

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Klasifikasi dan Morfologi Jagung Manis (*Zea may Saccharate L.*)

##### 1. Klasifikasi Jagung Manis

Klasifikasi tanaman jagung manis menurut Rukmana (2010) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Devisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Graminales  
Familia : Gramineae  
Genus : Zea  
Species : *Zea mays saccharata sturt L.*

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat kedua sesudah padi yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain dikonsumsi, jagung juga merupakan bahan dasar atau bahan olahan untuk minyak goreng, tepung maizena, etanol, asam organik, makanan kecil, dan industri pakan ternak. Oleh sebab itu jagung dapat dikatakan komoditas komersial pada saat ini maupun dimasa mendatang. Akan tetapi petani belum bisa memenuhi kebutuhan pangan, pakan maupun industri, sehingga pemerintah harus mengimpor jagung untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Affandi *et al.*, 2014). Jagung manis merupakan salah satu komoditas sayuran

paling populer di Amerika Serikat dan Kanada. Di Indonesia jagung manis mulai dikenal sejak tahun 1970-an, dan konsumen terus mengalami peningkatan seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan pola konsumen (Syukur dan Rifianto, 2013).

## **2. Morfologi jagung Manis (*Zea mays Saccharata* L.)**

### **a. Akar**

Jagung merupakan tanaman yang berakar serabut yang mempunyai tiga macam akar yakni akar seminal, akar adventif dan akar kait atau disebut penyangga. Akar seminal yaitu akar yang perkembangannya dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal yaitu akar yang perkembangannya dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal yaitu tumbuh melambat setelah plumula muncul ke atas permukaan tanah. Akar adventif yaitu akar yang muncul dari buku di ujung mesokotil, lalu berembang dari tiap buku secara berurutan antara 7-10 buku, akar adventif ini akan menjadi akar serabut yang tebal. Sedangkan akar seminal mempunyai peran sedikit dalam siklus pertumbuhan jagung (Wahyudi, 2019).

Akar kait atau akar penyangga yaitu akar adventif yang muncul dalam tiga atau dua buku dibagian atas permukaan tanah. Akar penyangga ini mempunyai fungsi untuk menjaga tanaman supaya tetap tegak dan dapat mengatasi rebah batang, yang mempunyai manfaat sebagai penyerapan hara dan air (Wahyudi, 2019).

Perkembangan akar jagung manis bergantung pada varietas, pengolahan tanah, fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah dan pemupukan. Pemupukan dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar dan tajuk tanaman jagung manis (Moelyohadi, 2015).

b. Batang

Batang tanaman jagung tidak bercabang dan kaku. Bentuk batangnya silinder dan terdiri atas beberapa ruas serta buku ruas. Adapun tingginya tergantung varietas dan tempat penanaman, umumnya berkisar 60 – 250 cm (Paeru dan Dewi, 2017).

Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin. Batang jagung berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat dengan penampang melintang selebar 125-250 cm (Dongoran, 2009)

Dalam dua tunas teratas akan berkembang menjadi tongkol produktif yang memiliki tiga komponen jaringan paling utama, yaitu kulit (*epidermis*), jaringan pembuluh (*bundles vaskuler*), dan pusat batang (*pith*). Genotip jagung semakin kuatnya batang maka semakin banyak lapisan jaringan sklerenkim ber dinding tebal di bawah epidermis batang dan di sekitar bundles vaskuler (Subekti *et al.*, 2007).

c. Daun

Tanaman jagung manis memiliki daun yang panjang dan lebarnya agak seragam. Lembar daun berselang-seling dan bentuk seperti rumput. Tulang daun terlihat jelas dengan bentuk termasuk tulang daun sejajajr. Tanaman jagung umumnya mempunyai daun yang berkisar antara 10- 18 helai. Proses munculnya daun sempurna berada pada hari ke 3-4 setiap daun (Paeru dan Dewi, 2017)

Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (<5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Daun jagung sempurna nentuknya memanjang antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Ligula ini berbulu dan berlemak, fungsi ligula adalah mencegah air masuk kedalam kelopak daun dan batang, tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut (Purwono dan Hartono, 2007).

★ Besar sudut suatu daun mempengaruhi tipe daun. Jagung mempunyai daun yang beragam mulai dari sangat kecil hingga sangat besar. Bentuk ujung daun juga berbeda yaitu, ada yang runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul. Sedangkan berdasarkan tipe daun digolongkan menjadi 2, yaitu tegak dan menggantung. Untuk pola daun bisa berbentuk bengkok atau lurus. Daun yang mempunyai tiep tegak memiliki kanopi kecil dan bisa ditanam pada kondisi populasi tinggi (Paeru dan Dewi, 2017)

#### d. Bunga

Bunga jagung juga termasuk bunga tidak lengkap karena tidak memiliki petal dan sepal. Alat kelamin jantan dan betinanya juga berada pada bunga yang berbeda sehingga disebut bunga tidak sempurna. Bunga jantan terdapat di ujung batang. Adapun bunga betina terdapat di ketiak daun ke -6 atau ke -8 dari bunga jantan (Paeru dan Dewi, 2017).

