

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani, klasifikasi, dan syarat tumbuh tanaman jagung

Jagung manis (*Zea mays saccharata*) termasuk tanaman semusim dari jenis

graminae yang memiliki batang tunggal dan termasuk tanaman monoceous.

Siklus hidup tanaman ini terdiri dari fase vegetatif dan generatif. Secara lengkap jagung dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Sub Divisio	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Classis	: Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo	: Graminae (rumput-rumputan)
Familia	: Graminaceae
Genus	: Zea
Species	: <i>Zea mays saccharata</i>

Jagung memiliki akar serabut dan memiliki batang tegak dengan daun tunggal di setiap buku (Farnham *et al.*, 2003). Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar yaitu akar seminal akar adventif, dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku diujung mesokotil. Akar adventif

berkembang menjadi serabut akar tebal. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan hara. Bobot total akar jagung terdiri atas 52% akar adventif dan seminal serta 48% akar nodal. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada satu atau tiga buku di atas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menyangga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang serta membantu penyerapan hara dan air. Perkembangan akar jagung (kedalaman dan penyebarannya) bergantung pada varietas, pengolahan tanah, sifat fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah, dan pemupukan (Subekti *et al.*, 2007). Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (*bundles vascular*), dan pusat batang (*pith*). *Bundles vascular* tertata dalam lingkaran konsentris dengan kepadatan *bundles* yang tinggi, dan lingkaran-lingkaran menuju perikarp dekat epidermis. Kepadatan *bundles* berkurang begitu mendekati pusat batang. Konsentrasi *bundles vascular* yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah (Subekti *et al.*, 2007). Tanaman jagung memerlukan beberapa minggu untuk berkembang dari benih hingga dewasa, rata-rata tingginya mencapai 2 - 3.5 m (Riahi dan Ramaswamy, 2003).

Daun jagung mulai terbuka sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10 - 18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka

sempurna adalah 3 - 4 hari setiap daun (Subekti *et al.*, 2007). Daun tanaman jagung mampu berkembang hingga 20 - 21 helai daun, walaupun jagung memproduksi 20 helai daun namun hanya 14 - 15 saja yang menyelesaikan stadia vegetatifnya (Farnham *et al.*, 2003).

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoceuos*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina muncul dari *axillary apices* tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal diujung tanaman. Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stylar ovary* yang matang pada tongkol. Rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan kelobot (Subekti *et al.*, 2007). Tanaman jagung mempunyai 1 atau 2 tongkol, yang bergantung pada varietasnya. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri dari 10 - 16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovary atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah (Subekti *et al.*, 2007).

Menurut Barnito (2009), jumlah curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan jagung yang optimal adalah 1.200 - 1.500 mm/tahun dengan bulan basah (> 100 mm/bulan) 7-9 bulan dan bulan kering (<60 mm/bulan) 4-6 bulan. Tanaman jagung membutuhkan kelembaban udara sedang sampai dengan tinggi (50% - 80%) agar keseimbangan metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan optimal. Kisaran temperatur untuk syarat pertumbuhan tanaman jagung adalah

antara 23⁰C - 27⁰C dengan temperatur optimum 25⁰C. Temperatur rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan temperatur tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang berlebihan sehingga akan menurunkan produksi. Pada dasarnya tanaman jagung memerlukan penyinaran yang tinggi. Semakin tinggi intensitas penyinaran, maka proses fotosintesis akan semakin meningkat, sehingga akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Tanaman jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah mulai tanah dengan tekstur berpasir hingga tanah liat, akan tetapi jagung akan tumbuh baik pada tanah yang gembur dan kaya akan humus dengan tingkat derajat keasaman (pH) tanah antara 5,5 - 7,5, dengan kedalaman air tanah 50 - 200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman permukaan perakaran (kedalaman efektif tanah) mencapai 20 - 60 cm dari permukaan tanah. Berdasarkan deskripsi, jagung manis varietas Bonanza tinggi tanamannya mencapai 220 - 250 cm, diameter batang mencapai 2 - 3 cm, ukuran daun dengan panjang 85 - 95 cm dan lebar 85 - 10 cm. Warna daun varietas Bonanza ini berwarna hijau tua. Panen berumur pada 82 - 84 hari setelah tanam (Tabel 1).

