BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk didalam famili Graminae, termasuk dalam tumbuhan yang menghasilkan biji *(Spermatophyta)*, sedangkan bijinya tertutup oleh bakal buah sehingga termasuk dalam golongan tumbuhan berbiji tertutup *(Angiospermae)*, dimasukan ke dalam kelas *Monocotyledoneae*, ordo *Graminaceae* dan digolongkan ke dalam genus *Zea* dengan nama ilmiah *Zea mays. L*.



Gambar 2.1. Tanaman Jagung

Sumber : http://nad.litbang.pertanian.go.id (5 Maret 2016)

Jagung merupakan tanaman semusim *(Annual)*. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam waktu 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan vegetatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6m. Tinggi tanaman biasanya diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan.

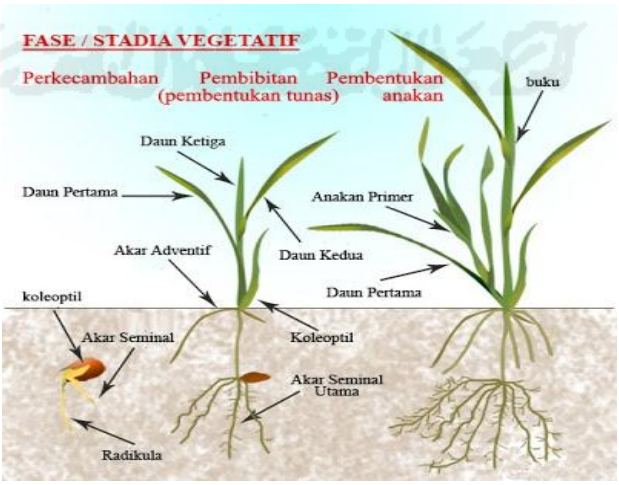
2.1.1. Morfologi Tanaman Jagung

Morfologi tanaman jagung terdiri dari beberapa bagian yaitu sistem perakaran, batang, daun, bunga, tongkol, dan juga biji yang memiliki fungsinya masing-masing.

2.1.1.1. Sistem Perakaran

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar kait atau penyangga. 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 dari atas 52% akar adventif seminal dan 48% akar nodal.

Perkembangan akar jagung (kedalaman dan penyebarannya) bergantung pada varietas, pengolahan tanah, fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah, dan penumpukan. Akar jagung dapat di jadikan indikator toleransi tanaman terhadap cekaman aluminium. Tanaman yang toleran aluminium, tudung akarnya terpotong dan tidak mempunyai bulu-bulu akar (Syafruddin, 2002).Penumpukan nitrogen dengan takaran berbeda menyebabkan perbedaan perkembangan *(plasticity)* sistem perakaran jagung (Smith et al, 1995).



Gambar 2.2. Sistem Perakaran Tanaman Jagung

Sumber : http://joogee2-chocohazenut.blogspot.co.id (5 Maret 2016)

a. Akar Seminal

Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti setelah fase V3.

b. Akar Adventif

Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian set akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah.

c. Akar Kait

Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air.

2.1.1.2. Batang dan Daun

Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, bebrbentuk 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 vaskuler)*, dan pusat batang *(pith)*. *Bundles vaskuler* tertata dalam lingkaran konsentris dengan kepadatan *bundles vaskuler* yang tinggi, dan lingkaran-lingkaran menuju *pericarp* dekat epidermis.

Kepadatan *bundles vaskuler*berkurang begitu mendekati pusat batang. Konsentrasi *bundles vaskuler* yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tanah rebah. *Genotipe* jagung yang mempunyai batang kuat memiliki lebih banyak lapisan jaringan *sklerenkim* berdinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling *bundlesvaskuler* (Palliwal, 2000). Terdapat variasi ketebalan kulit antar*genotipe* yang dapat digunakan untuk seleksi toleransi tanaman terhadap rebah batang.

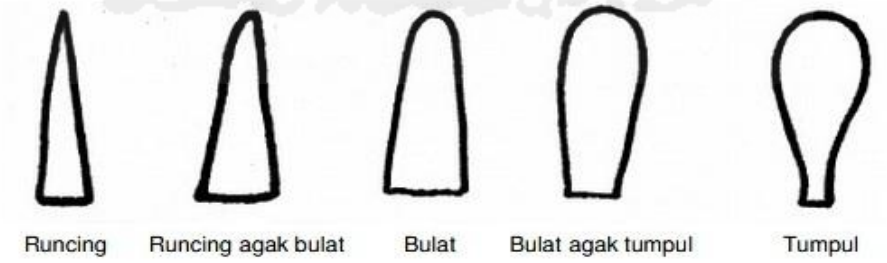
Sesudah *koleoptil* muncul di atas permukaan tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, *ligula*, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisan antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibanding di daerah beriklim sedang *(temperate)*(Palliwal, 2000).