Tanaman jagung memiliki bunga jantan dan juga bunga betina yang letaknya terpisah. Bunga jantan terdapat pada malai bunga di ujung tanaman, sedangkan bunga betina terdapat pada tongkol jagung. Bunga betina dan tongkol dapat muncul dari perkembangan *axillary apices* tajuk. Sedangkan, pertumbuhan bunga jantan (*tassel*) melakukan pertumbuhan dari titik tumbuh apical pada ujung tanaman (Paeru dan Dewi, 2017).

Pada jagung biasanya terjadi penyerbukan silang (cross pollinated crop). Penyerbukan bunga jagung mulai tumbuh pada umur 35 hari setelah tanam dan mulai mengisi tongkol jagung pada 50 hari setelah tanam (Purwono & Rudi, 2011).

#### e. Tongkol dan Biji

Tongkol tanaman jagung terdiri dari 1 atau 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung jenis varietas tanaman tersebut. Daun kelobot adalah daun yang menyelimuti tongkol jagung. Letak tongkol jagung berbeda pada bagian atas dan pada umumnya terbentuk lebih awal dan lebih besar dibandingkan dengan tongkol jagung yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol jagung terdiri atas 10-16 baris biji. Biji tanaman jagung

terdiri dari 3 bagian utama, yakni dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan (Permanasari dan Kastono, 2012).

Biji jagung terdiri atas empat bagian utama, yaitu: kulit luar (perikarp) (5 %), lembaga (12 %), endosperma (82 %) dan tudung biji (tin cap) (1 %). Kulit luar merupakan bagian yang banyak mengandung serat kasar atau karbohidrat yang tidak larut (non pati), lilin dan beberapa mineral. Lembaga banyak mengandung minyak. Total kandungan minyak dari setiap biji jagung adalah 4 %. Sedangkan tudung biji dan endosperm banyak mengandung pati. Pati dalam tudung biji adalah pati yang bebas sedangkan pati pada endosperm terikat kuat dengan matriks protein (gluten). (Budiman, 2013)

Biji jagung manis mengandung 10% protein, 70% karbohidrat, dan 2,3% serat, menjadikan sumber vitamin A dan E yang sangat baik (Fajarany, *et al*, 2016). Menurut Akbar (2010) biji jagung kaya akan karbohidrat. Sebagian besar berada pada endospermium. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Panen jagung mulai dapat dilakukan jika biji sudah masak secara fisiologi yaitu pada waktu kandungan bahan kimia dalam biji telah mencapai jumlah optimal. Kadar air biji merupakan kriteria untuk saat panen yang tepat dimana biji jagung yang telah masak secara fisiologis jika kandungan air dalam biji sekitar 25-30 %. Selain dari kadar air juga dapat dilihat dari tanda-tanda luar tanaman

yaitu menguningnya daun dan kelobot, biji berwarna kuning emas, mengkilat dan keras.

Menurut Koswara (1986), sifat manis pada jagung disebabkan oleh gen *su-1* (*sugary*), *bt-2* (*brittle*) ataupun *sh-2* (*shrunk*). Gen ini dapat mencegah perubahan gula menjadi zat pati pada endosperma sehingga jumlah gula yang ada kira-kira dua kali lebih banyak dari jagung biasa.

## **B. Syarat Tumbuh Jagung Manis**

Umumnya jagung manis dapat tumbuh pada semua jenis tanah. Keasaman tanah (pH) optimal berkisar antara 6,0-6,5. Jagung manis dapat tumbuh baik pada daerah 58° LU – 40° LS dengan ketinggian sampai 3000m diatas permukaan laut (dpl). Suhu optimal untuk pertumbuhan adalah 21-27° C dan memerlukan curah hujan sebanyak 300-600 mm/bulan (Syukur dan Rifianto, 2014).

### **1. Iklim**

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis. Jagung dapat tumbuh di daerah yang terletak antara 0° – 50° LU hingga 0° – 40° LS. Jagung tidak beradaptasi dengan baik pada kondisi tropika basah. Maka, apabila ditanam di daerah beriklim tropis dengan perawatan yang baik, jagung akan menghasilkan produksi yang maksimal. Pertumbuhan jagung paling baik pada musim panas. Kondisi pH tanah yang paling cocok untuk pertumbuhan jagung yaitu berkisar antara 6,0-6,5 (Syukur dan Rifianto, 2014).

