

Lahan yang sudah bersih bisa mulai digemburkan. Tanah yang strukturnya sudah remah bisa langsung dicangkul. Namun, untuk tanah yang masih padat harus di bajak terlebih dahulu. Setelah dibajak atau dicangkul tanah masih perlu digemburkan lagi dengan mengulangi pencakulan. Setelah benar-benar gembur, lahan dibiarkan terjemur selama 1-2 minggu agar hama dan penyakit yang ada di tanah mati.

c. Pengapuran

Pengapuran diperlukan untuk menetralkan pH yang terlalu asam. Untuk mengetahui keasaman tanah, harus dilakukan pengujian terhadap tanah. Mula-mula, ambil sample tanah dari beberapa titik lahan yang sudah digemburkan, masukan sample tanah tersebut kedalam gelas dan encerkan dengan air, yakni dengan perbandingan 1:1.

Apabila kita mengambil sample dari empat titik, berarti kita membuat empat larutan. Selanjutnya, ukur pH larutan tanah dengan kertas lakmus atau pH meter. Setelah diketahui hasil masing-masing. Ambil nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata itulah yang menunjukkan nilai pH tanah tersebut.

Biasanya, masalah yang terjadi adalah tanah terlalu asam (<6,0). Karena itu, kita harus menambahkan kapur pertanian yang bersifat basa untuk menetralkan keasamannya. Jika pH tanah 5,0; satu hektar lahan membutuhkan kapur sebanyak 3 ton agar pH naik menjadi 6.

Pengapuran dilakukan dalam dua tahap, dengan interval dua minggu. Masing-masing tahap dilakukan dengan dosis setengah atau 1,5 ton/ha. Setiap selesai ditaburi kapur, tanah wajib dijangkul lagi agar kapur dapat tercampur dengan baik.

d. Pembuatan Bedengan

Pembuatan bedengan dilakukan dua minggu setelah pengapuran terakhir. Bedengan dibuat dengan panjang 8-15 meter, lebar 50 cm, dan tinggi 40 cm. Bedengan yang terlalu panjang akan menyulitkan drainase dan perawatan tanaman. Lebar bedengan tersebut digunakan untuk satu baris tanaman.

Bila satu bedengan akan ditanami dua baris tanaman, berarti lebarnya harus ditambah menjadi 100-120 cm. dengan demikian, jarak tanaman dengan pinggir bedengan masih cukup lebar. Sementara itu jarak antar bedengan sekitar 60 cm. untuk daerah yang beresiko banjir, tinggi bedengan dapat ditambah.

Selain itu, sistem drainasenya juga harus baik agar tanaman tidak sampai tergenang air dalam waktu yang lama. Genangan air yang terlalu lama dikawatirkan akan menyebabkan kematian tanaman akibat akar tanaman tidak dapat bernapas. Selain itu, peluang terserang penyakit juga cukup besar.

e. Pemberian Pupuk Dasar

bedengan yang sudah siap bisa diberi pupuk dasar. Ada dua macam pupuk yang diberikan sebelum tanam, yakni pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk dari kotoran hewan seperti sapi, kambing, atau ayam. Dosis pemberiannya 20-40 ton/ha. Pupuk ini disebar rata diatas permukaan bedengan.

Setelah diberi pupuk organik, dilanjutkan dengan pemberian pupuk anorganik. Tanaman melon bisa diberi pupuk anorganik berupa campuran pupuk tunggal yang terdiri atas urea, TSP, dan KCL. Dosis yang dibutuhkan adalah urea 500 kg/ha, TSP 700 kg/ha, dan KCL 800 kg/ha. Selain itu, bisa digunakan pupuk majemuk NPK dengan dosis 1-1,5 ton/ hektar.

Pupuk anorganik bisa diberikan dengan cara ditebarkan merata diatas bedengan. Selanjutnya, tanah di cangkul kembali agar pupuk tercampur rata. Namun, pupuk anorganik juga bisa diberikan pada lubang tanam. Untuk campuran urea, TSP, KCL, dosisnya 190 gram/ lubang tanam. Sementara itu, untuk pupuk NPK diberikan dengan dosis 150 gram/ lubang tanam.

f. Pemasangan Mulsa Plastik

budi daya melon skala bisnis membutuhkan mulsa plastic. Namun, ada juga pekebun yang tidak menggunakan mulsa. Mulsa plastic ini berfungsi untuk mencegah hama dan penyakit, menjaga kelembaban tanah, serta menekan pertumbuhan gulma. Pemasangan mulsa plastic sebaiknya dilakukan pada siang hari yang panas. Pada saat itu mulsa dapat menutupi secara maksimal sehingga dapat menutup bedengan dengan penuh.

Untuk memasang mulsa plastic, tariklah sisi-sisi mulsa hingga kencang. Selanjutnya tempelkan di atas bedengan dan kunci bagian tepinya dengan pasak dan bamboo kecil berbentuk huruf U terbalik. Jarak antara pasak yang satu dengan pasak berikutnya diatur agar mulsa tidak mudah tersingkap oleh tiupan angin. Biasanya jarak antar pasak 1- 2 meter.

Sesudah mulsa dipasang, saatnya untuk membuat lubang pada mulsa plastic. Lubang ini nantinya digunakan untuk membuat

lubang tanam. Pembuatan lubang pada plastic dilakukan dengan alat berupa kaleng yang diisi dengan arang yang membara. Kaleng yang biasa digunakan adalah kaleng bekas susu kental manis.

Ketika di tancapkan pada mulsa plastic, alat ini akan melelehkan plastic hingga berlubang. Kaleng ini juga dilengkapi dengan pegangan kayu yang panjang untuk mempermudah penggunaannya. Selain itu, untuk memudahkan pelubangan, ujung bawah kaleng biasanya dibuat bergerigi atau berlubang kecil-kecil.

Jarak antar lubang (jarak tanam) yang dipakai untuk melon adalah 50x50 cm atau 50x60 cm. jarak tanam ini disesuaikan dengan agroklimat dan anjuran dari produsen benih yang digunakan. Jarak lubang dari tepi bedengan biasanya 20 cm atau 25 cm. Untuk menentukan jarak lubang, bisa digunakan alat pengukur dari sebatang bambu atau kayu.

g. Pemasangan Ajir

Ajir atau turus diperlukan untuk menyangga tanaman melon yang tumbuh merambat. Pemasangan dilakukan sejak sebelum penanaman untuk menghindari rusaknya akar akibat tertusuk turus. Ajir untuk melon harus kuat agar dapat menyangga buah melon yang berat. Ajir bisa dibuat dari bilah bamboo sepanjang 1,5 meter yang ditancapkan didekat lubang tanam dengan kedalaman yang cukup agar tidak gampang goyah. Tiap lubang tanam diberi satu ajir. Untuk bedengan yang terdiri atas dua baris lubang tanam, ajir ditancapkan secara miring. Selanjutnya, ujung atas dari dua ajir yang sejajar diikat dengan tali raffia. Titik ikat ini letaknya 10 cm dari ujung ajir. Dengan demikian, kedua ajir yang sudah diikat akan membentuk huruf V di ujungnya. Ujung ajir ini bisa digunakan untuk meletakkan satu batang turus secara horizontal memanjang ke arah barisan. Namun bila dalam satu bedengan hanya ada satu baris tanaman, ajir tidak perlu dimiringkan. Sementara itu, ajir horizontal cukup diikat dengan ajir yang tegak.

B. Penanaman Bibit Melon

1) *Penyiapan Bibit*

Benih melon yang ditanam harus dari benih hibrida. Benih melon yang diambil dari buah yang dipanen sendiri tidak akan tumbuh dan berproduksi dengan baik, justru akan mengalami perubahan sifat-sifat yang tidak menguntungkan. Menanam benih tersebut berarti akan menuai kerugian.

Sebelum memilih jenis benih, perhatikan kondisi agroklimat pada lahan yang sudah disiapkan. Melon dengan berbagai varietas menginginkan agroklimat yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Pastikan bahwa benih yang akan ditanam sesuai dengan syarat-syarat dan kondisi setempat. Kalau tidak, kita akan mengalami kerugian karena tidak optimal.

Dalam satu hektar lahan diasumsikan terdapat 18.000 tanaman melon. Karena itu, diperlukan benih banyak 500 gram atau sekitar 22.500 butir. Jumlah benih tersebut sudah diperhitungkan dengan daya perkecambahan biji yang hanya 90% dan kebutuhann bibit untuk penyulaman tanaman yang mungkin gagal tumbuh.

a. Seed Treatment

sebagian besar benih melon sudah mendapat perlakuan pestisida (seed treatment). Benih yang sudah diberi pestisida ini tinggal dibasahi dengan air lalu ditiriskan. Namun, untuk benih yang belum mengalami seed treatment perlu diredam dengan fungisida terlebih dahulu.

Perlakuan ini diperlukan untuk menghindari serangan penyakit yang menyerang benih seperti rebah kecambah dan downy mildew. Fungisida yang bisa digunakan adalah Benlate dan Preficur N. konsentrasi fungisida yang digunakan adalah 2 gram/liter dan lamanya peredaman 6 jam. Sesudah diredam, benih ditiriskan.

Benih yang sudah ditiriskan kemudian dibungkus dengan kain atau kertas Koran yang basah. Selanjutnya, benih tersebut diperam dalam kaleng bekas biskuit atau kotak kaca selama satu hari. Yang perlu diperhatikan adalah suhu ruang pemeraman 30°C. Untuk itu, pasang lampu bohlam dalam ruangan tersebut. Besarnya daya lampu disesuaikan dengan ukuran ruangan pemeraman.

b. Penyiapan media semai

Untuk membuat media semai, campurkan bahan-bahan berikut :

- Tanah gembur yang sudah diayak halus 2 karung.
- Pupuk kandang yang sudah diayak halus 1 karung.
- Pupuk SP-36 150 gram atau pupuk NPK 100 gram.
- Furadan 3G 100 gram.

Untuk menghindari kemungkinan kontaminasi bibit penyakit, tanah dan pupuk kandang dapat diseterilkan terlebih dahulu. Caranya, bahan tersebut disangrai atau diuapi dengan uap air mendidih selama sekitar satu jam. Proses sterilisasi ini dapat dilakukan dalam drum bekas. Proses ini kelihatannya merepotkan, tetapi penting untuk mencegah berbagai hama dan penyakit di pembibitan.

Setelah diaduk rata, media semai tersebut dimasukkan ke dalam polibag ukuran 8x10 cm atau pot semai yang berukuran mendekati ukuran polibag. Setelah polibag penuh, tekan sedikit agar media agak padat, tapi jangan sampai terlampau padat. Media yang terlalu kering bisa disemprot dengan air. Namun, pastikan bahwa polibag atau pot semai sudah memiliki lubang yang akan mengalirkan kelebihan air.

Polibag atau pot semai ini selanjutnya diletakkan di bedengan yang beratap. Ukuran bedenga tergantung pada kebutuhan. Sebagai contoh, lebar 1 meter, panjang 4 meter, dan tinggi 20 cm. atap bedengan

dapat dibuat dari plastic atau anyaman daunkelapa. Sisi bedengan hendaknya diberi papan atau penahan polibagagar tidak berguguran.

c. Penyemaian Benih

benih yang telah diperam lalu ditanam dalam polibag yang sudah disiapkan dengan posisi horizontal. Mula-mula media persemaian dalam polibag dilubangi dengan kayu kecil sedalam 1 cm. jika pot yang digunakan lebih besar, bisa dibuat beberapa lubang tanam. Selanjutnya, setiap lubang diisi dengan satu butir benih. Setelah benih masuk, lubang ditutup tipis dengan tanah.

Untuk merangsang pertumbuhan, permukaan persemaian bisa ditutup dengan Koran atau karung goni yang basah. Selanjutnya, permukaan karung atau Koran ini disiram setiap hari dengan menggunakan sprayer. Pada hari ketiga biasanya benih mulai muncul ke permukaan media. Penutup berupa karung atau Koran ini dapat dibuka.

d. Merawat Bibit Dalam Persemaian

setelah berumur empat hari, bibit harus mendapat sinar matahari yang cukup. Karena itu, setiap pagi atap bedengan harus dibuka . setelah pukul 10.00, atap kembali ditutup agar bibit tidak terbakar sinar matahari. Setiap hari, waktu pembukaan atap naungan ditambah secara bertahap. Namun saat panas terik, naungan harus tetap dalam keadaan tertutup.

Setiap hari bibit dipersemaian tetap haru disiram. Selain itu, bibit juga dipupuk dengan pupuk daun seperti Gandasil D dengan dosis setengah dari dosis anjuran. Penggunaan pupuk daun berlebihan mengakibatkan tanaman mudah terbakar akibat kelebihan unsure nitrogen.

Persemaian juga harus disemprot dengan pestisida untuk menghindari hama dan penyakit. Dosis yang digunakan pun hanya setengah dari dosis anjuran. Beberapa penyakit yang mengancam ini adalah busuk leher dan rebah kecambah. Tanaman muda ini juga sering mengundang beberapa hama yang menggerogoti tanaman sehingga bisa mengakibatkan kematian.