Sudut daun jagung juga beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar (Gambar 2.1). Bentuk ujung daun jagung juga berbeda-beda, yaitu: runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul (Gambar 2.2).



Gambar 2.3. Sudut Daun Jagung

Sumber : https://agroekoteknologi08.wordpress.com(5 Maret 2016)



Gambar 2.4. Bentuk Ujung Daun Jagung

Sumber : https://agroekoteknologi08.wordpress.com (5 Maret 2016)

2.1.1.3. Bunga

Jagung juga disebut tanaman berumah satu (*monoeciuos*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari *axillary apices* tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman. Pada tahap awal, kedua bunga memiliki *primordia* bunga biseksual. Selama proses perkembangan, *primordia* stamen pada *axillary apices* bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina. Demikian pula hanya *promordia ginaecium* pada apikal bunga, tidak berkembang menjadi bunga jantan (Palliwal, 2000).

Serbuk sari (*pollen*) adalah *trinukleat*. *Pollen* memiliki sel vegetatif, dua gamet jantan dan mengandung butiran-butiran pati. Dinding tebalnya terbentuk dari dua lapisan, *exine* dan *intin*, yang cukup keras. Karena adanya perbedaan perkembangan bunga pada *spikelet* jantan yang terletak di atas dan bawah dan ketidaksinkronan matangnya *spike*, maka *pollen* pecah secara kontinu dari tiap *tassel* dalam tempo seminggu atau lebih.



Gambar 2.5. Bunga Jantan

Sumber : http://nengulpahh.blogspot.co.id (5 Maret 2016)



Gambar 2.6. Bunga Betina

Sumber : https://id.wikipedia.org (5 Maret 2016)

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.

2.1.1.4. Tongkol dan Biji

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. 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 atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap.



Gambar 1.7. Tongkol Jagung

Sumber : http://peternakan.litbang.pertanian.go.id(5 Maret 2016)

Biji jagung disebut *kariopsis*, dinding *ovari* atau *pericarp* menyatu dengan kulit biji atau *testa*, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu *pericarp*, *endosperm*, dan *embrio*. Pati *endosperm* tersusun dari senyawa anhidroglukosa yang sebagian besar terdiri atas dua

molekul, yaitu *amilosa* dan *amilopektin*, dan sebagian kecil bahan antara (White, 1994).

Namun pada beberapa jenis jagung terdapat variasi proporsi kandungan *amilosa* dan *amilopektin*. Protein *endosperm* biji jagung terdiri atas beberapa fraksi, yang berdasarkan kelarutannya dikalsifikasikan menjadi *albumin* (larut dalam air), *globumin* (larut dalam larutan salin), *zein* atau *promlamin* (larut dalam alkohol konsentrasi tinggi), dan *glutein* (larutan dalam alkali). Pada sebagian besar jagung, proporsi masing-masing fraksi protein adalah *albumin* 3%, *globulin* 3%, *prolamin* 60%, dan *glutein*34% (Vasal, 1994).

a. Pericarp

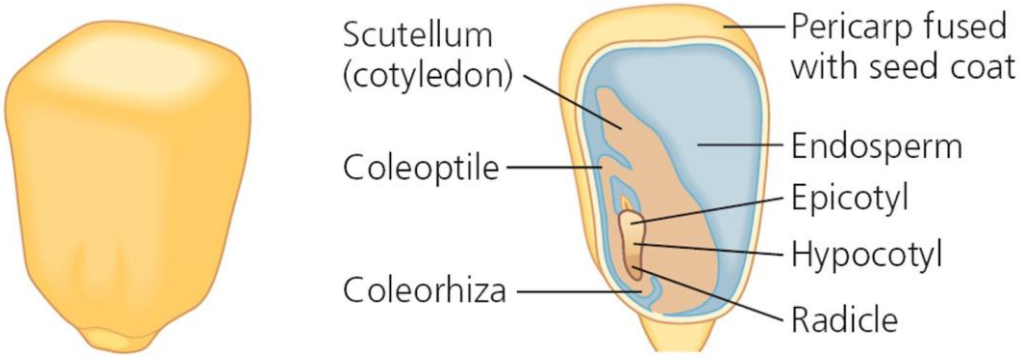
Pericarp merupakan lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegahembrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air (Hardman and Gunsolus, 1998).

b. Endosperm

Endosperm merupakan cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya (Hardman and Gunsolus, 1998).

c. Embrio

Embrio merupakan miniatur tanaman yang terdiri atas plamule, akar radikal, scutelum, dan koleoptil (Hardman and Gunsolus, 1998).