Tanaman jagung menghendaki daerah yang beriklim sedang hingga subtropik atau tropis yang basah dan di daerah yang terletak antara 0° – 500° LU hingga 0° – 400° LS. Tanaman jagung juga menghendaki penyinaran matahari yang penuh. Suhu optimum yang dikehendaki adalah 21° – 34° C (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Curah hujan yang ideal untuk tanaman jagung adalah 85-200 mm/bulan dan harus merata. Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari. Intensitas sinar matahari sangat penting bagi tanaman, terutama dalam masa pertumbuhan. Sebaiknya tanaman jagung mendapatkan sinar matahari langsung. Dengan demikian, hasil yang akan diperoleh akan maksimal. Tanaman jagung yang ternaungi pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang kurang baik bahkan tidak dapat membentuk buah (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

## **2. Tanah**

Dalam proses budidayanya, tanaman jagung tidak membutuhkan persyaratan yang khusus karena tanaman ini tumbuh hampir pada semua jenis tanah, dengan kriteria umum tanah tersebut harus subur, gembur, kaya akan bahan organik dan drainase maupun aerase baik. Kemasaman tanah (pH) yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal tanaman jagung antara pH 5,6-7,5 (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

### **3. Ketinggian tempat**

Tanaman jagung memiliki ketinggian tempat daerah penyebaran yang cukup luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0-1.500 m di atas permukaan laut (Syukur dan Rifianto, 2014).

### **C. Pupuk Hayati *Bioneensis***

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang bermanfaat, baik secara langsung maupun tidak langsung bagi tanaman. Mikroorganisme bermanfaat ini dapat berupa bakteri maupun cendawan yang berada di daerah perakaran tanaman. Keberadaan mikroorganisme bermanfaat ini memungkinkan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang menjadi inangnya (Malusa dan Vassilev, 2014; Bhattacharjee dan Dey, 2014). Pupuk hayati terdiri dari berbagai macam kandungan mikroorganisme hidup baik yang tunggal ataupun kelompok mikroorganisme. Mulai dari bakteri dan cendawan, maupun gabungan antara keduanya. Berbagai macam mikroorganisme memiliki peranan yang berbeda-beda, ada yang berfungsi sebagai penambat nitrogen, meningkatkan kelarutan fosfat dalam tanah, meningkatkan ketersediaan hara mikro dalam tanah dan memproduksi hormon pertumbuhan yang baik untuk tanaman (Kumar *et al.*, 2017).

Pupuk hayati alternatif telah beredar dan digunakan masyarakat mengindikasikan bahwa pupuk hayati memiliki prospek yang baik dalam pengembangan usahatani untuk dijadikan alternatif dalam pengelolaan hara ramah lingkungan. Penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati tertentu ditengarai mampu mensubstitusi penggunaan pupuk buatan >50% pada usahatani tanaman pangan/ hortikultura dan efektif meningkatkan produktivitas tanaman (Suwandi *et al.*, 2015).

Bioneensis adalah hasil inovasi riset dari peneliti PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) yang tujuannya untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan. Bioneensis adalah formulasi pupuk hayati dari konsorsium bakteri indigenous di perakaran kelapa sawit (*rizhosphere*). Bioneensis mengandung mikroorganisme pengikat N, pelarut P dan penghasil IAA yang mempunyai fungsi sebagai *plant growth promoting bacteria*. Komposisi pupuk hayati bioneensis terdiri dari *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp dan bakteri penghasil *indole acetic acid* (PPKS, 2019 ; Putra, 2022).

Bioneensis memiliki banyak manfaat, diantaranya yaitu mengurangi penggunaan pupuk sintetis hingga 25%, memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman, menghemat biaya pemupukan dan menjaga kesehatan tanah dalam jangka panjang (PPKS, 2020 ; Putra, 2022).

Kelebihan dari pupuk hayati bioneensis adalah mudah diaplikasikan di lapangan, durasi penyimpanan panjang, memiliki daya adaptasi terhadap berbagai kondisi pH tanah (4-11), mampu memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman dan aman dalam pemakaian (PPKS, 2020 ; Putra, 2022).

#### **D. Pupuk NPK**

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan kedalam tanah baik dari bahan organik maupun anorganik yang bertujuan untuk menggantikan unsur hara dari dalam tanah yang dapat meningkatkan produksi tanaman dengan kondisi lingkungan yang baik. Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) (Dewanto *et al.*, 2013). N, P, dan K merupakan faktor yang sangat penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Hara NPK merupakan hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman (Firmansyah *et al.*, 2017).