2) *Penanaman Bibit*

Bibit dipersemaian siap dipindahkan kelahan setelah berumur 15 hari setelah semai. Bibit tersebut sebaiknya telah mempunyai tiga helai daun yang sempurna. Daun sempurna yang dimaksud adalah daun sejati, bukan kuncup atau keeping biji yang berbentuk lonjong. Untuk itu, bibit harus diseleksi terlebih dahulu. Bibit yang pertumbuhannya kurang baik sebaiknya dikumpulkan di bedengan tersendiri.

Sebelum ditanam, bibit yang terpilih diberi fungisida terlebih dahulu untuk mencegah serangan penyakit. Cara mengaplikasikanya

adalah bibit berikut medianya dicelupkan kedalam larutan fungisida seperti Benlate atau Preficur N. Dosis yang digunakan adalah 1-2 ml per liter.

Penanaman bibit sebaiknya dilakukan pada sore hari. Pada sore hari, bibit akan beradaptasi dahulu sebelum esok harinya mendapat sengatan sinar matahari. Penanaman pada pagi hari mengakibatkan resiko bibit mengalami kematian karena langsung terkena sinar matahari pada siang harinya. Apabila tenaga kerja untuk penanaman sedikit, sebaiknya penanaman dilakukan dari bibit yang pertama kali disemai. Atau bila dimungkinkan, pilih bibit dari yang berukuran paling besar dan kualitasnya baik.

Pada saat penanaman, bedengan harus dalam keadaan basah. Apabila tanah bedengan sangat kering, sebaiknya diairi dahulu. Cara yang paling efektif adalah dengan mengenangi bedengan dengan air selama beberapa saat. Menyiram lubang tanam satu persatu sangat merepotkan karena sebagian besar permukaan bedengan telah tertutup oleh mulsa plastic.

Setelah lahan cukup basah, bisa dilakukan penanaman. Berikut ini langkah-langkah untuk menanam bibit melon.

- a. bagian bedengan yang sudah dilubangi mulsanya digali dengan ukuran sesuai dengan ukuran polibag.
- b. bibit dilepaskan dari polibag dengan hati-hati. Jaga agar media tidak lepas atau berhamburan karena akan mengakibatkan akar-akar terputus.
- c. bibit berikut tanahnya dimasukkan kedalam lubang tanam. Setelah itu, tanah disekitar tanaman ditekan, tetapi jangan sampai terlalu padat. Usahakan agar bagian tanaman tidak mengenai mulsa plastic karena tanaman akan terbakar.
- d. setelah selesai ditanam, bibit wajib disiram kembali,. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan sprayer yang butiran airnya halus. Penyiraman dengan gembor akan merusak tanaman muda yang masih lemah. Tanaman yang terluka akibat penyiraman akan mudah terkontaminasi penyakit.

Cuaca yang panas terik bisa membuat tanaman muda mati akibat penguapan yang berlebihan. Untuk mengantisipasi, kita dapat memberi naungan berupa pelepah pisang. Pelepah pisang tersebut ditancapkan disebelah timur lubang tanam dengan posisi miring ke arah barat. Naungan pelepah pisang biasanya dibutuhkan hingga berumur 10 hari setelah tanam.

C. Perawatan Tanaman Dan Pemupukan

1) Perawatan Rutin

a. Penyulaman

Pada hari ketiga setelah penanaman, tanaman muda perlu diperiksa. Tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang sehat perlu diganti. Bibit yang akan digunakan untuk mengganti tanaman yang rusak juga harus diberi pestisida seperti pada saat penanaman bibit awal.

Kegiatan penyulaman ini sebaiknya dilakukan serentak agar tidak terjadi perbedaan usia tanam yang mencolok. Kegiatan imenyulam harus sudah selesai dalam waktu empat sampai enam hari.

Setelah kegiatan penyulaman pertama selesai, pertanaman masih harus diperiksa ulang. Setelah beberapa hari, tak jarang dijumpai lagi tanaman yang mati. Untuk itu, bisa dilakukan penyulaman tahap kedua. Semakin rajin dikontrol, umur pertanaman akan semakin seragam. Tanaman dengan umur yang kurang seragam akan merepotkan dalam perawatan dan pemanenan nantinya.

b. Penyiraman

Penyiraman merupakan faktor penting dalam budidaya melon. Tanaman melon hendaknya disiram dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Penyiraman bisa dilakukan dengan sprayer atau gembor. Apabila keadaan tanah sangat kering, lahan harus digenangi selama beberapa saat.

Penggenangan sebaiknya dilakukan pada sore atau malam hari. Penggenangan pada pagi hari tidak dianjurkan, apalagi bila pada siangnya sinar matahari sangat terik. Perbedaan suhutanah yang mencolok bisa mengakibatkan kematian tanaman. Namun, pada saat buah mulai terbentuk, penyiraman harus dikurangi. Penyiraman hanya dilakukan agar tanah tidak terlampaui kering. Jadi, penyiraman rutin atau penggenangan lahan tidak boleh dilakukan lagi. Penyiraman yang berlebihan bisa menyebabkan buah rontok. Penyiraman rutin dilakukan lagi setelah jarring pada permukaan buah muncul secara merata.

c. Penyiangan Gulma dan Pembumbunan

Gulma merupakan masalah yang cukup penting pada budidaya melon. Gulma akan menjadi saingan bagi tanaman utama dalam menyerap unsure hara. Selain itu, gulma akan meningkatkan kelembapan lahan dan menjadi tempat berkembangnya hama dan penyakit. Karena itu gulma harus dibersihkan secara rutin.

Gulma dapat diatasi dengan cara dicabut dengan hati-hati. Jangan sampai pencabutan Gulma juga merusak perakaran tanaman pokok. Gulma yang membandel seperti rumput teki bisa disemprot dengan herbisida. Namun, aplikasi herbisida juga harus dilakukan dengan hati-hati karena melon sangat peka dengan herbisida contoh herbisida yang digunakan adalah Roundup.

Pada saat penyiangan gulma, biasanya ditemukan pula tanah disekitar tanaman yang terkikis oleh air siraman ataupun air hujan. Hal ini mengakibatkan akartidak tertutup tanah dan terlihat dari luar. Tanaman yang seperti itu harus dibumbun kembali dengan cara menaburkan tanah subur atau yang sudah bercampur dengan pupuk ke pangkal batang tanaman hingga akar tertutup media. Namun, bumbun tanah ini diusahakan tidak sampai menutup lubang pada mulsa plastic. Bedengan yang rusak dan mulsa yang tersingkap juga sebaiknya diperbaiki saat melakukan pembumbunan.

d. Pengikat tanaman

Tanaman yang sudah setinggi 40 cm harus diikat pada ajir agar tidak rebah dan merambat diatas bedengan. Dengan pengikatan, tanaman akan mendapatkan sirkulasi udara yang lebih baik. Pengikatan juga bertujuan untuk memudahkan kita dalam melakukan perawatan seperti pemangkasan dan seleksi bunga.

Pengikatan dilakukan dengan cara membuat simpul seperti angka delapan. Satu untuk tanaman dan satu lubang lagi untuk ajir. Simpul pada tanaman sebaiknya dibuat longgar agar tanaman tidak terluka. Setelah tanaman bertambah tinggi, ikat kembali sisa batang yang menjalar. Jarak antara pengikat pertama dan kedua sebaiknya 30 - 40 cm.

e. Pemangkasan Tanaman

Agar tanaman melon menghasilkan buah secara optimal, perlu dilakukan pemangkasan. Pemangkasan dilakukan jika tanaman sudah mencapai ketinggian dua meter atau berumur sekitar satu bulan dan belum berbunga. Bagian tanaman yang dipangkas adalah pucuk batang utama, yakni mulai ruas ke 20 atau ke 25 dihitung dari bawah. Selain itu cabang yang tumbuh dari ruas pertama sampai kesembilan juga harus dipangkas. Pemangkasan cabang ini tidak dilakukan pada titik tumbuh cabang, melainkan dengan menyisakan dua helai daun pertama. Cabang lateral yang tumbuh diruas ke 10 sampai 13 tetap dipelihara. Cabang inilah yang kelak akan menghasilkan bunga betina.

Dari pemangkasan tersebut biasanya akan muncul cabang-cabang baru. Cabang tersebut dibuang secara berkala dengan interval 10 hari sekali. Perlu diingat bahwa pemangkasan sebaiknya dilakukan pada siang hari agar luka yang ditimbulkan cepat kering. Luka yang tidak segera mengering bisa menimbulkan masuknya penyakit.

2) *Pemeliharaan Bunga dan Buah*

a. Seleksi Bunga

Selang beberapa lama setelah pemangkasan, bunga-bunga akan mulai bermunculan dari setiap cabang. Bunga tersebut tidak dipelihara seluruhnya, tetapi diseleksi. Bunga yang dipelihara adalah bunga yang muncul dari cabang ke 8 dan ke 9. pembuangan bunga dilakukan dengan gunting steril yang sebelumnya sudah diolesi larutan fungisida. Jenis fungisida dan dosis yang digunakan sama dengan fungisida pada pencelupan bibit semai.

b. Penyerbukan

Bunga melon sebenarnya bisa mengalami penyerbukan dengan bantuan alam. Beberapa merupakan pembantu penyerbuk yang penting bagi bunga melon. Namun yang menjadi masalah adalah bunga melon cepat sekali mekar dan cepat pula menguncup kembali. Kondisi tersebut memperkecil kemungkinan terjadinya penyerbukan oleh serangga.

Karena itu, diperlukan bantuan manusia agar penyerbukan berjalan dengan baik.

Agar dapat melakukan penyerbukan, tentu perlu dipahami dahulu tentang bunga pada tanaman melon. Tanaman melon memiliki tiga jenis bunga, yakni bunga jantan, betina, dan hermaprodit berikut perbedaannya.

- a). Bunga jantan, terdiri atas tangkai dan kelopak bunga berwarna hijau, serta mahkota bunga berwarna kuning. Didalam mahkota bunga hanya terdapat benang sari dan serbuk sari. Kematangan serbuk sari biasanya terjadi satu jam setelah mahkota mekar. Selanjutnya bunga jantan akan rontok 1-2 hari setelah mekar.
- b). Bunga betina, terdiri dari tangkai bunga, bakal buah, kelopak bunga, dan mahkota bunga. Bakal buah melon tampak seperti tangkai bunga yang mengembung. Struktur inilah yang tidak terlihat pada bunga jantan jika dilihat sepintas dari luar. Selai itu, didalam mahkota bunga betina hanya terdapat kepala putik dan bakal buah. Bunga betina akan rontok 2-3 hari setelah mekar.
- c). Bunga hermaprodit, bentuknya seperti bunga betina, tetapi di dalam mahkotanya terdapat putik dan benang sari sekaligus. Dengan demikian, bunga hermaprodit sebenarnya mempunyai kemungkinan untuk menyerbuki sendiri. Namun, masalahnya kematangan putik dan benang sarinya sering tidak bersamaan. Karena itu, dalam penyerbukan bunga hermaprodit diberlakukan sebagai bunga betina.

Penyerbukan pada bunga melon harus dilakukan pada pagi hari sebelum pukul 10.00. lewat dari waktu tersebut, bunga betina akan layu. Dalam satu tanaman sebaiknya dilakukan pada empat bunga. Berikut ini langkah-langkah penyerbukan buatan pada bunga melon.

- a). Pilih bunga jantan yang sudah matang kelamin, yakni bunga yang sudah mekar dan serbuk sarinya gampang dirontokkan. Buang mahkota bunga tersebut dan ambil kepala sarinya dengan pinset secara perlahan.
- b). Pilih bunga betina yang sudah mekar dan olesi kepala putiknya dengan serbuk sari dari bunga jantan yang sudah disiapkan. Pengolesan dapat dilakukan dengan bantuan kuas kecil atau cotton bud. Serbuk sari dari satu bunga jantan sebaiknya hanya digunakan untuk menyerbuki satu bunga betina. Namun bila jumlahnya terbatas, satu bunga jantan bisa untuk menyerbuki maksimum tiga bunga betina.
- c). Untuk bunga hermaprodit, sehari sebelum dilakukan penyerbukan, mahkota dan benang sarinya dibuang terlebih dahulu. Bunga yang hanya tersisa kepala putiknya tersebut selanjutnya dibungkus dengan plastic. Keesokan harinya, plastic penutup dibuka dan putik diolesi dengan serbuk sari

- d). Bunga yang telah diserbuki ditutup dengan plastik bening yang sudah diberi lubang kecil-kecil. Mulut plastic diikat dengan longgar menggunakan tali raffia.
- e). Apabila bunga layu dan bakal buah membesar, berarti penyerbukan berhasil dan telah terjadi pembuahan. Saat inilah plastic penutupnya di buka. Namun bila bakal buah terlihat hitam atau membusuk, berarti proses penyerbukan gagal. Apabila hal tersebut terjadi, harus dilakukan penyerbukan ulang pada bunga yang lain dengan memulai langkah-langkah diatas.

c. Seleksi Buah

pada 15 hari setelah penyerbukan, biasanya akan tampak calon buah ini perlu diseleksi lagi untuk mendapatkan buah yang berkualitas. Jumlah calon buah yang diseleksi sebaiknya mempertimbangkan tiap-tiap varietas melon yang memiliki buah ukuran besar, biasanya buah yang dipelihara hanya satu pada setiap tanamannya. Jadi, calon buah lainnya dibuang.

d. Pengikatan Buah

Semakin besar, buah melon memiliki bobot yang semakin besar. Bila dibiarkan, tangkai buah melon bisa patah karena tidak kuat menahan buahnya. Agar hal itu tidak terjadi, buah perlu diikat. Pengikatan buah melon dilakukan saat buah berukuran sekepala orang dewasa. Bagian yang diikat adalah cabang tempat tumbuh buah posisinya horizontal. Pengikatan dilakukan dengan tali raffia menggunakan sistem simpul delapan atau simpul jangkar agar tidak sampai mencekik cabang tanaman. Selanjutnya, ujung tali lainnya diikatkan pada turus yang posisinya horizontal.

3). *Pemupukan*

Salah satu kunci sukses budi daya melon terletak pada pemupukan. Pupuk yang tepat akan menghasilkan buah melon sesuai dengan yang diharapkan. Melon membutuhkan pupuk anorganik, baik mikro maupun makro. Berikut ini unsur hara (nutrisi) yang dibutuhkan tanaman melon.

- a. Nitrogen, membuat daun tumbuh hijau dan sempurna, dengan demikian, proses fotosintesis akan berjalan lancar.
- b. Fosfor, membuat tanaman tumbuh tegak dan sehat.
- c. Kalium, membuat proses perkembangbiakan generatif berjalan dengan baik.
- d. Magnesium, meningkatkan kadar kemanisan buah melon.
- e. Boron, membantu perkembangan akar tanaman dan pembentukan buah.

Jenis pupuk yang dianjurkan bagi tanaman melon adalah pupuk NPK, KNO₃, multimikro, dan pupuk daun. Tanaman melon juga membutuhkan zat perangsang tumbuh (ZPT) seperti Atonik.

- a. Pupuk NPK sebagai pupuk majemuk akan membuat tanaman tercukupi unsure hara makronya.
- b. Pupuk KNO₃ akan membantu terbentuknya tunas-tunas dan pembungaan secara serempak.
- c. Pupuk dau seperti gandasil dan multimikro akan menyuplai tanaman dengan unsure hara mikro yang sangat penting bagi pertumbuhan.
- d. Atonik akan merangsang sel-sel pada tanaman agar lebih giat menyerap sari-sari makanan yang dibutuhkan.

D. Pengendalian hama

Hama yang perlu diperhatikan dalam berbudidaya melon diantaranya :

1). Kutu *Aphids (Aphids gossypii)*

Jenis kutu yang menyerang melon ialah *Aphids gossypii*; kutu yang masih sangat kecil berwarna bening ; kutu muda berwarna kehijauan dengan warna beningnya yang berangsur menghilang dan kutu dewasanya mempunyai sayap dan antenna (sungut); kutu ini merusak tanaman dengan cara menghisap cairan daun sehingga daun mengerut dan menggulung , daun yang rusak akan berpengaruh pada pertumbuhan buah menjadi buah yang kurang sempurna. Kutu ini dikendalikan dengan cara penyemprotan insektisida seperti Confidor 200 SI, Tamaron 200 LC, Kelthane 200 EC.

2). Lalat buah (*Bactrocera cucurbitae*)

Lalat ini mempunyai bentuk pinggang ramping , bersayap tranparan, berwarna coklat dengan bercak kuning dibagian punggung , hama ini menyerang buah melon dengan menusukkan telur ke dalamnya , selanjutnya akan menetas menjadi larva (Ulat) dan ulat ini yang menyebabkan buah melon menjadi busuk. Untuk mengendalikan hama ini digunakan perangkap seks feromon seperti metal eugenol . Seks feromon merupakan cairan kimia yang akan menarik lalat jantan ; dalam aplikasinya cairan ini dimasukkan kedalam botol bekas mineral yang di desain menyerupai bubu ; lalat jantan yang masuk kedalamnya tidak akan dapat keluar lagi ; dengan demikian pembuahan pada lalat betina akan berkurang dan populasi telur yang fertile juga akan berkurang dan cara lain yang bisa digunakan adalah dengan penyemprotan Insektisida seperti Bescici 300 EC atau Decis 2,5 EC.

3). Thrip (*Thrip parvispinus*)

Serangga muda (nimpa) berwarna kekuningan setelah dewasa berubah menjadi coklat kehitaman . Gejala serangan hama ini ditandai dengan adanya bercak kuning pada daun dan daun yang terserang menjadi kriting , hama ini bisa menjadi berbahaya karena bisa membawa virus , tanaman yang tertular virus akan tumbuh kerdil dan serangan hebat terjadi pada musim kemarau saat udara kering . Untuk mengendalikan hama ini digunakan Insektisida seperti Curacron 500 EC. atau Venval 200 EC.

4). *Oteng –Oteng (Aulocophora simillis)*

Hama ini merusak tanaman melon dengan cara memakan daun dan bunga melon ,tanaman bisa menjadi gagal berbuah jika bunganya habis dimakan.Hama ini pada pagi hari belum beraktifitas melakukan serangan karena itu pengendalian dilakukan pada pagi hari dan Insektisida yang digunakan adaalah Supracide 25 WP atau Pegasus 500 EC.

5). *Ulat Daun (Palpita sp.)*

Hama ini berukuran kecil ,saat dewasa berubah menjadi kupu kupu berwarna putih dan juga ada yangberwarna coklat dengan sayap agak transparan . Ulat ini merusak tanaman melon dengan cara menggulung daunnya dan juga menyerang bunga serta menyerang kulit buah.Pengendaliannya bisa dilakukan dengan menyemprot Insektisida seperti Decis 2,5 EC atau Ambush 2 EC.

6). *Tungau (Tetranychus sp.)*

Hama ini bentuknya kecil dan menyerupai laba laba ,hama yang masil kecil berwarna kuning bening dan ketika dewasa menjadi merah ,tungau akan menghisap cairan sel pada tunas dan pucuk daun sehingga daun keritng dan keriput ,akibatnya tanaman akan mengalami gangguan pertumbuhan .Apabila serangan belum meluas segera cabut tanaman yang terserang dan dibakar selanjutnya semprot sekeliling tanaman yang terserang dengan insektisida Arrivo 30 EC.

7). *Nematoda (Meloydogyne incognita)*

Hama ini menyerang bagian akar sehingga akar berbentuk puru dan bekas lukanya menjadi tempat masuknya pathogen penyebab penyakit ;apabila hama ini sudah merajalela sulit untuk dikendalikan dan untuk mencegah serangan hama ini digunakan Insektida Basamid G.

8). *Ulat Tanah (Agrotis Ipsilon)*

Hama ini berwarna kecoklatan dengan bulu jarang dan hama dewasa berbentuk Ngengat dengan dua pasang sayap ,sayap bagian depan berwarna coklat dan sayap bagian belakang berwarna putih . Ulat ini menyerangnya dengan memotong pangkal tanaman sehingga tanaman patah dan mati ,Untuk mencegah serangan ditaburkan furadan 3 G dan hama yang menyerang dapat disemprot dengan Decis 2,5 EC

E. Pengendalian Penyakit Pada Melon

1). *Layu Fusarium (Fusarium oxysporum)*

Tanaman yang terserang Cendawan ini akan layu mulai dari atas kebagian bawah tanaman ,batang tanaman akan mengalami keretakan dan disusul dengan keluarnya cairan berwarna coklat .Pada batang bagian bawah ditemi hipa berwarna keputihan ,apabila dicabut pangkal batang

tampak hitam dan akar tidak utuh ,perlakuan seed treatment dengan benlate atau Basamid G dianjurkan untuk mencegah penyakit ini dan apabila terlanjur terserang tanaman harus dibongkar dan dimusnahkan.

2). *Layu Bakteri (Erwinia tracheiphila)*

Gejala serangan Penyakit ini daun akan layu satu persatu ,apabila batang tanaman yang terserang dipotong dijumpai lendir berwarna keputihan dan lengket dan tanaman yang terserang lama kelamaan akan mati . Hama oteng –oteng (Aulocophara similis) adalah salah satu vektor penyakit ini . Sanitasi lahan dan perlakuan benih pertisida sangat dianjurkan untuk mencegah penyakit ini dan tanaman yang sakit sebaiknya langsung dimusnahkan agar tidak menular ketanaman lain.

3). *Busuk buah (Phytophthora nicotianae)*

Daun tanaman yang terserang cendawan ini mula-mula timbul bercak coklat memanjang selanjutnya daun akan tampak seperti tersiram air panas dan buah melon yang terserang akan tampak bercak kecoklatan selanjutnya membusuk dan tampak adanya misilium cendawan berwarna putih. Kelmbaban yang tinggi disukai cendawan ini untuk berkembang biak karena itu sanitasi lahan penting untuk mencegah penyakit ini. Lahan yang diserang penyakit ini sebaiknya segera disemprot dengan fungisida Previcur N dan tanaman yang sudah parah segera dibongkar dan dibakar.

4). *Embun tepung (Erysiphe cichoracearum)*.

Serangan cendawan ini menhebat pada musim kemarau dan pada suhu rendah cendawan akan membentuk konidium .Gejala serangan penyakit ini pada permukaan daun bagian bawah timbul bercak bulat berwarna putih semakin lama bercak tersebut semakin lebar sehingga daun seperti diselimuti tepung berwarna putih selanjutnya akan keriput dan berwarna coklat. Tanaman yang terserang lama kelamaan akan mati ;untuk menghindari serangan penyakit embuntepung sebaiknya tanam varietas melon yang tahan terhadap penyakit ini , lahan yang mulai terserang penyakit ini bisa disemprot dengan fungisida seperti Afigan 300 EC atau Callxin 750 EC. Dan lahan yang terlanjur terserang harus dibongkar dan dimusnahkan.

5). *Antraknosa (Colletotrichum lagenarium)*

Serangan penyakit ini ditandai adanya bercak bercak bulat kecil berwarna coklat pada daun ,bercak ini makin lama makin membesar dan menyatu dan berwarna kehitaman.Cendawan ini bisa menyerang pada buah yang ditandai dengan adanya bercak hitam dengan bagian tengah putih dan diselimuti spora berwarna kemerahan.Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam yang agak renggang dan melakukan sanitasi lahan dan apabila serangan telah terjadi lakukan penyemprotan dengan Fungisida seperti dithane M -45 atau Derosal 60 WP.

6). Penyakit Kudis (*Cladosporium cucumerinum*)

Cendawan ini menyerang buah ,baik yang muda maupun yang tua ;pada buah yang terinfeksi akan timbul berwarna hijau kecoklatan ,bercak ini mengeluarkan cairan seperti getah karet ;selain buah cendawan ini menyerang daun ,daun yang terserang benjadi bercak –bercak berwarna kuning .Pencegahan penyakit ini dilakukan dengan membersihkan kebun dari gulma yang mengganggu ;menanam varietas yang tahan dan melakukan rotasi tanaman ;penyemprotan fungisida seperti Manzate atau Ridomil MZ .

7). Busuk Cabang (*Botrydiploida theobromae*)

Penyakit ini menyerang cabang dan tangkai dan bagian yang terserang menjadi berwarna coklat ,lama kelamaan cendawan ini akan membentuk misilium pada permukaan buah . Bagian tanaman yang terluka rentan terkena serangan penyakit ini;Pembersihan lahan dari sampah dan gulma perlu dilakukan agar penyakit ini tidak berkembang biak ;fungisida yang dianjurkan untuk menanggulangi penyakit ini adalah Delsene MX 200 atau Derosal 500 SC.

8). Busuk Leher (*Phytium ultimum*).

Cendawan ini biasanya menyerang tanaman bibit dan juga menyerang tanaman yang sudah dewasa yang ditandai dengan adanya bercak kehitaman dan basah dipangkal batang dan lama kelamaan tanaman akan roboh . Apabila tanaman dibingkar akan dijumpai miselium berwarna putih ;untuk mencegah penyakit ini hindari lingkungan yang terlalu lembab ,perlakuan benih dengan Previcur N atau Benlate.

9). Virus

Virus yang sering menyerang melon adalah Cucumber Mozaic Virus (CMV) gejala serangan ;daun tanaman keriting dan mengkerut ,selain itu pada daun timbul bercak kuning dan gejala khas serangan Virus adalah pertumbuhan tanaman tidak normal atau kerdil dan buah yang terbentukpun tidak normal dan kerdil. Dan satu satunya pengendalian serangan Virus ini adalah dengan memusnakan tanaman yang terserang sesegera mungkin agar tidak menular ke tanaman lain ,kebersihan juga mencegah datangnya serangan Virus.

F. Pengendalian hama dan penyakit sistem Organik

Pertanian organik dapat didefinisikan sebagai suatu sistem produksi pertanian yang menghindarkan atau mengesampingkan penggunaan senyawa sintetik baik untuk pupuk, zat tumbuh, maupun pestisida. Dilarangnya penggunaan bahan kimia sintetik dalam pertanian organik merupakan salah satu penyebab rendahnya produksi.

Di sisi lain, petani telah terbiasa mengandalkan pestisida sintetik sebagai satu-satunya cara pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT)

khususnya hama dan penyakit tumbuhan. Seperti diketahui, terdapat sekitar 10.000 spesies serangga yang berpotensi sebagai hama tanaman dan sekitar 14.000 spesies jamur yang berpotensi sebagai penyebab penyakit dari berbagai tanaman budidaya. Alasan petani memilih pestisida sintetis untuk mengendalikan OPT di lahannya a.l. karena aplikasinya mudah, efektif dalam mengendalikan OPT, dan banyak tersedia di pasar.

Cara-cara lain dalam pengendalian OPT selain pestisida sintetis, pestisida biologi dan pestisida botani antara lain yaitu cara pengendalian menggunakan musuh alami, penggunaan varietas resisten, cara fisik dan mekanis, dan cara kultur teknis.

Pestisida dapat berasal dari bahan alami dan dapat dari bahan buatan. Dii samping itu, pestisida dapat merupakan bahan organik maupun anorganik.

Secara umum disebutkan bahwa pertanian organik adalah suatu sistem produksi pertanian yang menghindarkan atau menolak penggunaan pupuk sintetis pestisida sintetis, dan senyawa tumbuh sintetis. (Prihandini ,2007)

G. OPM dan IPM

1) Istilah OPM dan IPM.

Ada istilah yang juga penting untuk diketahui yaitu Organik Pest Management (OPM), yaitu pengelolaan hama dan penyakit menggunakan cara-cara organik. Selama ini telah lama dikenal istilah Pengendalian Hama Terpadu atau Integrated Pest Management (IPM). Persamaan diantara keduanya adalah bagaimana menurunkan populasi hama dan patogen pada tingkat yang tidak merugikan dengan memperhatikan masalah lingkungan dan keuntungan ekonomi bagi petani. Walaupun demikian, ada perbedaannya yaitu bahwa pestisida sintetis masih dimungkinkan untuk digunakan dalam PHT, walaupun penggunaannya menjadi 'bila perlu'. 'Bila au karet yang dibakar dan sebagai-nya. Penggunaan mulsa plastik dan penjemuran tanah setelah diolah dapat menurunkan serangan penyakit tular tanah. Hama dapat puperlu' berarti bahwa aplikasi pestisida boleh dilakukan bila cara-cara pengendalian lainnya sudah tidak dapat mengatasi OPT padahal OPT tersebut diputuskan harus dikendalikan karena telah sampai pada ambang merugikan. Bila dalam PHT masih digunakan pestisida sintetis, maka PHT tidak dapat dimasukkan sebagai bagian dalam pertanian organik. Akan tetapi, bila pestisida sintetis dapat diganti dengan pestisida alami, yang kemudian disebut sebagai pestisida organik, atau cara pengendalian lain non-pestisida maka PHT dapat diterapkan dalam pertanian organik.

2). Cara-Cara Pengendalian Non-Pestisida yang Aman Lingkungan

Banyak cara pengendalian OPT selain penggunaan pestisida yang dapat digunakan dalam pertanian organik. Salah satunya yaitu dengan menghindarkan adanya OPT saat tanaman sedang dalam masa rentan. Cara menghindari OPT dapat dilakukan dengan mengatur waktu tanam,

pergiliran tanaman, mengatur jarak tanam ataupun dengan cara menanam tanaman secara intercropping.

Selain itu, penggunaan varietas tahan merupakan suatu pilihan yang sangat praktis dan ekonomis dalam mengendalikan OPT. Walaupun demikian, penggunaan varietas yang sama dalam waktu yang berulang-ulang dengan cara penanaman yang monokultur dalam areal yang relatif luas akan mendorong terjadinya ras atau biotipe baru dari OPT tersebut. Cara fisik dan mekanis dalam pengendalian OPT dapat dilakukan dengan berbagai upaya, antara lain dengan sanitasi atau membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman sakit atau hama. Selain itu, hama dapat diambil atau dikumpulkan dengan tangan. Hama juga dapat diperangkap dengan senyawa kimia yang disebut sebagai feromon, atau menggunakan lampu pada malam hari. Hama juga dapat diusir atau diperangkap dengan bau-bauan lain seperti bau bangkai, bla dikendalikan dengan cara hanya menyemprotkan air dengan tekanan tertentu atau dikumpulkan dengan menggunakan penyedot mekanis.

Pengendalian dengan cara biologi merupakan harapan besar untuk pengendalian OPT dalam pertanian organik. Cara ini antara lain menyangkut penggunaan tanaman perangkap, penggunaan tanaman penolak (tanaman yang tidak disukai), penggunaan mulsa alami, penggunaan kompos yang memungkinkan berkembangnya musuh alami dalam tanah, dan penggunaan mikroba sebagai agen pengendali (Prihandini, 2007)

H. Panen Tanaman Melon

Buah melon dapat dipanen pada umur 65 – 70 hari setelah tanam, umur petik buah dipengaruhi oleh : varietas, cuaca dan ketinggian tempat penanaman melon, semakintinggi lokasi penanamannya semakin lama buah melon dapat dipanen.

Penentuan kemasakan buah melon dapat cirikan sebagai berikut :

- 1). Terbentuknya rekahan menyerupai cincin antara pangkal tangkai buah dengan buahnya
- 2). Pada buah melon yang berjaring tampak bahwa jaring sudah memenuhi seluruh permukaan buah dan tampak sangat jelas.
- 3). Sudah mulai tercium aroma harum pada buah dan ini dialami oleh 80% dari total buah yang ada
- 4). Kulit buah berwarna kekuning kuningan atau putih susu.
- 5). Dahan dan daun terlihat telah menua. 6)Tangkai buah telah retak

Penentuan masak petik buah berpengaruh terhadap kualitas akhir setelah dipanen dan ketahanan buah dalam penyimpanan, saat petik yang terlambat akan mempercepat proses pembusukan buah dan buah yang terlalu masak dapat menyulitkan pemasarannya karena buah menjadi lebih gampang rusak dan busuk (Samadi, 2007)

5.11.6 Prospektif Budidaya Melon (*Cucumis melo L.*)

A. Kelebihan budidaya Hortikultura dibanding padi Polowijo

Kegiatan budidaya hortikultura yang meliputi sayuran dan buah-buahan semakin banyak diminati petani karena komonditas ini mampu memberikan keuntungan lebih tinggi dibanding padi dan polowijo dengan luas area yang sama. Beberapa komonditas, Melon, cabe, semangka menuntut pengerjaan yang lebih intensif dan biaya yang lebih besar tetapi mampu memberikan keuntungan yang lebih besar.

Samadi (2007), menyatakan: tanaman melon (*Cucumis melo L.*) dapat tumbuh dan berproduksi pada musim kemarau dan musim penghujan, namun demikian yang paling ideal apabila ditanam pada musim kemarau, karena memungkinkan produksi lebih tinggi dengan rasa buah yang lebih manis dan jika hasil panen optimal dapat memberikan keuntungan bersih sebesar 100-200% dari total biaya produksi, hanya untuk jangka waktu 65-75 hari setelah pindah tanam.

B. Analisa Ekonomi Budidaya Melon.

Di dalam analisa ekonomi budidaya melon terdiri dari: analisa kelayakan Usaha tani melon; analisa titik Impas (BEP); analisa pengembangan modal usaha tani; analisa tingkat efisiensi penggunaan modal (Samadi, 2007).

1). Analisa kelayakan Usaha tani melon.

- a. Input data : - Total biaya Produksi : Rp 39.633.400,00
- Total Pendapatan : Rp 78.400.000,00
- Total keuntungan : Rp 38.766.600,00
- Jangka waktu : 4 bulan.

b. Analisa B/C Ratio

$$\begin{aligned} \text{B/C Ratio} &= \text{Total Pendapatan} / \text{Total biaya Produksi} \\ &= 78.400.000 / 39.633.400 \\ &= 1,97. \end{aligned}$$

2). Analisa Titik Impas (BEP) Usaha tani melon.

- a. Input data : - total biaya produksi = Rp 39.633.400
- total produksi = 39.200 Kg.
- jangka waktu = 4 bulan.

b. analisa BEP

$$\begin{aligned} \text{- BEP Volume Produksi} &= \frac{\text{total biaya produksi}}{\text{harga melon}} \\ &= \frac{39.633.400}{2000} \\ &= 19.800 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- BEP harga produksi} &= \frac{\text{total biaya produksi}}{\text{total produksi}} \\ &= \frac{39.633.400}{39.200} \\ &= \text{Rp 1.011,-} \end{aligned}$$

3). Analisa Pengembangan Modal Usaha tani melon.

a. Input data :

- modal yang diinvestasikan : Rp 39.633.400,-
- Pendapatan usaha tani : Rp 78.400.000,-

b. Analisa pengembalian modal.

$$P = \frac{\text{modal usaha tani}}{\text{pendapatan usaha tani}} \times 4 \text{ bulan}$$
$$= \frac{39.633.400,-}{78.400.000,-} \times 122 \text{ hari}$$
$$= 61 \text{ hari.}$$

4). Analisa tingkat efisiensi Penggunaan modal Usaha.

a. Input data :

- modal usaha tani : Rp 39.633.400,-
- keuntungan usaha tani : Rp 38.766.600,-
- pendapatan usaha tani : Rp 78.400.000,-

b. Analisa Efisiensi Penggunaan Modal .

- Rasio keuntungan terhadap modal usaha tani
= $\frac{\text{keuntungan usaha tani}}{\text{modal usaha tani}}$
= $\frac{38.766.600}{39.633.400} \times 100 \%$
= 97 %
- Rasio keuntungan terhadap pendapatan
= $\frac{\text{Keuntungan usaha tani}}{\text{pendapatan usaha tani}} \times 100\%$
= $\frac{38.766.600}{78.400.000} \times 100 \%$
= 49 %

5.12. Kerangka Koseptual dan Hipotesa Penelitian

Limbah Jengkok Pabrik rokok yang berlimpah di Kediri 20 ton tiap hari mempunyai potensi sumber unsur hara dan humus karena limbah tersebut merupakan limbah organik dan relative tidak tercemar dan steril dan menurut Budiono (2003) Pernah limbah Jengkok tembakau di masukkan dalam tanah agar proses menjadi Pupuk walaupun bertahun tahun lebih dari lima tahun tetapi tetap utuh sehingga hal ini menimbulkan masalah tersendiri karena memerlukan tempaan pembuangan limbah tersebut yang sangat luas dan ini memerlukan biaya yang mahal; Sementara para ahli tanah menyatakan bahwa kesuburan tanah di Indonesia telah menurun karena kandungan C Organik tanah telah berada dibawah dua artinya tanah di Indonesia menuju lahan kritis (tandus) apabila tidak ada tindakan tertentu; disamping itu Petani sering mengalami cekaman sosial dalam berbudidaya pertanian yaitu mengalami kesulitan mendapatkan pupuk anorganik dan disamping harga pupuk anorganik (Urea; ZA; SP 36; NPK Phonska) dirasakan oleh para petani sangat mahal dan semakin sulit didapatkan ; Kondisi Negatif dan Kondisi Positif (Potensi dari Limbah Jengkok Pabrik rokok yang

belum teraktualisasikan) melalui penelitian ini disinkronkan dan diupayakan hasilnya mendapatkan teknologi Yang mampu memberi jalan keluar (*Problem Solving*) Yang bermanfaat bagi Industri dan Masyarakat, khususnya masyarakat petani.

Pemanfaatan limbah jengkok tembakau sebelum digunakan sebagai pupuk organik langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengadakan identifikasi karakteristik limbah jengkok tembakau pabrik rokok apakah memenuhi syarat dibuat sebagai pupuk Organik, selanjutnya apakah memang limbah jengkok Pabrik rokok mempunyai tingkat efisiensi usaha yang baik bila dirubah menjadi pupuk organik. Jika setelah dibuat menjadi pupuk organik mempunyai tingkat efisiensi yang baik maka perlu dicari teknologi proses pembuatan pupuk Organik dan diteliti bagaimana pengaruh pupuk Organik tersebut terhadap kondisi tanah lahan kering/kritis dan jika berpengaruh baik maka dicoba berpengaruhnya terhadap produktivitas dan tingkat keuntungan pada budidaya Melon (*Cucumis melo L.*) Var. Red Aroma pada lahan kering sebagai substitusi pupuk anorganik. Hipotesis yang diajukan dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Limbah jengkok pabrik rokok dapat diolah menjadi pupuk organik yang memenuhi standart 2) Macam stater dalam proses pengomposan limbah jengkok pabrik rokok dengan system vermikompos dapat menurunkan kandungan Logam arsen pada pupuk Organik yang dihasilkan. 3) Pupuk Organik limbah Jengkok Pabrik rokok dapat memperbaiki produktivitas budidaya tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) Var. Red Aroma.

5.13. Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2008 sampai dengan bulan Agustus 2009 di Kelurahan Rejomulyo, Kecamatan Kota, Kediri , dengan jenis tanah Alluvial, pH 6,3 dengan ketinggian 83 meter di atas permukaan laut.

5.14. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Limbah Jengkok tembakau pabrik Rokok, EM4, MoMixA, Super Degra , bekatul, Tetes, Cacing Tanah (*Lubricus rubelus*), benih Melon varietas Red Aroma, pupuk anorganik NPK Phonska, Furadan 3G, Dectane, Curacron 500 EC, Basamid G

Alat yang digunakan adalah Kotak Gabus (berukuran : panjang 70 Cm, Lebar 35 Cm, tinggi 35 Cm), cetok, Jerigen 10 lt, kawat kasa, Termometer, pH meter, cangkul, timbangan, tugal, ajir dari bambu, hand spayer dan alat-alat lain yang dibutuhkan untuk penelitian.

5.15. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengamatan laboratorium dan penelitian lapang. Pengamatan laboratorium dilakukan untuk mengamati karakteristik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dan kandungan pupuk organik hasil penelitian. Penelitian dilapang melakukan eksperimen untuk mengetahui proses pembuatan pupuk organik, dan pengaruh pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dapat memperbaiki produktivitas budidaya tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) varietas Red Aroma pada lahan kering

Penelitian terdiri dari tiga tahap, masing-masing penelitian menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

5.15.1. Penelitian Tahap Pertama

Metode penelitian yang digunakan adalah melakukan analisa laboratorium untuk menganalisa karakteristik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok apakah dapat digunakan sebagai pupuk organik standart Nasional

5.15.2 Penelitian tahap kedua

Penelitian tahap kedua adalah penelitian eksperimen proses pengomposan limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dengan metode penelitian perlakuan penggunaan tiga stater yaitu :

- 1). F1 = EM4,
- 2). F2 = MoMixA
- 3). F3 = Super Degra

Kemudian penelitian dilanjutkan dengan proses *Vermikompos* dengan menggunakan cacing (*Lubricus rubelus*). Masing-masing perlakuan diulang tiga kali dan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

5.15.3 Penelitian Tahap tiga

Melakukan eksperimen Pengaruh Pupuk Organik Vermikompos Limbah Jengkok tembakau Pabrik Rokok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Budidaya Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) Varietas Red Aroma dengan perlakuan dosis pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok, rancangan lingkungan yang digunakan rancangan acak kelompok (RAK) terdiri dari 3 kelompok. Adapun perlakuannya terdiri dari 5 level, yaitu :

1. S_0 = Tanpa pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok
2. S_1 = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 1 Ton/ha
3. S_2 = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 2 Ton/ha
4. S_3 = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 3 Ton/ha
5. S_4 = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 4 Ton/ha

5.16. Pelaksanaan Penelitian

5.16.1. Penelitian Tahap Pertama

Mengambil bahan limbah Jengkok tembakau pabrik rokok kemudian dianalisis ke PT. Gudang Garam Tbk. Badan Pengembangan Dan Laboratorium Kediri.

5.16.2 Penelitian Tahap Kedua

a. Proses Pembuatan starter

1). Stater EM 4

0,1 Lt EM 4 dan tetes 0,1 Lt diencerkan ke dalam 10 Liter Air diaduk hingga homogen

2). Stater MoMixA

0,1 Lt MoMixA diencerkan ke dalam 10 Liter Air diaduk hingga homogen

3). Stater Super Degra

0,1 Lt Super Degra diencerkan ke dalam 10 Liter Air diaduk hingga homogen

b. Proses Pengomposan Dengan Stater

- Menimbang 10 Kg limbah Jengkok tembakau pabrik rokok, menambah 1 liter stater sesuai perlakuan dan khusus untuk stater EM4 limbah Jengkok tembakau ditambah 1 kg bekatul, kemudian diaduk sampai rata dengan menambah air sampai campuran jadi remah (campuran bila digenggam dan genggam dilepas campuran tetap utuh tetapi apabila disentuh campuran jadi hancur)
- Campuran Jengkok tembakau yang telah dicampur stater masing-masing diletakan dilantai dengan alas karung goni dan ditutup dengan karung goni
- Melakukan pembalikan pada hari ke 3, 5, 7, 9 dengan cetok sampai rata dan ditutup kembali dengan karung goni
- Membuka tutup karung goni pada hari ke 11 dan pengomposan hasil dengan stater selesai

c. Proses Vermikompos

- Kompos hasil dari perlakuan stater masing-masing perlakuan ditimbang 2 Kg dimasukan dalam kotak, kemudian ditambah cacing 2 Kg. Masing-masing perlakuan Vermikompos diulang 3 kali
- Setelah 2 hari cacing dipisahkan dari pupuk dan proses Vermikompos sudah selesai

5.16.3 . Penelitian Tahap Ketiga

Setelah penelitian tahap kedua maka dilanjutkan penelitian tahap ketiga untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik vermikompos Jengkok tembakau pabrik rokok terhadap produktivitas budidaya tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) varietas Red Aroma pada lahan kering, adapun pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1). Pengolahan Lahan

a. Pembersihan Lahan

Lahan yang akan ditanami melon hendaknya dibersihkan dari benda-benda yang bisa mengganggu. Tunggul dan akar-akar lain harus

dibongkar sampai bersih. Batu dan potongan-potongan kayu juga harus disingkirkan, begitu juga dengan tanaman semak dan bekas terdahulu.

b. Penggemburan

Lahan yang sudah bersih kemudian digemburkan dengan membajak terlebih dahulu dan kemudian mecangkul sehingga tanah menjadi gembur. Setelah benar-benar gembur, lahan dibiarkan terjemur selama 1-2 minggu agar hama dan penyakit yang ada di tanah mati.

c. Pembuatan Bedengan

Bedengan dibuat dengan panjang 12 meter, lebar 1 m, dan tinggi 50 cm. Bedengan dibuat berdasarkan kelompok, yaitu tiga kelompok, masing masing kelompok ada 4 bedengan, jarak antar kelompok 50 cm dan jarak bedengan dalam kelompok 50 cm. Letak dan bentuk bedengan dapat dilihat seperti pada denah Gambar 4.3

d. Pemberian Pupuk

Bedengan yang sudah diolah kemudian diberi pupuk dasar. Ada dua macam pupuk yang diberikan sebelum tanam, yakni pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk NPK Phonska dengan dosis 1000 Kg/ha. Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organik Vermikompos Jengkok tembakau tembakau dengan dosis sesuai perlakuan penelitian, yaitu :

1. S₀ = Tanpa pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok
2. S₁ = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 1 Ton/ha (1,4 Kg/petak)
3. S₂ = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 2 Ton/ha (2,8 Kg/petak)
4. S₃ = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 3 Ton/ha (4,2 Kg/petak)
5. S₄ = Pemberian pupuk organik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok dosis 4 Ton/ha (5,6 Kg/petak)

Pemupukan dilakukan dengan menyebar kedua pupuk secara merata setiap bedengan kemudian dicangkul supaya menjadi rata

e. Pemasangan Mulsa Plastik dan Lubang Tanam

Setelah pemupukan bedengan ditutup dengan mulsa plastik dan dilakukan pada siang hari yang panas, pada saat itu mulsa dapat memuai secara maksimal sehingga dapat menutup bedengan dengan penuh.

Untuk memasang mulsa plastik, dengan cara menarik sisi-sisi mulsa hingga kencang. Selanjutnya ditempelkan di atas bedengan dan mengunci bagian tepinya dengan pasak dari bambu kecil berbentuk huruf U terbalik dengan jarak antara pasak 1 m.

Sesudah mulsa dipasang selanjutnya membuat lubang tanam dengan cara membuat lubang tanam di atas mulsa plastik dengan melingkari

pakat lingkaran kaleng bekas susu kental manis dengan jarak antar lubang (Jarak tanam) 50 x 50 cm dan kemudian menggunting mulsa plastik sehingga jadi berlubang.

Selanjutnya mulsa yang telah berlubang tanahnya dilubangi dengan alat dari kaleng susu kental manis, dengan cara menancapkan ke dalam tanah. Kaleng ini juga dilengkapi dengan pegangan kayu yang panjang untuk mempermudah penggunaannya. Selain itu, untuk memudahkan pelubangan, ujung bawah kaleng dibuat bergerigi atau berlubang kecil-kecil.

g. *Pemasangan Ajir*

Ajir dibuat dari bilah bambu sepanjang 1,5 meter yang ditancapkan secara tegak didekat lubang tanam dengan kedalaman yang cukup agar tidak gampang goyah. Tiap lubang tanam diberi satu ajir, kemudian ajir yang dalam satu baris dengan ketinggian 50 cm dan 125 cm sampung dengan bilah bambu yang diikat dengan tali rafia sehingga ajir tidak mudah roboh. Ajir digunakan untuk meletakkan satu batang turus secara horizontal memanjang ke arah barisan.

2). *Penanaman Bibit Melon*

a. *Penyiapan Bibit*

a1. *Seed Treatment*

Menyiapkan benih Melon varietas Red Aroma kemudian dibasahi dengan air kemudian ditiriskan.

Benih yang sudah ditiriskan kemudian dibungkus dengan kain. Selanjutnya, benih tersebut diperam dalam kaleng bekas biskuit dan menjaga suhu ruangan sekitar 30°C dengan memasang lampu bohlam 10 Watt.

a2. *Penyiapan media semai*

Media semai terdiri dari campuran bahan-bahan sebagai berikut :

- Tanah gembur yang sudah diayak halus 200 Kg.
- Pupuk organik Jengkok tembakau pabrik rokok yang sudah diayak halus 100 Kg
- Pupuk NPK Phonska 100 gram.
- Furadan 3G 100 gram.

Campuran bahan-bahan dicampur/diaduk rata, kemudian media semai tersebut dimasukkan ke dalam polibag ukuran 8x10 cm. Setelah polibag penuh, tekan sedikit agar media agak padat, tapi jangan sampai terlampaui padat. Media yang terlalu kering bisa disemprot dengan air. Namun, memastikan bahwa polibag atau pot semai sudah memiliki lubang yang akan mengalirkan kelebihan air.

Polibag semai ini selanjutnya diletakkan di bedengan yang beratap ukuran lebar 1 meter, panjang 4 meter, dan tinggi 20 cm. atap

bedengan dapat dibuat dari plastik. Sisi bedengan diberi papan untuk menahan polibag agar tidak berguguran.

a3. Penyemaian Benih

Benih yang telah diperam lalu ditanam dalam polibag yang sudah disiapkan dengan posisi horizontal. Mula-mula media persemaian dalam polibag dilubangi dengan kayu kecil sedalam 1 cm. Selanjutnya, setiap lubang diisi dengan satu butir benih. Setelah benih masuk, lubang ditutup tipis dengan tanah.

Untuk merangsang pertumbuhan, permukaan persemaian ditutup dengan Koran yang basah. Selanjutnya koran ini disiram setiap hari dengan menggunakan sprayer. Pada hari ketiga biasanya benih mulai muncul ke permukaan media, penutup berupa koran dapat dibuka.

a4. Merawat Bibit Dalam Persemaian

Setelah berumur empat hari, bibit harus mendapat sinar matahari yang cukup. Karena itu, setiap pagi atap bedengan harus dibuka. Setelah pukul 10.00, atap kembali ditutup agar bibit tidak terbakar sinar matahari. Setiap hari, waktu pembukaan atap naungan ditambah secara bertahap. Namun saat panas terik, naungan harus tetap dalam keadaan tertutup.

Setiap hari bibit dipersemaian disiram. Selain itu, bibit juga dipupuk dengan pupuk daun seperti Gandasil D dengan dosis setengah dari dosis anjuran. Persemaian juga harus disemprot dengan pestisida untuk menghindari hama dan penyakit. Dosis yang digunakan pun hanya setengah dari dosis anjuran.

b. Penanaman Bibit

Bibit dipersemaian siap dipindahkan kelahan setelah berumur 15 hari setelah semai dengan tiga helai daun yang sempurna.

Sebelum ditanam, bibit yang terpilih diberi fungisida terlebih dahulu untuk mencegah serangan penyakit. Cara mengaplikasikannya adalah bibit berikut medianya dicelupkan ke dalam larutan fungisida seperti Benlate dengan dosis yang digunakan adalah 2 ml per liter.

Penanaman bibit dilakukan pada sore hari. Pada saat penanaman, bedengan harus dalam keadaan basah. dengan mengenangi bedengan dengan air selama beberapa saat. Setelah lahan cukup basah, bisa dilakukan penanaman, dengan cara :

- b1. bagian bedengan yang sudah dilubangi mulsanya digali dengan ukuran sesuai dengan ukuran polibag.
- b2. bibit dilepaskan dari polibag dengan hati-hati. Jaga agar media tidak lepas atau berhamburan karena akan mengakibatkan akar-akar terputus.
- b3. bibit berikut tanahnya dimasukkan ke dalam lubang tanam. Setelah itu, tanah disekitar tanaman ditekan, tetapi jangan sampai terlalu padat.

mengusahakan agar bagian tanaman tidak mengenai mulsa plastik karena tanaman akan terbakar.

- c3. setelah selesai ditanam, bibit disiram kembali,. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan sprayer yang butiran airnya halus. Penyiraman dengan gembor akan merusak tanaman muda yang masih lemah. Tanaman yang terluka akibat penyiraman akan mudah terkontaminasi penyakit.

Cuaca yang panas terik bisa membuat tanaman muda mati akibat penguapan yang berlebihan. Untuk mengantisipasi, kita dapat memberi naungan berupa pelepah pisang. Pelepah pisang tersebut ditancapkan disebelah timur lubang tanam dengan posisi miring kearah barat. Naungan pelepah pisang dibutuhkan hingga berumur 10 hari setelah tanam.

3). Perawatan Tanaman

a. Perawatan Rutin

a1. Penyulaman

Pada hari ketiga setelah penanaman, tanaman muda perlu diperiksa. Tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang sehat perlu diganti. Kegiatan penyulaman ini sebaiknya dilakukan serentak agar tidak terjadi perbedaan usia tanam yang mencolok.

a2. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Penyiraman bisa dilakukan dengan sprayer atau gembor. Apabila keadaan tanah sangat kering, lahan harus digenangi selama beberapa saat, penggenangan sebaiknya dilakukan pada sore atau malam hari. Penyiraman hanya dilakukan agar tanah tidak terlampaui kering. Penyiraman rutin dilakukan lagi setelah jaring pada permukaan buah muncul secara merata.

a3. Penyiangan Gulma

Gulma dapat diatasi dengan cara dicabut dengan hati-hati. Jangan sampai pencabutan Gulma juga merusak perakaran tanaman pokok.

a4. Pengikat tanaman

Tanaman yang sudah setinggi 40 cm diikatkan pada ajir agar tidak rebah dan merambat diatas bedengan. Pengikatan dilakukan dengan cara membuat simpul seperti angka delapan. Satu untuk tanaman dan satu lubang lagi untuk ajir. Simpul pada tanaman sebaiknya dibuat longgar agar tanaman tidak terluka. Setelah tanaman bertambah tinggi, diikat kembali sisa batang yang menjalar. Jarak antara pengikat pertama dan kedua sebaiknya 40 cm.

a5. Pemangkasan Tanaman

Pemangkasan dilakukan pada saat tanaman sudah mencapai ketinggian dua meter atau berumur sekitar satu bulan dan belum berbunga. Bagian tanaman yang dipangkas adalah pucuk batang utama, yakni mulai ruas ke 20 dihitung dari bawah. Selain itu cabang yang tumbuh dari ruas pertama sampai kesembilan juga harus dipangkas. Pemangkasan cabang ini tidak dilakukan pada titik tumbuh cabang, melainkan dengan menyisakan dua helai daun pertama. Cabang lateral yang tumbuh diruas ke 10 sampai 13 tetap dipelihara.

Dari pemangkasan tersebut akan muncul cabang-cabang baru. Cabang tersebut dibuang secara berkala dengan interval 10 hari sekali. Pemangkasan dilakukan pada siang hari agar luka yang ditimbulkan cepat kering.

b) *Pemeliharaan Bunga dan Buah*

b1. Seleksi Bunga

Seleksi bungan dilakukan pada bunga yang muncul dari cabang ke 8 dan ke 9, pembuangan bunga dilakukan dengan gunting steril yang sebelumnya sudah diolesi larutan fungisida Benlate.

b2. Penyerbukan

Penyerbukan pada bunga melon dilakukan pada pagi hari sebelum pukul 10.00, dengan cara :

- Memilih bunga jantan yang sudah matang kelamin, yakni bunga yang sudah mekar dan serbuk sarinya gampang dirontokkan. Buang mahkota bunga tersebut dan ambil kepala sarinya dengan pinset secara perlahan.
- Memilih bunga betina yang sudah mekar dan mengolesi kepala putiknya dengan serbuk sari dari bunga jantan yang sudah disiapkan. Pengolesan dapat dilakukan dengan bantuan kuas kecil atau cotton bud.
- Menutupi bunga yang telah diserbuki dengan plastik bening yang sudah diberi lubang kecil - kecil. Mulut plastik diikat dengan longgar menggunakan tali raffia.
- Apabila bunga layu dan bakal buah membesar, berarti penyerbukan berhasil dan telah terjadi pembuahan. Saat inilah plastik penutupnya di buka. Namun bila bakal buah terlihat hitam atau membusuk, berarti proses penyerbukan gagal. Apabila hal tersebut terjadi, harus dilakukan penyerbukan ulang pada bunga yang lain dengan memulai langkah-langkah diatas.

b3. Seleksi Buah

Melakukan seleksi buah pada 15 hari setelah penyerbukan, dengan menyisakan satu buah setiap tanaman.

b4. Pengikatan Buah

Mengikat buah melon dilakukan saat buah berukuran sekepalan orang dewasa. Bagian yang diikat adalah cabang tempat tumbuh buah posisinya horizontal. Pengikatan dilakukan dengan tali raffia menggunakan sistem simpul delapan atau simpul jangkar agar tidak sampai mencekik cabang tanaman. Selanjutnya, ujung tali lainnya diikatkan pada turus yang posisinya horizontal.

d). *Pengendalian Hama dan Penyakit*

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman melon berpedoman pada prinsip pengendalian Hama Terpadu (PHT), yaitu menggunakan bibit yang sehat, melestarikan dan mendayagunakan musuh alami, melaksanakan pengamatan secara berkala dan penggunaan pestisida secara bijaksana. Pengamatan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT) di mulai sejak tujuh hari setelah tanam dan di ulang setiap dua kali dalam seminggu. Apabila karena pertimbangan tertentu, yaitu organisme pengganggu tanaman telah berada di atas ambang ekonomi maka dilakukan pengendalian dengan pestisida yang tepat/efektif.

4). Panen

Buah melon dipanen pada umur 65 hari setelah tanam, dengan ciri sebagai berikut :

- a. Terbentuknya rekahan menyerupai cincin antara pangkal tangkai buah dengan buahnya
- b. Pada buah melon yang berjaring tampak bahwa jaring sudah memenuhi seluruh permukaan buah dan tampak sangat jelas.
- c. Sudah mulai tercium aroma harum pada buah dan ini dialami oleh 80% dari total buah yang ada
- d. Kulit buah berwarna kekuningan atau putih susu.
- e. Dahan dan daun terlihat telah menua.
- f. Tangkai buah telah retak

5.17. Variabel Pengamatan

5.17.1. Penelitian Tahap Pertama

Variabel pengamatan adalah karakteristik limbah Jengkok tembakau pabrik rokok, yaitu kandungan : Nitrogen Total, C/N Ratio, P₂O₅, K₂O, dan As

5.17.2 . Penelitian Tahap Kedua

Variabel pengamatan adalah : C-organik, C/N Ratio, Kadar Air, As, Pb, Hg, Cd, pH, P₂O₅, K₂O, Zn, Cu, Mn, Co, B, Mo, Fe dilakukan setelah proses pembuatan pupuk vermikompos selesai dan selanjutnya dibandingkan dengan pupuk organik standar Nasional

5.17.3. *Penelitian Tahap Ketiga*

Variabel pengamatan produksi : berat buah pertanaman, berat buah perhektar

5.18. Analisa Data

4.18.1 *Penelitian Tahap Pertama*

Untuk menjawab hipotesa kandungan limbah Jengkok tembakau pabrik rokok, yaitu mengukur kandungan : C/N Ratio, N Total dibandingkan dengan standart Nasional bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik, jika kandungan limbah Jengkok tembakau memenuhi syarat sebagai pupuk organik maka hipotesa penelitian pertama diterima

4.18.2 *Penelitian Tahap Kedua*

Menguji kandungan logam Arsen (As) dengan uji F (Anova) dan dilanjutkan Uji BNT 5% untuk menentukan stater mana yang menghasilkan kandungan Arsen yang paling rendah.

Kemudian perlakuan yang kandungan Arsen terendah dilanjutkan analisa Kandungan C-organik, C/N Ratio, Kadar Air, As, Pb, Hg, Cd, pH, P₂O₅, K₂O, Zn, Cu, Mn, Co, B, Mo, Fe untuk mengetahui apakah memenuhi standar Nasional sebagai pupuk organik

5.18.3 *Penelitian Tahap Ketiga*

Data variabel pengamatan Pertumbuhan (panjang tanaman, jumlah daun, luas daun) dan produksi (berat buah per uah, volume buah, brix buah) tanaman melon untuk menjawab hiotesa dilakukan uji F secara ANOVA dan dilanjutkan uji BNT 5% bila ada pengaruh perlakuan

5.18.4. *Matrik Tujuan Analisa, Metode yang Digunakan dan Tolak Ukur Yang Diamati*

Tujuan analisa masing-masing indikator pengamatan , metode yang digunakan dan tolak ukur yang diamati dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. Matrik Tujuan Analisa, Metode yang Digunakan dan Tolak Ukur yang Diamati

No.	Tujuan	Metode	Tolak Ukur yang diamati
1.	Analisa karakteristik Limbah Jengkok tembakau Tembakau Pabrik Rokok :		
	a. N	Kjeldahl	
	b. C-organik	Fitrimetric	
	c. C/N	Kalkulasi	25 - 35
	d. pH	pH meter	
	e. P ₂ O ₅	Spektometric	
	f. K ₂ O	AAS	
2	Analisa Pupuk Organik Hasil Penelitian		
	a. N	Kjeldahl	
	b. C-Organik	Fitrimetric	> 12%
	c. C/N	Kalkulasi	10-25
	d. pH	pH meter	4 - 8
	e. P ₂ O ₅	Spektometric	< 5 %
	f. K ₂ O	AAS	< 5 %
	g. Mn	AAS	Maks. 0,5 %
	h. Co	AAS	Maks. 0,002 %
	i. Fe	AAS	Maks. 0,400 %
	j. Cu	AAS	Maks. 0,5 %
	k. Pb	AAS	≤ 50 ppm
	l. Cd	AAS	≤ 10 ppm
	m. Hg	AAS	≤ 1 ppm
n. As	AAS	≤ 13 ppm	
3	Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (<i>Cucumis melo</i> L.) Varietas Red Aroma		
	a. Panjang Tanaman	Diukur	
	b. Jumlah Daun	Dihitung	
	c. Luas Daun	Diukur	

5.19. Hasil Penelitian dan Pembahasan

5.19.1. Penelitian Tahap Pertama

Limbah Jengkok Pabri Rokok berasal sebagian besar dari daun tembakau dan bunga cengkeh yang masih tersimpan rapi di gudang karena belum ditemukan solusinya, dapat dilihat potensinya dari hasil analisa

kandungan Limbah jengkok Pabrik rokok. Hasil Uji sampel (Lampiran 1) nilai hara limbah jengkok tembakau yang dilaksanakan di Laboratorium badan Pengembangan mutu dan Laboratorium PT Gudang Garam Tbk. Tanggal 25 Juni 2004 , nomer analisis :198/GG-23/02.0/VI/04 ialah sebagai Tabel 5.13 berikut :

Tabel 5.13. Nilai Hara Limbah Jengkok Tembakau Hasil Analisis Laboratorium

No.	Parameter	Satuan	Hasil
1	PH	%	4,69
2	Eugenol	%	4,37
3	Nitrogen Total sebagai N	%	1,83
4	Phospor sebagai P ₂ O ₅	%	0,41
5	Kalium sebagai K ₂ O	%	1,89
6	Karbon sebagai C organic	%	50,97
7	C/N ratio	%	27,85

Sumber : PT. Bukit dhoho Indah, 2004.

Dari Hasil Analisa tersebut diatas menunjukkan bahwa Limbah jengkok Tembakau dengan kandungan C organic 50,97 dan kandungan Nitrogen , Phospor dan Kalium memenuhi syarat sebagai pupuk organik standart Nasional.

5.19.2. Penelitian Tahap Kedua

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa macam stater dalam pengomposan dan dilanjutkan dengan sistem Vermikompos menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap rata-rata kandungan Arsen pupuk organik yang dihasilkan

Tabel 5.14. Rata-rata Kandungan Arsen (ppm) Pengaruh Macam Stater Dalam Proses Pengomposan Limbah Jengkok Pabrik Rokok Dengan System Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata Kandungan Arsen (ppm)
F1 (Stater EM4)	0.12 c
F2 (Stater MoMixA)	0.02 a
F3 (Stater Super Degra)	0.03 bc
BNT 5%	0.09

Keterangan : angka-angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 5.14), rata-rata kandungan Arsen terendah dihasilkan oleh perlakuan F2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, Hal ini disebabkan dengan perlakuan F2 jengkok tembakau akan mengalami fermentasi yang lebih baik dengan bahan organik yang bernisbah C/N lebih rendah dan kondisi bahan yang optimal untuk kehidupan cacing sehingga cacing dapat hidup lebih baik dan dapat menyerap logam berat Arsen dari jengkok tembakau lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Rata-rata kandungan Arsen dari ketiga perlakuan kurang dari 10 ppm ini menunjukkan pengomposan dengan menggunakan ketiga stater dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos akan menghasilkan pupuk organik sudah memenuhi standart dengan kandungan Arsen yang rendah sekali kurang dari 10 ppm, hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan ketiga stater dalam pengomposan dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos dapat menurunkan kandungan Arsen dari jengkok tembakau sehingga jengkok tembakau dapat menghasilkan pupuk organik yang memenuhi standar Nasional Pupuk Organik.

Berdasarkan penelitian pupuk organik yang dihasilkan dari penggunaan stater MoMixA kandungan Arsen (As) masih tinggi, yaitu 24.32 ppm (Lampiran 12), tetapi setelah dilanjutkan dengan sistem vermikompos menjadi turun sampai dengan 0.02 ppm, hal ini menunjukkan bahwa cacing (*Lubricus rubelus*) dapat menurunkan kandungan Arsen dalam pupuk organik dengan cara mengakumulasi logam berat Arsen di dalam tubuhnya dan mengekresikan sebagiannya lewat kotoran, dan hal ini terbukti dari hasil analisa laboratorium menunjukkan cacing sebelum digunakan dalam sistem vermikompos kandungan Arsen (As) kurang dari 0.01 ppm dan setelah digunakan dalam sistem vermikompos kandungan Arsen dalam tubuh cacing menjadi 24,01 ppm

Berdasarkan analisa lengkap kandungan hara pupuk organik dengan stater MoMixA dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos menunjukkan bahwa pupuk organik tersebut sudah memenuhi standart nasional sebagai pupuk organik, hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.15

Tabel 5.15. Kandungan Hara Pupuk Organik Dengan Stater Momixa Dan Dilanjutkan Sistem Vermikompos Dan Standar Nasional Kandungan Hara Pupuk Organik (SNI 19-7030-2004)

No	Parameter	Unit	Pupuk Organik Hasil Penelitian	Standart Nasional (SNI 19-7030-2004)	
				Minimal	Maksimal
1	Nitrogen (N)	%	1.05	0.40	-
2	Total P ₂ O ₅	%	0.71	0.10	-
3	K ₂ O	%	0.25	0.20	-
4	C-Organik	%	14.26	9.80	32
5	pH	%	6.99	6.80	7.49
6	C/N - rasio		13.58	10	20
7	Moisture	%	7.66		
8	Besi (Fe)	%	1.72	-	2
9	Zinc (Zn)	%	0.02	-	0.05
10	Mangan (Mn)	%	0.06	-	0.1
11	Boron (B)	ppm	39.75	-	
12	Tembaga (Cu)	ppm	74.41	-	100
13	Timbal (Pb)	ppm	< 1.00	-	150
14	Kadmium (Cd)	ppm	<1.00	-	3
15	Kobal (Co)	ppm	12.44	-	34
16	Molybdenum (Mo)	ppm	< 1.00	-	
17	Arsen (As)	ppm	0.02	-	13
18	Merkuri (Hg)	ppm	0.09	-	0.8
	Mikrobiologi test :				
1	<i>Eschericha coli</i>	MPN/gram	Nol	-	1000
2	<i>Salmonela sp.</i>	/25 gram	Negativ	-	3

Sumber : Sucofindo, 2009 dan SNI 19-7030-2004

Berdasarkan Tabel 5.15, pupuk organik vermikompos hasil penelitian menunjukkan bahwa :

- (1). Rata rata Kandungan C Organik ialah :14,26% ini berarti Kandungan C Organik Pupuk Organik jengkok Tembakau lebih besar dari 9,8% yang menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan minimal dari Nilai C Organik Pupuk Organik.
- (2). Rata rata kandungan Nitrogen (N content) :1,05% ini berarti Pupuk Alternatife jengkok tembakau ditinjau dari kandungan hara N memenuhi Syarat sebagai pupuk organik, Nitrogen berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman karena N merupakan unsur hara yang dibutuhkan

tanaman dan diserap dalam bentuk NO_3^- , atau NH_4^+ (Afandi Rosmarkam, et al. 2001).

- (3). **C/N ratio** : 13,58% menunjukkan bahwa pupuk organik jengkok tembakau memenuhi syarat untuk dijadikan pupuk Organik karena Nilai C/N ratiio berada diantara 10 – 20% sebagai persyaratan minimal pupuk Organik, dengan Nilai C/N ratio 13,58 menunjukkan bahwa proses Optimalisasi pupuk alternatif jengkok tembakau berjalan dengan baik dan sudah siap digunakan pupuk pada tanaman Budidaya.
- (4). Rata rata kandungan K_2O adalah :0,25% berarti pupuk organik jengkok tembakau mengandung unsur Hara Kalium yang merupakan unsur hara Makro yang dibutuhkan Oleh tanaman dalam cukup besar diatas standart yang ditentukan dan berperan untuk pengembangan sel dan pengaturan tekanan Ormosis ,tekanan turgor, menetralkan larutan sehingga mempunyai pH 7-8 yang merupakan proses Optimum untuk hampir semua Enzim (Afandi rosmarkam, 2001).
- (5). Rata rata Kandungan P_2O_5 : 0,71%, menunjukkan bahwa pupuk organik jengkok tembakau mengandung unsur hara makro P yang memenuhi standat Nasional, unsur hara P kunci kehidupan dan unsur P diserap dalam bentuk ortofospat primair (H_2PO_4) dan ion ortofospat sekundair (HPO_4), dengan demikian pupuk organik jengkok tembakau ditinjau dari kandungan unsur P dapat sebagai pupuk Organik penyedia unsur hara Phospat.
- (6). Rata rata pH : 6,99 menunjukkan pupuk organik jengkok tembakau memenuhi standart Nasional sebagai pupuk Organik karena pH lebih besar dari 6,8 dan lebih kecil dari 7,49.

Dari Tabel 5.3 diketahui bahwa pupuk organik Jengkok tembakau mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman yang telah memenuhi standart Nasional, walaupun hanya dalam jumlah kecil tetapi berperan penting bagi pertumbuhan tanaman, unsur tersebut ialah :

- (1). Mn (Mangan) : 0,06% kurang dari 0,01%, diambil tanaman dalam bentuk Mn^{++} dan berperan dalam pembentukan klorofil ,membantu proses fotosintesa ,merangsang pemasakan biji dan pemasakan buah.
- (2). Co (Cobalt) : 12,44 ppm kurang dari 34 ppm, berperan dalam penambatan N oleh *Rhizobium* Sp.
- (3). Fe (besi) : 1,72% lebih kecil dari 2%, berperan penting dalam pembentukan Klorofil.
- (4). Zn (Zinc) : 0,02% lebih kecil dari 0,05%, berperan dalam pembentukan klorofil.
- (5). Cu (tembaga) : 74,41 ppm lebih kecil dari 100 ppm, diambil tanaman dalam bentuk Cu^{++} berperan dalam sistem enzim tanaman

Dengan menelaah Tabel 5.15.. dapat diketahui bahwa pupuk organik vermikompos jengkok tembakau mengandung unsur hara Makro dan unsur hara Mikro yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya Pertanian, dan dengan Nilai C organik : 14,26 dan C/N ratio :13,58 menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk organik Jengkok tembakau dengan menggunakan stater dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos berjalan baik

dan limbah jengkok tembakau telah masak berubah menjadi Pupuk Organik yang berwarna Hitam (gelap). Sedang pupuk Organik berfungsi :1) warna gelap (Hitam) pupuk Organik berperan membantu penyerapan panas .2) menambah daya tahan air .3)memperbaiki sifat tanah ,struktur agregat tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur,lunak serta memantapkan tanah untuk meningkatkan aerasi dan draenase. 4) Sebagai penyangga unsur hara tanaman sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara secara bertahap dan lebih stabil dibanding pada tanah yang tidak mengandung pupuk organik .5) mengurangi keaktifan Zat zat beracun yang disebabkan oleh manusia maupun alam .6) membantu pertumbuhan Mikro Organisme Tanah (Chiu,Chien-chung Et.al, 1993)

Pada Tabel 5.15. hasil uji Laboratorium Sucofindo menunjukkan bahwa Pupuk organik jengkok tembakau yang dihasilkan masih mengandung logam berat, terutama Arsenic yang nilainya sudah kecil yaitu 0,02 ppm lebih kecil dari standart Nasional yaitu 13 ppm, sedangkan lobam berat yang lainnya seperti Pb, Cd, dan Hg juga telah memenuhi standat Nasional.

5.19.3. Penelitian Tahap Ketiga

Penelitian tahap ketiga untuk mengetahui pengaruh pupuk organik vermikompos limbah jengkok tembakau pabrik rokok (perlakuan terbaik dari penelitian tahap kedua) terhadap produktivitas budidaya tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) varietas Red Aroma, adapun hasil dan pembahasan adalah sebagai berikut :

5.19.3.1 Panjang Tanaman

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik vermikompos Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap panjang tanaman pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam

Tabel 5.16 Rata-rata Panjang Tanaman (cm) pengaruh dosis pupuk Organik vermikompos Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata panjang Tanaman Pada Umur (HST)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	6.10 a	21.37 a	100.90 a	174.00 a
S1 = 1 Ton/ha	7.73 b	23.33 b	103.93 b	177.20 b
S2 = 2 Ton/ha	8.66 c	23.89 bc	103.96 b	178.96 b
S3 = 3 Ton/ha	9.77 d	24.83 c	105.37 b	180.03 b
S4 = 4 Ton/ha	10.87 e	26.07 d	107.47 c	183.77 c
Nilai BNT 5%	1.07	0.94	2.00	3.12

Keterangan : Angka – angka yang didampangi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 5.16) dapat dilihat, bahwa panjang tanaman terpanjang dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau 4 Ton/ha dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik pertumbuhan panjang tanaman paling pendek. Hal ini diduga dengan pemberian pupuk Jengkok Tembakau akan sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah, selain itu kandungan unsur hara pada pupuk Jengkok Tembakau sangat membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan cepat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Primantoro (1999) yang mengatakan, pupuk organik mengandung unsur makro dan mikro dalam jumlah sedikit, meskipun demikian, pupuk organik lebih unggul dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena mempunyai fungsi memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap unsur N yang diberikan, menaikkan kondisi kehidupan ditanah dan sumber makanan bagi tanaman. Menurut Talkah (2002), Nitrogen yang terdapat didalam setiap asam amino merupakan komponen utama protein yang membentuk matrik protoplasma dan diperlukan untuk sintesis enzim, selanjutnya dijelaskan bahwa sebagai komponen pigmen klorofil yang merupakan bagian molekul klorofil A dan B, maka nitrogen berpengaruh dalam proses fotosintesa pigmen klorofil dan memberikan warna hijau daun. Fungsi Nitrogen adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama batang, cabang dan daun. Menurut Setyamidjaja (1986), Nitrogen mempunyai peranan yang penting bagi tanaman, yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif menambah tinggi tanaman.

4.19.3.2 Jumlah Daun.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik vermikompos Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap panjang tanaman pada umur 14 hst, sedang pada umur 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (hst) berpengaruh nyata

Tabel 5.17. Rata-rata Jumlah Daun (helai) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Pada Umur (hst)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	3.78 a	6.85 a	15.57 a	22.50 a
S1 = 1 Ton/ha	4.50 b	7.77 b	16.04 b	24.40 b
S2 = 2 Ton/ha	4.56 b	8.06 b	17.06 bc	24.57 b
S3 = 3 Ton/ha	4.78 b	8.22 b	17.94 c	24.94 b
S4 = 4 Ton/ha	4.89 b	8.06 b	17.99 c	25.61 b
Nilai BNT 5%	0.42	0.71	1.43	1.65

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (tabel 5.17) dapat diketahui, bahwa Jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau sebanyak 4 Ton/ha (S4) tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2, dan S3 atau dengan pemupukan pupuk organik menunjukkan perbedaan yang nyata dengan yang tidak dipupuk (S0). Hal ini diduga adanya pengaruh unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada pupuk Jengkok Tembakau dan unsur hara makro pada Urea, akibatnya tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan subur. Hardjowigeno (1987) juga menyatakan pupuk organik dapat meningkatkan kadar unsur hara N, P dan K dalam tanah, disamping itu pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan memberi peluang perkembangan jasad renik dalam tanah.

5.19.3.3 Luas Daun

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan dosis pupuk organik vermikompos Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap luas daun pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (hst).

Tabel 5.18. Rata-rata Luas Daun (cm²) pengaruh dosis pupuk Organik vermikompos Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun Pada Umur (hst)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	23.93 a	89.90 a	166.23 a	179.63 a
S1 = 1 Ton/ha	29.06 ab	94.40 a	170.67 ab	184.00 ab
S2 = 2 Ton/ha	31.25 ab	101.69 b	176.52 bc	190.15 bc
S3 = 3 Ton/ha	37.40 bc	103.50 bc	179.53 cd	192.70 cd
S4 = 4 Ton/ha	40.57 c	109.37 c	184.40 d	197.90 d
Nilai BNT 5%	8.44	7.18	6.16	6.47

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (tabel 15.18) dapat dilihat, bahwa perlakuan antara dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan luas daun yang lebih besar tapi tidak beda nyata dengan perlakuan dosis 3 Ton/ha (S3). Hal ini diduga kebutuhan tanaman akan unsur makro dan mikro terpenuhi oleh pupuk Jengkok Tembakau sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman lebih baik. Pupuk organik Jengkok Tembakau akan memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap unsur hara yang diberikan, menaikkan kondisi kehidupan tanah dan sumber makanan bagi tanaman untuk proses metabolisme.

5.19.3.4 Berat Buah

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik vermikompos Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap berat buah pada saat panen umur 70 hst

Tabel 5.19. Rata-rata Berat Buah (Kg) pengaruh dosis pupuk Organik vermikompos Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Berat Buah Saat Panen Umur 70 hst
S0 = 0 Ton/ha	1.23 a
S1 = 1 Ton/ha	1.70 b
S2 = 2 Ton/ha	1.93 c
S3 = 3 Ton/ha	2.17 d
S4 = 4 Ton/ha	2.30 D
Nilai BNT 5%	0.21

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (tabel 5.19), menunjukkan bahwa hasil tertinggi berat buah Melon dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk Organik vermikompos Jengkok Tembakau 4 Ton/ha (S4) yaitu sebesar 2,3 Kg/buah tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 3 Ton/ha. dan berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak dipupuk pupuk Organik Jengkok Tembakau (S0). Hal ini diduga karena pengaruh unsur hara makro dan mikro yang dikandung pupuk Organik Jengkok Tembakau, sehingga pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun dan luas daub batang menjadi lebih baik, dan selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman sehingga produksi buah Melon lebih besar dan mempunyai mutu yang baik. Hardjowigeno (1987), menyatakan pupuk organik dapat meningkatkan kadar unsur hara N, P dan K dalam tanah, disamping itu pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan memberi peluang perkembangan jasad renik dalam tanah, hal ini terbukti dengan hasil analisa tanah (talkah 2009) bahwa tanah yang dipupuk dengan dosis 4 Ton/ha (S4) yaitu Tanah-4 mempunyai nilai KTK tanah yang paling besar 18,15 $\text{Cmol}(+)\text{kg}^{-1}$

5.19.3.5 Volume Buah

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap volume buah pada saat panen umur 70 hst

Tabel 5.20. Rata-rata Volume Buah (Lt) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Volume Buah Pada Umur (hst)	
S0 = 0 Ton/ha	1.50	a
S1 = 1 Ton/ha	2.00	b
S2 = 2 Ton/ha	2.37	c
S3 = 3 Ton/ha	2.50	c d
S4 = 4 Ton/ha	2.70	d
Nilai BNT 5%	0.30	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (tabel 5.20) , menunjukkan bahwa tanaman yang tidak dipupuk pupuk organik jengkok tembakau (S0) menghasilkan volume buah melon yang paling kecil dan berbeda nyata dengan yang dipupuk pupuk organik jengkok tembakau. Dosis pupuk organik jengkok tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan volume buah melon terbesar 2,70 lt/buah tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk jengkok tembakau 3 Ton/ha (S3). Hal ini diduga karena pengaruh unsur hara makro dan mikro yang dikandung pupuk Jengkok Tembakau sehingga pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun menjadi lebih baik, dan selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman sehingga volume buah semakin besar, tetapi penambahan terus pupuk organik tidak diikuti oleh penambahan volume buah melon

5.19.3.6. Brix Buah

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau pabrik rokok terhadap brix buah pada saat panen umur 70 hst

Tabel 5.21. Rata-rata Brix Buah pengaruh dosis pupuk Organik vermikompos Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Brix Buah setelah panen Umur 70 hst	
S0 = 0 Ton/ha	7.0	a
S1 = 1 Ton/ha	8.6	b
S2 = 2 Ton/ha	8.9	bc
S3 = 3 Ton/ha	9.5	cd
S4 = 4 Ton/ha	9.9	d
Nilai BNT 5%	0.78	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasar uji BNT 5% (Tabel 5.21) menunjukkan tanaman melon yang tidak dipupuk pupuk organik jengkok tembakau (S0) menghasilkan brix buah melon yang paling kecil dan berbeda nyata dengan yang dipupuk pupuk organik jengkok tembakau. Dosis pupuk organik jengkok tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan brix buah melon terbesar 9,9 tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk jengkok tembakau 3 Ton/ha (S3). Hal ini berarti bahwa dengan pemupukan pupuk organik vermikompos jengkok tembakau dapat meningkatkan rasa manis buah melon karena pupuk organik vermikompos jengkok tembakau dalam mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Ketersediaan hara dalam tanah, struktur tanah dan tata udara tanah yang baik sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan akar serta kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Perkembangan sistem perakaran yang baik sangat menentukan pertumbuhan vegetatif tanaman yang pada akhirnya menentukan pula fase reproduksi dan hasil tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan menunjang fase generatif yang baik pula. Menurut Buckman dan Brady (1982), pori tanah yang lebih besar akan meningkatkan perkembangan akar dan kemampuan akar menyerap air dan unsur hara yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pertumbuhan serta hasil tanaman yang mempunyai kadar brix yang lebih tinggi sehingga rasanya lebih manis.

5.20. Kesimpulan dan Saran

4.20.1 Kesimpulan

1. Limbah jengkok tembakau pabrik rokok dapat di olah menjadi pupuk Organik yang memenuhi standart Nasional.
2. Macam stater dalam proses pengomposan limbah jengkok pabrik rokok dengan system vermikompos dapat menurunkan kandungan logam Arsen dalam pupuk organik yang dihasilkan.
3. Pupuk organik vermikompos limbah jengkok pabrik rokok dapat meningkatkan pertumbuhan panjang tanaman, jumlah dan luas daun tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma
4. Pupuk organik vermikompos limbah jengkok pabrik rokok dapat meningkatkan produksi berat, volume dan brix buah tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma

4.20.2 Saran

- 1.) Penanganan limbah jengkok tembakau pabrik rokok yang mengandung logam berat Arsen berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan untuk diolah menjadi pupuk organik dengan cara pengomposan kemudian dilanjutkan dengan cara vermikomposting
- 2.) Pupuk organik Casting limbah jengkok tembakau berdasar penelitian mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma, untuk mendapatkan hasil yang optimal perlu penelitian yang mengkombinasikan dengan perlakuan lainnya, misalnya pupuk anorganik

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1980. *Hortikultura II*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- _____, 1980. *Bercocok Tanam Padi*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____, 1985. *Benih Unggul Bermutu dan Bersertifikat*. Deptan
- _____, 1986. *Menuju Pemupukan Berimbang*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____, 1988. *Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Pelengkap Cair untuk Pola Supra Insus Padi Palawija*, Balai Informasi Pertanian Jawa Timur.
- _____, 1992. *Effective Micro Organisme 4*. PT. Songgo Langit Persada, Jakarta
- _____, 1994. *Pedoman Pengenalan Pestisida Botani*. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan : Direktorat Jendal Perkebunan; Departemen Pertanian ; Jakarta.
- _____, 1996. *Gerakan Kemitraan Petani Jagung dengan Pengusaha Petani Pakan Ternak*. Sekretariat Badan Pengendali Bimas. Departemen Pertanian. Jakarta
- _____, 1997. *Petunjuk Tenis Budidaya Tanaman Buah-buahan, Sayuran dan Tanaman Obat-obatan*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____, 2001. *Pupuk Organik*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Mataram
- _____, 2006. *Laporan Uji Terap Pupuk Organik Galuh Agritama*, Dinas Pertanian Kota Kediri
- _____, 2007. *Spectagro Super Degra*. CV. Spectragro Sukses Makmur, Malang.
- _____, 2007. *Tirani Rokok Kabut Asam Dalam Global Warning*, [http://www.blog.aji.bandung.word press.com](http://www.blog.aji.bandung.word.press.com)

- _____, 2008. *Sosialisasi Kenaikan Hitungan dan Tarif Spesifikasi Cukai Hasil Tembakau*, Direktorat Bra dan Cukai, Jakarta.
- _____, 2008. *Compost Stater*, <http://www.thefind.com/garden/info-compost-starter>
- Anonymous, 2008. *Super Hot Compost Stater*, http://www.bizrate.com/fertilizers/products_keyword--compost+starter.html
- Abbas, S. 1999. *Revolusi Hijau dengan Swasembada Beras dan Jagung*. Sekretarat Badan Pengendali Bimas. Departemen Pertanian. Jakarta
- Afandie, dkk. 2001. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Agustina, 1999. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Reneka Cipta. Jakarta.
- Ansori Sulton, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun *Curcumis sativus L*) Varitas Harmoni*, UNISKA, Kediri.
- Arifin Z., dkk. 1999. *Acuan Rekomendasi Pemupukan Spesifikasi Lokasi untuk Jagung di Lahan Kering Jawa Timur*. BPTP Karang Ploso Malang.
- Bisri Chasan; 1998. *Lingkungan Hidup dan Masalahnya*, Malang
- Bowo H.H., 2002. *Pemuliaan Tanaman Lembaga Penelitian dan Pengembangan UPN Veteran Jawa Timur*.
- Budiono, 2003. *Pemecahan Limbah Cengkok Pabrik Rokok*, PT. GG Kediri
- Chung C.C., dkk., 1993. *Tanah dan Pupuk*. Agricultura Technical Mission Republic of China.
- Daniel Mochtar , 2003. *Metode Penelitian Social ekonomi* ,PT Bumi Aksara, Jakrta
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*, UI Press
- Dwidjoseputro D., 1986. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedai. Jakarta.
- Fauzi Akhmad, 2006.. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan* ,Gramedia Pustaka Utama,Jakrta
- Hanafiah Kemas Ali, 2003. *Rancangan Percobaan* ,PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Hakim N., dkk., 1986. *Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.

- Harjadi, S,S,M.M. 1979. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Fandell Chalid, 2007. *Analisis mengenai Dampak Lingkungan Prinsip Dasar dalam Pembangunan* ,Liberty Yogyakarta
- George W, Dikerson, 2001. *Extension Horticultura Specialist, Vermocomposting*, News Mexico State University.
- Gregory Mankiw , 2004. *Principle of Economis*,Thomson South Western.
- Hartono Priyo, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk SP 36 dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L) Varitas Aura Brantas*, UNISKA, Kediri
- Isroi, 2008. *Kompos*, Peneliti pada Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. www.isroi.org; email:isroi93@gmail.com
- Henry D. Foth, 1994, *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, Erlangga, Surabaya
- Jamilah, 2003. *Pengaruh Pupuk Organik dan kelengasan terhadap perubahan bahan Organik dan Nitrogen Total Entisol*, Digitized by USU digital Library
- Jumin Basri Hasan, 2002. *Agronomi* ; PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- _____, 2007, *Teknologi Ramah Lingkungan*, UII Pres, Yogyakarta
- Kuncoro Mudrajad , 2006. *Ekonomi Pembangunan* ,STIM YRPN Yogyakarta
- Kusuma Abraham Suriadi, Neneng Nurseny, Siti Mariam, 1999. *Pemanfaatan Budidaya Cacing Tanah dalam Pengelolaan Lingkungan*, Pusat Studi Cacing Tanah< Jati Nangor.
- Kwanchai A.Gomez *et.al.* 1995. *Proseddur Statistik Untuk Penelitian Pertanian* ,UI Press, Jakarta.
- Liana Bratasida, MSc *et al*, 2005. *Tantangan-Peluang Pertanian dan Ketahanan Pangan dalam Menghadapi Globalisasi*, Agricon,
- Mansthur, 2001. *Vermikompos Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*, IPPTP, Mataram.
- Maria *et. al*, 2004. *Natural Resources and Environmental Accounting*, BPFEE, Yogyakarta .

- Marjanin, M. *Ilmu Hayat Dalam Pertanian*. Yasaguna. Jakarta.
- Muni Muntoyah, 1999. *Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pupuk Bokashi Dalam Menunjang Pertanian Alami Berkelanjutan*, IPISA, Jakarta
- Novizan, 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Novizan, 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*, PT Aksara, Jakarta
- Nurhayati, 1986. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, Sarana Perkasa, Jakarta
- Nuryati Sri, 2006. *Memfaatkan cacing tanah Untuk mendapatkan Pupuk Organik*
- Prasetyo Bambang *et.al*, 2003. *Metode Penelitian Kwantitatif*, Grafindo Perkasa Jakarta
- Prihandarin Ririen, 2006. *Peranan Micro Organisme dalam Pengolahan Limbah*
- Sarwono Hardjo Wigeno, 1987, *Ilmu Tanah*, Sarana Perkasa, Jakarta
- Solohin Karwania, 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*, kanisus, Jakarta
- Sugito Yogi, 2006. *Membangun Pertanian Berkelanjutan*, UNIBRAW, Malang
- Soepardi, G, dkk., 1985. *Menuju Pemupukan Berimbang*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta
- Supriyantono T. A, 2008. *Identifikasi Sampel Fermenter MoMixA*, Faperta Unibraw, Malang
- Suwono, dkk. 1999. *Acuan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Padi Sawah di Jawa Timur*. BPTP Karang Ploso. Malang.
- Talkah Abu, 2002 *Pengantar Agronomi*, Unesa University Press, Surabaya
- _____, 2003. *Pengaruh Micro Organik MixA (MoMixA) Terhadap Proses Fermentasi Jengkok Tembakau Menjadi Pupuk Organik*, Agritek; Volume 11; Nomor 4; Nopember 2003
- _____, 2004. *Pengaruh Pupuk Organik Jengkok Tembakau Terhadap Produktivitas Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), Buncis (*Phaseolus vulgaris L*), Tomat (*Licopersicum esculentum Mill*) dan Keamanan Pangan Buah Mangga (*Mangifvera indica*) Varietas Podang*, Agritek Vol 12 No 1 Januari 2004

- _____, 2005. *MoMixA Sebagai Pengurai Bahan Organik*, Faperta UNISKA, Kediri.
- Rachman Sutanto, 2002. *Penerapan Pertanian Organik*, Kanisius, Jakarta
- Rusmarkam Afandi et al, 2002, *Ilmu Kesuburan Tanah*, Kanisius, Jakarta
- Rasyidin Azwar, 2004, *Penggunaan Bahan Limbah untuk Perbaikan Lahan Kritis*, IPtek, Vol.1/XVI/Agustus 2004, ISSN: 0917-8376
- Tohari Khamim, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk Sp 36 dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (Zea mays L) Varitas NK 22*; UNISKA, Kediri
- Rismunandar, 1984, *Tanah dan Seluk Beluknya Bagi Pertanian*; Sinar Baru, Bandung
- Rynk R, 1992. *On Farm Composting Handbook*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Pub. No. 54. Cooperative Extension Service. Ithaca, N.Y. 1992; 186pp. A classic in onfarm composting. Website: www.nraes.org