Gambar 2.8. Biji jagung

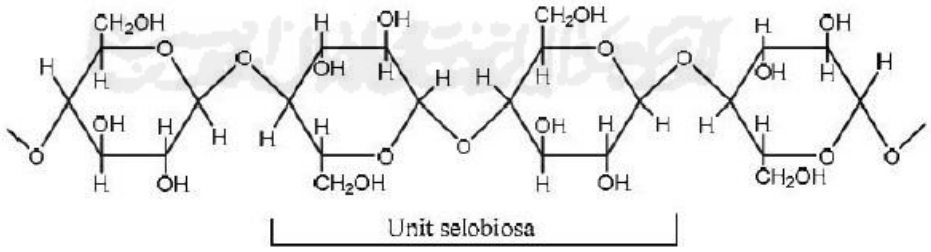
Sumber : http://www.generasibiologi.com (5 Maret 2016)

2.2. Selulosa

Selulosa merupakan senyawa organik dengan rumus $(C_6H_{10}O_5)_n$, sebuah polisakarida yang terdiri dari rantai linier dari beberapa ratus hingga lebih dari sepuluh ribu ikatan β(1→4) unit D-glukosa. Selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel dari tanaman hijau, banyak bentuk ganggang dan oomycetes. Beberapa spesies bakteri mengeluarkan itu untuk membentuk biofilm. Selulosa adalah senyawa organik yang paling umum di bumi. Sekitar 33% dari semua materi tanaman adalah selulosa (isi selulosa dari kapas adalah 90% dan dari kayu 40%-50%).

Unit penyusun (*building block*) selulosa adalah selobiosa karena unit keterulangan dalam molekul selulosa adalah 2 unit gula (D-glukosa). Selulosa adalah senyawa yang tidak larut didalam air dan ditemukan pada dinding sel tumbuhan terutama pada tangkai, batang dahan, dan semua bagian berkayu dari jaringan tumbuhan. Selulosa merupakan polisakarida struktural yang berfungsi untuk memberikan perlindungan, bentuk, dan penyangga terhadap sel, dan jaringan.

Selulosa tidak pernah ditemukan dalam keadaan murni di alam, tetapi selalu berasosiasi dengan polisakarida lain seperti lignin, pectin, hemiselulosa, dan xilan. Kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin sehingga sering disebut sebagai lignoselulosa. Selulosa, hemiselulosa, dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis.



Gambar 2.9.Struktur Kimia Selulosa

Sumber : Lehniger, (1993)

Didalam tumbuhan molekul selulosa tersusun dalam bentuk fibril yang terdiri atas beberapa molekul paralel yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik sehingga sulit diuraikan. Komponen-komponen tersebut dapat diuraikan oleh aktifitas mikroorganisme. Beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa untuk digunakan sebagai sumber energi, seperti bakteri dan fungi.

2.3. *Super Absorbent Polymer* (SAP)

Super absorbent polymer merupakan jaringan hidrofilik dengan kapasitas penyerapan terhadap air yang tinggi. *Super absorbent polymer* mendapatkan perhatian dalam dekade terakhir ini oleh karena aplikasinya yang luas dalam berbagai bidang. *Super absorbent polymer* digunakan dalam produk higienis, perkebunan , sistem pelepasan obat, segel, pelepasan air dari batubara, dan salju artifisial.*Super absorbent* natural lambat laun digantikan oleh *super absorbent* sintetik yang memiliki masa pakai lama, kapasitas absorbsi terhadap air dan kekuatan gel yang tinggi. Hanya beberapa studi telah dilakukan pada polimerisasi larutan berkonsentrasi tinggi dari monomer akrilik yang umumnya telah terpatenkan (Doane, SW., 2008: 1-10).

Pada awalnya s*uper absorbent polymer*dibuat dari selulosaataupolivinil alkohol yang mempunyai gugus hidrofilikdan mempunyai daya afinitastinggi terhadap air. *Super absorbent polymer*jenisini mempunyai beberapa kelemahan diantaranya kapasitas absorpsirelatif kecil, kurang stabil terhadap perubahan pH, suhu, dan sifat fisiknya tidak baik. Dewasa ini sedang dikembangkan *Super absorbent polymer*dari polimer organik yang dimodifikasi dengan mineral alam seperti bentonit, kuarsa, dan silika. *Super absorbent polymer*hasil modifikasi ini mempunyai sifat fisik dan kimia yang jauh lebih baik. *Super absorbent polymer*dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis. Berdasarkan morfologinya,diklasifikasikan menjadi polimerserbuk, partikel, bola, serat, membran, dan emulsi (Elliot 1997).