Tabel 1. Deskripsi Jagung Manis Varietas Bonanza.

Deskripsi	Keterangan
Asal	East West Seed Thailand
Silsilah	G-126 (F) X G-133 (M)
Golongan Varietas	Hibrida Silang Tunggal
Bentuk Tanaman	Tegak
Tinggi Tanaman	220-250 cm
Kekuatan akar pada tanaman dewasa	Kuat
Ketahanan terhadap kerebahan	Tahan
Bentuk penampang batang	Bulat
Diameter Batang	2,0 - 3,0 cm
Warna batang	Hijau
Ruas pembuahan	5-6 ruas
Bentuk daun	Panjang agak tegak
Ukuran daun	Panjang 85 - 95 cm, lebar 8,5 – 10cm
Tepi daun	Rata
Bentuk ujung daun	Lancip
Warna daun	Hijau tua
Permukaan daun	Berbulu
Bentuk malai (tassel)	Tegak bersusun
Warna malai (anther)	Putih bening
Warna rambut	Hijau muda
Umur mulai keluar bunga betina	55-60 HST
Umur panen	82-84 HST
Bentuk tongkol	Silindris
Ukuran tongkol	Panjang 20 - 22 cm, diameter 5,3 - 5,5 cm
Berat per tongkol dengan kelobot	467-495 g
Berat per tongkol tanpa kelobot	300-325 g
Jumlah tongkol per tanaman	1-2 tongkol
Tinggi tongkol dari permukaan tanah	80-115 cm
Warna kelobot	Hijau

Baris biji	Rapat
Warna biji	Kuning
Tesktur biji	Halus
Rasa biji	Manis
Kadar gula	13-15 brix
Jumlah baris biji	16-18 baris
Berat 1.000 biji	175-200 g
Daya simpan tongkol & kelobot	3 - 4 hari setelah panen
Hasil tongkol dengan kelobot	33 - 34,5 ton/ha
Kebutuhan benih per hektar	9,4 - 10,6 g
Jumlah populasi per hektar	53.000 tanaman (2 benih per lubang)
Pengusul	PT East West Seed Indonesia
Peneliti	Jim Lothlop (East West Seed Thailand), Tukiman Misidi dan Abdul Kohar (PT. East West Seed Indonesia)

Keputusan Menteri Pertanian, MENTERI PERTANIAN, Anton Apriantono

Nomor : 2071/Kpts/SR.120/5/2009

Tanggal : 7 Mei 2009

(Sumber:<http://varitasnet/varitas10/varimage/jagungmanisbonanza/01.12.2014.pdf>).

2.2 Kebutuhan pupuk pada tanaman jagung

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara bagi tanaman. Bahan tersebut berupa mineral atau organik, dihasilkan oleh kegiatan alam atau diolah oleh manusia di pabrik. Tidak lengkapnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan tanaman dan produktivitasnya. Ketidaklengkapan salah satu atau beberapa zat hara tanaman dapat diperbaiki

dengan cara menambahkan pupuk tertentu pada tanahnya. Unsur-unsur hara yang diserap oleh akar tanaman dari dalam tanah banyaknya berbeda-beda. Hal ini sangat tergantung dari jenis atau spesies tanaman (Sutedjo, 2010).

Unsur N yang diserap pada bagian buah tanaman jagung sebesar 27 kg/ha, unsur P_2O_5 sebesar 13 kg/ha, unsur K_2O sebesar 12 kg/ha, unsur CaO sebesar 1 kg/ha, serta unsur MgO sebesar 4 kg/ha. Pada bagian batang tanaman jagung manis, unsur N yang diserap sebesar 10 kg/ha, unsur P_2O_5 sebesar 4 kg/ha, dan unsur K_2O sebesar 32 kg/ha (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah unsur hara yang diserap tanaman jagung dari masa pertumbuhan sampai panen.

unsur hara	banyaknya yang diserap (kg/ha ⁻¹)				
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Buah	27	13	12	1	4
Batang	10	4	32	—	—

Sumber : Sutedjo (2010).

2.3 Pemupukan

Keseimbangan unsur hara dalam tanah perlu dipertahankan agar terpeliharanya kesuburan tanah. Pemupukan dilakukan untuk mencukupi unsur hara yang telah hilang. Pemupukan secara umum bertujuan untuk menjaga keseimbangan unsur hara dalam tanah, mengurangi bahaya erosi, dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Jumin, 2010).