Periode pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan membutuhkan unsur hara esensial. Menurut (Epstein, 2015) menyatakan bahwa unsur hara esensial merupakan bagian dari suatu molekul yang merupakan komponen inti dalam struktur atau dalam metabolisme tanaman. Unsur hara N, P dan K adalah unsur hara esensial yang di butuhkan tanaman. Mineral-mineral unsur hara yang tersedia bagi tanaman dan dapat diserap oleh perakaran tanaman berada dalam

bentuk ion-ion yang terlarut dalam larutan tanah. unsur hara dalam bentuk ionik yang ada di dalam larutan tanah akan diserap oleh akar tanaman baik dalam bentuk kation maupun anion. Proses awal yaitu unsur-unsur hara esensial diabsorpsi ke dalam bentuk anion, lalu perakaran tanaman akan melepaskan anion-anion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan hidroksil ( $\text{OH}^-$ ) sedangkan kation  $\text{H}^+$  akan dilepaskan pada saat akar tanaman menyerap unsur hara dalam bentuk kation. dan proses terakhir yang terjadi adalah ion-ion yang terikat pada koloid tanah dan diperlukan oleh tanaman akan terlepas dan terlarut di dalam larutan tanah.

Dari ketiga unsur N, P dan K sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase vegetatif dan pada fase generatif. Unsur Nitrogen (N) Berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan anak-anak membuat tanaman hijau penyusun bahan klorofil daun, lemak dan protein Nitrogen oleh tanaman diserap dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Unsur Fosfat (P) bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran (pembelahan sel), mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah; sebagai penyusun inti sel, lemak, protein dan resisten terhadap penyakit. Fosfat dalam tanah diserap tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$  dan  $\text{HPO}_4^-$  dan Unsur kalium (K) berperan memperlancar proses fotosintesis pada tanaman, membantu pembentukan protein dan karbohidrat, sebagai katalisator dalam transformasi tanaman, penguat kayu, meningkatkan kualitas bunga dan buah (rasa dan warna), mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Kalium

diserap tanaman dalam bentuk K<sup>+</sup>, terutama pada tanaman yang berumur muda (Rajiman, 2020).

#### **E. Pengaruh Pupuk Hayati Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis**

Pupuk hayati (*biofertilizer*), adalah jenis pupuk yang tidak mengandung unsur hara N, P, dan K tetapi mengandung mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman yaitu membantu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Kelompok mikroba yang sering digunakan dalam pupuk hayati adalah mikroba-mikroba yang dapat menambat N dari udara, mikroba yang malarutkan hara P dan K. Kelompok mikroorganisme tersebut adalah *rhizobium*, *azospirillum*, *azotobacter* sp, *aspergillus*, *Pseudomonas* sp, dan *lactobacillus* (Isroi, 2008).

Pupuk Hayati Bioneensis merupakan pupuk hayati hasil inovasi riset peneliti PPKS yang memiliki banyak manfaat, salah satunya memiliki peran dalam meningkatkan produksi tanaman perkebunan dan tanaman hortikultura. Bioneensis mengandung mikroorganisme pengikat N, pelarut P dan penghasil IAA yang mempunyai fungsi sebagai *plant growth promoting bacteria*. Komposisi pupuk hayati bioneensis terdiri dari *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp dan bakteri penghasil *indole acetic acid* (PPKS, 2019). Menurut PPKS (2020), Aplikasi bioneensis meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dan menghasilkan biomassa kering jagung 30-50% lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi 100% pupuk kimia.

Kunci utama dalam peningkatan produksi jagung yaitu pemupukan nitrogen. Selama masa pertumbuhan tanaman jagung akan mengabsorpsi N dalam tanah. Dengan tercukupinya unsur hara N yang dibutuhkan tanaman maka akan meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol dan berat tongkol per tanaman. Unsur hara P diperlukan untuk perkembangan akar tanaman agar menyerap unsur hara lebih maksimal. Peningkatan serapan hara N,P,K dan jumlah klorofil dapat meningkatkan laju fotosintesa yang akan berdampak pada berat tongkol yang dihasilkan meningkat. Unsur hara K berperan dalam mengaktifkan berbagai enzim, mempercepat pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem, mengatur pemanfaatan bagi unsur hara utama dan mempercepat proses fotosintesis (Syafriullah *et al.*, 2020).

Menurut Zulfita *et al.*, (2022), pengaplikasian pupuk NPK dapat memberikan pengaruh pada penambahan panjang tongkol jagung. Hal ini terjadi karena pengaplikasian pupuk NPK dapat memperbaiki sifat kimia tanah berupa peningkatan kandungan dan ketersediaan unsur hara NPK dalam tanah sehingga unsur hara dapat diserap oleh tanaman jagung dan hal tersebut akan mempengaruhi panjang tongkol jagung. Unsur P berperan dalam pembentukan bunga yang nantinya akan berpengaruh pada diameter tongkol dan panjang tongkol.