Ditinjau dari jenis bahan penyusunnya ada s*uper absorbent polymer*makromolekul alam, semipolimer sintetis,dan polimer sintetis, sedangkan dilihat dari proses pembuatannya dapat dibedakan menjadi polimer cangkok dan polimertaut-silang. Gugus utama *super absorbent polymer*adalah gugus hidrofilik misalnyagugus karboksilat (-COOH) yang mudah menyerap air. Ketika *super*

absorbent polymer dimasukkan ke dalam air atau pelarut akan terjadiinteraksi antara polimer dan molekul air. Modifikasi pati menjadi superabsorben terjadi pada gugus hidroksil. Ikat silang akan menyebabkan superabsorben berbentuk 3 dimensi yang menciptakan ruang untuk memerangkap molekul air. Ikatsilang juga mencegah pembengkakan tak terbatas yangterjadibila superabsoben sudah memerangkap air . Interaksi yangdominanterjadi adalah hidrasi (Elliot 1997).

Karena karakteristiknya yang unggul maka superabsorben dipakai secara luas seperti agrikultur, holtikultur, sanitasi, dan medis. Kemampuan gel yang membengkak dan melepaskan air ke sekelilingnya secara terkendali telah menjadikan material superabsorben dipakai untuk produk-produk pengendali kelembaban, keperluan farmasi, dan sebagai pengkondisi tanah. Karakteristik lain dari superabsorben adalah sifat seperti karet alam yang dapat digunakan untuk mengendalikan konsistensi produk dalam bidang kosmetik, dan dipakai untuk memberi sifat-sifat yang berdampak segel untuk produk-produk yang kontak dengan air atau larutan encer, seperti kawat dan kabel bawah tanah.

2.4. Acuan Penelitian

Acuan penelitian ini merupakan sumbe-sumber untuk memulai penelitian dengan dasar dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1. Daftar Penelitian-Penelitian yang Relevan

No	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil dan Kesimpulan
1.	**Deni, dkk. (Agust 2008).**	Pembuatan komposit polimer superabsorben menggunakan monomer akrilamida dan zeolit alam.	Dibuat dengan proses polimerisasi dan *grafting* akrilamida dengan zeolit alam menggunakan mesin berkas elektron.	Bertambahnya dosis radiasi akan meningkatkan konversi komposit yang dihasilkan dan kapasitas absorpsi polimer superabsorben. Setelah tecapai ikatan polimer yang sempurna, penambahan dosis radiasi akan menurunkan kapasitas absorpsi. Semakin besar perbandingan akrilamida terhadap zeolit alam menaikkan konversi komposit yang dihasilkan dan kapasitas absorpsi.
2.	**Wiwien, dkk. (Jan 2012).**	Membuat polimer cerdas superabsorben (PCS) dari ampas tebu dan karakterisasinya.	Dilakukan dengan metode *grafting* menggunakan radiasi pengion dari mesin berkas elektron.	Polimer superabsorben dapat digunakan sebagai soil conditioner yang berfungsi untuk menyerap dan penyimpan air tanah, pemberi nutrisi bagi tanaman, dan dapat memperbaiki sifat tanah.
3.	**Abidin, dkk.**	Polimer superabsorben disintesis dari	Karakteristik produk SAP dipelajari	SAP dapat dibuat dari akrilamida dengan prinsip polimerisasi

	(2012).	monomer akrilamida menggunakan *crosslingker* N,N-metilene bisakrilamide (MBA) dan inisiator amonium persulfat (APS).	dengan FTIR untuk menganalisis gugus fungsi yang terbentuk untuk menunjukan bahwa polimerisasi betul terjadi dan produknya berupa.	radikal melalui polimerisasi larutan. Analisis FTIR mengkonfirmasi hasil polimerisasi ini dengan memperlihatkan gugus-gugus hidrofilik yang bisa muncul pada spektra poliakrilamida, termasuk pembentukan cross-lingking oleh MBA
4.	**Muthoharoh, dkk. (Jul 2012).**	Untuk menghasilkan polimer superabsorben dari hidrogel kitosan terikat silang dengan agen pengikat silang yang bervariasi, yaitu formaldehide, asetaldehide, dan glutaraldehide, guna menentukan komposisi dan kondisi optimum untuk menghasilkan hidrogel kitosan terikat silang yang memiliki sifat mekanik dan daya absorb yang baik	Polimer hidrogel kitosan yang dihasilkan berupa film dan dilakukan uji kemampuan daya absorb *(swelling)* dengan kondisi pH dan suhu medium yang bervariasi serta di karakterisasi menggunaka n FTIR.	Polimer superabsorben dari hidrogel kitosan terikat silang dapat disintesis dengan reaksi ikat silang antara larutan kitosan dengan agen pengikat silang.