2.3.1 Pupuk anorganik

Pupuk anorganik adalah pupuk kimia yang bersifat sintetis. Pemupukan secara anorganik mempunyai kelemahan yaitu harganya yang cukup mahal, merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, dan menyebabkan degradasi lahan sehingga efesiensinya menurun akibat sebagian besar pupuk hilang melalui pencucian, fiksasi atau penguapan (Musnamar, 2007).

Pupuk NPK merupakan salah satu dari jenis pupuk anorganik. Pemberian pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Unsur N berperan dalam pembentukan klorofil (Agustina, 2004). Sutedjo (2010) menjelaskan bahwa unsur N berperan sebagai pembentukan dan pertumbuhan vegetatif seperti daun, batang, dan akar tanaman. Unsur P berperan dalam proses transfer energi di dalam sel tanaman, serta meningkatkan serapan N pada awal pertumbuhan. Pemberian fosfor akan membantu proses pertumbuhan tanaman yaitu memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik sehingga tanaman dapat mengambil unsur hara lebih banyak. Tersedianya fosfor juga dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji. Unsur K berperan penting dalam translokasi hasil fotosintesis dari daun ke organ tanaman (Agustina, 2004).

Penambahan kalium ke tanaman akan membantu proses metabolisme sehingga berjalan dengan baik. Adanya unsur kalium yang cukup dapat meningkatkan kualitas buah. Pada jagung manis pemberian kalium akan meningkatkan kandungan gula, karena dapat merangsang translokasi fotosintat ke semua jaringan tanaman (Sutedjo, 2010).

2.3.2 Pupuk organik

Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga perlu diberikan dalam jumlah banyak (Setyorini, 2005). Pupuk organik berperan selain sebagai sumber hara juga berperan dalam memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan kualitas maupun kuantitas produk pertanian, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan.

Suriadikarta dan Simanungkalit (2006) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Pupuk organik dapat berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butiran sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah. Pupuk organik memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, meningkatkan aktivitas kehidupan biologi tanah dan meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah.

Menurut Humadi dan Abdulhadi (2007), tanaman mempunyai batas tertentu terhadap konsentrasi unsur hara. Terhambatnya pertumbuhan daun disebabkan karena penimbunan zat hara oleh daun menyebabkan air daun terserap menuju timbunan unsur hara sehingga daun rusak seperti terbakar.

2.4 *Bio-slurry* padat

Pupuk *bio-slurry* atau ampas biogas merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak dan air melalui proses tanpa oksigen (anerobik) di dalam ruangan tertutup. Setelah keluar dari lubang *outlet*, pupuk *bio-slurry* berwujud cair cenderung padat, berwarna coklat terang atau hijau dan cenderung gelap, sedikit atau tidak mengeluarkan gelembung gas, tidak berbau dan tidak mengandung serangga. Apabila sudah memadat dan mengering, warna pupuk *bio-slurry* berubah menjadi coklat gelap. Pupuk *bio-slurry* yang telah mengering bertekstur lengket, liat dan tidak mengkilat, berbentuk tidak seragam dan berkemampuan mengikat air dengan baik.

Komposisi hara dalam *bio-slurry* menunjukkan kandungan N-Total pada *bio-slurry* cair lebih tinggi dibandingkan pada *bio-slurry* padat. Kandungan P_2O_5 dan K_2O pada *bio-slurry* padat lebih tinggi dibandingkan pada *bio-slurry* cair (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi hara dalam *bio-slurry* padat dan cair.

<i>Bio-slurry</i>	Kandungan unsur hara (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
Padat	1,47	0,52	0,38
Cair	2,92	0,21	0,26

Sumber : Tim Biru (2012).

Azzy (2012), menjelaskan bahwa pupuk *bio-slurry* sangat baik untuk menyuburkan lahan dan meningkatkan produksi tanaman budidaya karena mengandung bahan organik yang cukup tinggi. Tanah yang diberi pupuk *bio-slurry* menjadi lebih gembur sehingga tanaman jagung manis lebih mudah mengikat unsur hara dan air. Pupuk *bio-slurry* juga dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah.