

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan terpenting kedua setelah padi. Di Indonesia jagung digunakan sebagai makanan pokok di beberapa daerah. Jagung merupakan komoditas multifungsi atau biasa disebut dengan 4F, yakni untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*) dan bahan baku industri (*fiber*) (Panikkai *et al.*, 2017). Seiring dengan perkembangan sektor peternakan dan industri pangan diperkirakan kebutuhan jagung akan terus mengalami peningkatan.

Jagung memiliki posisi strategis dan penting sebagai komoditas tanaman pangan di Provinsi Sumatera Utara dan termasuk empat besar sebagai penghasil jagung di Indonesia, yaitu dengan luas panen 350,6 ribu ha menghasilkan 1,83 juta ton (Ditjen Tanaman Pangan, 2021). Sentra produksi jagung di Sumatera Utara adalah di Kabupaten Karo, Dairi, Simalungun, dan Langkat, yaitu masing-masing menghasilkan produksi jagung sebesar 767.304,6 ton, 265.823,8 ton, 234.681,0 ton, dan 135.610,6 ton pada tahun 2019 (BPS Sumut, 2020). Dari tahun 2012 hingga 2014 luas panen jagung mengalami penurunan dan mulai naik kembali mulai tahun 2015 hingga sekarang (BPS Sumut, 2021).

Terjadunya fluktuasi produksi jagung ini disebabkan masih banyak petani yang belum menggunakan benih unggul serta masih terbatasnya lahan pertanaman jagung karena masih banyak petani yang masih menanam jagung setelah penanaman padi. Sehingga untuk menjaga agar produksi jagung di Sumatera Utara khususnya, dan Nasional umumnya terus meningkat maka penggunaan varietas unggul tanaman jagung harus digunakan oleh setiap petani.

Dalam rangka terus meningkatkan produksi nasional serta menyokong pertumbuhan industri pakan dan ternak, maka pemulia tanaman merakit jagung yang memiliki sifat unggul dan menjadi solusi agar angka produksi jagung nasional meningkat dengan hasil yang baik dan berkualitas. Salah satunya dengan menggunakan varietas unggul atau hibrida (Syafidori, 2021). Namun, salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman jagung varietas hibrida adalah hara. Untuk mencapai hasil yang optimum tanaman jagung hibrida memerlukan input hara yang memadai karena hara merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kekurangan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dapat diatasi dengan pemupukan (Sutoro *et al.*, 1988). Pemupukan pada umumnya bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Rosmarkam dan Yuwono (2002), menyatakan bahwa pemupukan dimaksudkan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah dan merupakan salah satu usaha yang penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik (kotoran ternak, kompos, bokashi, dan lain-lain) dan pupuk anorganik/kimia baik berupa pupuk tunggal (urea, SP-36, KCl) maupun pupuk majemuk(NPK). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), pupuk majemuk NPK merupakan pupuk campuran yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara tanaman (makro maupun mikro) terutama N, P, dan K. Kelebihan pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Hardjowigeno, 2003).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah pemberian pupuk NPK ternyata dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Tandisau (2005) menyatakan bahwa aplikasi pupuk anorganik maupun organik serta kombinasi diantara keduanya memberikan manfaat positif terhadap perbaikan pertumbuhan dan hasil cabai. Lestari *et al.*, (2010) melaporkan bahwa tanaman jagung manis yang menggunakan pupuk anorganik sebagai sumber hara mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik. Hasil penelitian Sarno (2009) menunjukkan bahwa pemberian NPK memberikan hasil yang lebih baik terhadap tanaman caisim.

Salah satu alternatif pengembangan lahan untuk dapat ditanami jagung, yaitu lahan di antara tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Selain sebagai tanaman sela, tanaman jagung juga dapat berfungsi sebagai cover crop yang dapat bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, mencegah terjadinya erosi, mempertahankan kelembaban tanah, dan menekan pertumbuhan gulma (Sebayang dan Winarto, 2014). Sumatera Utara merupakan Provinsi dengan luas perkebunan kelapa sawit keempat terbesar di Indonesia setelah Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, dan Riau sebagai Provinsi dengan luas perkebunan kelapa sawit peringkat pertama (BPS, 2021).

Pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan (TBM), masih banyak areal yang terbuka yang akan membuat tanah menjadi kering, padat dan akan mudah tercuci sehingga dapat menyebabkan tanah menjadi kurang subur. Menurut Herman dan Pranowo (2014), sebagian lahan yang kelapa sawit TBM akan terbuka dan memperoleh cahaya matahari secara penuh. Lebih lanjut Parulian *et al.* (2013) menyatakan bahwa penggunaan lahan kelapa sawit TBM memiliki

kekurangan di antaranya produktivitas lahan yang dipengaruhi oleh status hara serta tingkat kesuburan tanah. Oleh karena itu diperlukan upaya konservasi tanah, diantaranya dengan pola tanam tumpangsari dengan tanaman semusim.

Tumpangsari merupakan bentuk pola tanam yang membudidayakan lebih dari satu jenis tanaman dalam satuan waktu tertentu dengan tujuan untuk memperoleh hasil produksi yang optimal dan menjaga kesuburan tanah (Prasetyo *et al.*, 2009). Sistem tanam tumpangsari mempunyai banyak keuntungan, yaitu: (1) peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), (2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, (3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, dan (4) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan dalam hal ini kesuburan tanah.

Hasil penelitian Hatta *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pola tanam jagung sebagai tanaman sela di lahan kelapa sawit dapat diterapkan selama tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dengan umur kurang dari 3 tahun. Hasil penelitian tumpangsari kelapa sawit TBM dengan kedelai yang dilakukan di Kabupaten Asahan menunjukkan bahwa produksi yang diperoleh tanaman kedelai mencapai 1,8 ton/ha. Menurut BPTP (2010), hasil pengkajian tanaman sela jagung pada tanaman karet belum menghasilkan di lahan kering Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa produktivitas tanaman jagung diperoleh 2-3,2 ton/ha. Demikian pula hasil penelitian Rochmah *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa tumpangsari jagung dan kacang tanah di lahan kelapa sawit TBM mampu

meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan produktivitas hasil jagung dan kacang tanah.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah: untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida varietas Bisi 18 yang ditanam di lahan kelapa sawit belum menghasilkan.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah: ada pengaruh nyata dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida varietas Bisi 18 yang ditanam di lahan kelapa sawit belum menghasilkan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui manfaat pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida varietas Bisi 18 yang ditanam di lahan kelapa sawit belum menghasilkan.
2. Mendapatkan dosis optimum pupuk NPK yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida varietas Bisi 18 terbaik yang ditanam di lahan kelapa sawit belum menghasilkan
3. Sebagai salah satu informasi bagi peneliti khususnya pada bidang tanaman jagung.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Tanaman Jagung

Tanaman jagung termasuk famili rumput-rumputan (graminae) dari subfamili myadeae. Dua famili yang berdekatan dengan jagung adalah teosinte dan tripsacum yang diduga merupakan asal dari tanaman jagung. Teosinte berasal dari Meksico dan Guatemala sebagai tumbuhan liar di daerah pertanaman jagung (Jagungbisi.com, 2021).

Secara umum tanaman jagung dalam tata nama atau sistematika (Taksonomi) tumbuh-tumbuhan diklasifikasikan sebagai :

Kingdom: Plantae

Divisio: Spermatophyta

Sub divisio: Angiospermae

Kelas: Monocotyledonae

Ordo : Graminae

Famili: Graminae

Genus : *Zea*

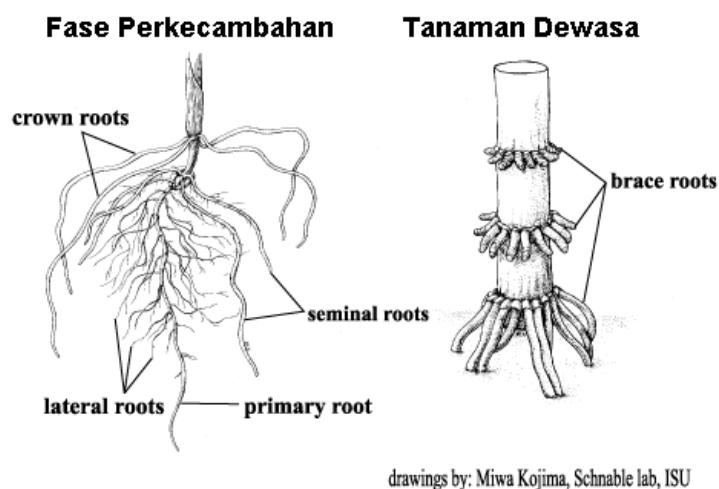
Spesies: *Zea mays* L.

#### 2.1.1 Sistem Perakaran

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu: (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. 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. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal, sedangkan akar seminal hanya sedikit berperan (Subekti *et al.*, 2007).

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

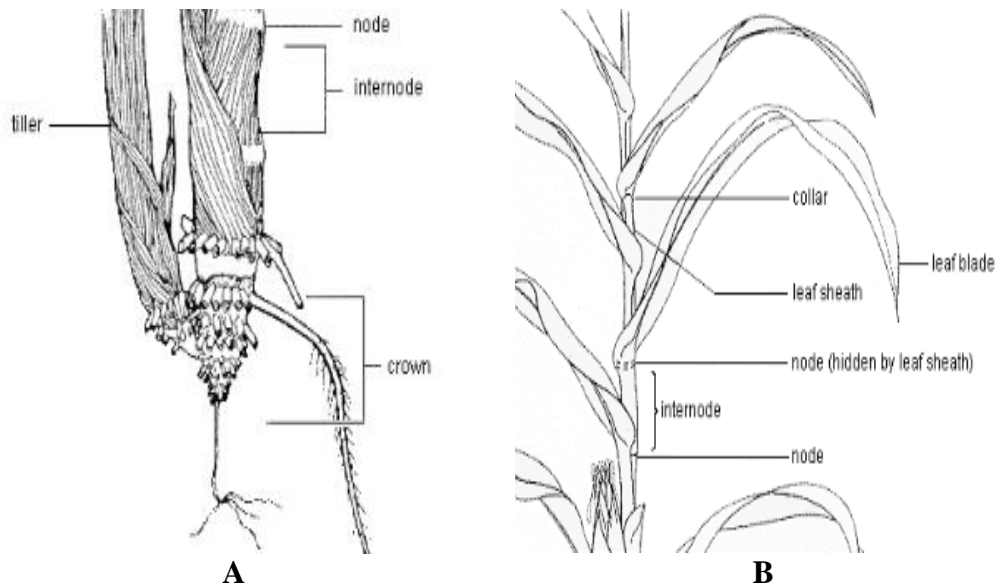


Gambar 2.1. Sistem perakaran tanaman jagung pada fase perkecambahan dan tanaman dewasa (Sumber: <https://jagungbisi.com/morfologi-tanaman-jagung/>)

### 2.1.2 Batang dan Daun

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 vaskuler*), dan pusat batang (pith). Jaringan pembuluh 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 vaskuler yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah. Genotipe jagung yang mempunyai batang kuat memiliki lebih banyak lapisan jaringan sklerenkim ber dinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling bundles vaskuler (Paliwal, 2000). Terdapat variasi ketebalan kulit antargenotipe yang dapat digunakan untuk seleksi toleransi tanaman terhadap rebah batang.



Gambar 2.2. Morfologi batang (A) dan daun (B) tanaman jagung (Sumber: <https://jagungbisi.com/morfologi-tanaman-jagung/>)

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 berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka



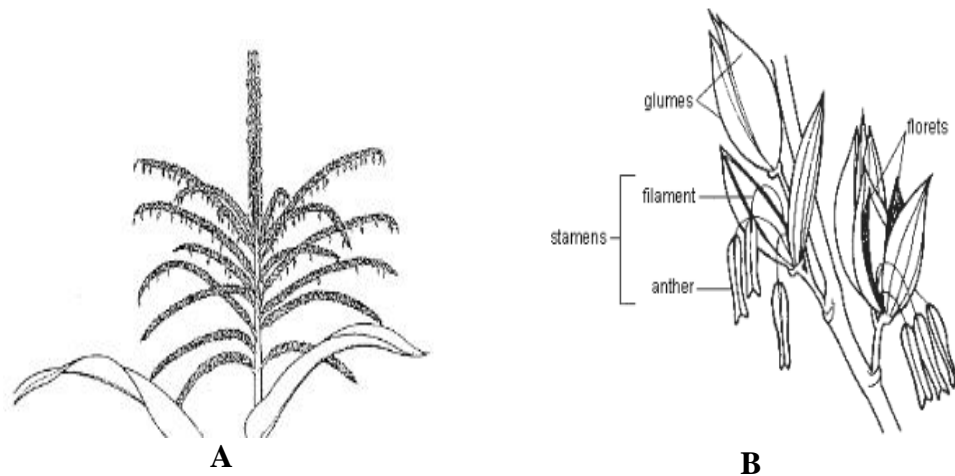
sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibanding di daerah beriklim sedang (temperate) (Paliwal, 2000). Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan 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) (Subekti *et al.*, 2007).

### **2.1.3 Bunga**

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (monoecious) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari *axillary* apikal 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* bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina. Demikian pula halnya primordia *gynaecium* pada apikal bunga, tidak berkembang dan menjadi bunga jantan (Paliwal, 2000). Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stilar 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 (Jagungbisi.com, 2021).

Tanaman jagung adalah protandry, di mana pada sebagian besar varietas, bunga jantannya muncul (anthesis) 1-3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (silking). Serbuk sari (pollen) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun ke bawah. Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan jatuh

karena gravitasi atau tertiuap angin sehingga terjadi penyerbukan silang (Subekti *et al.*, 2007).



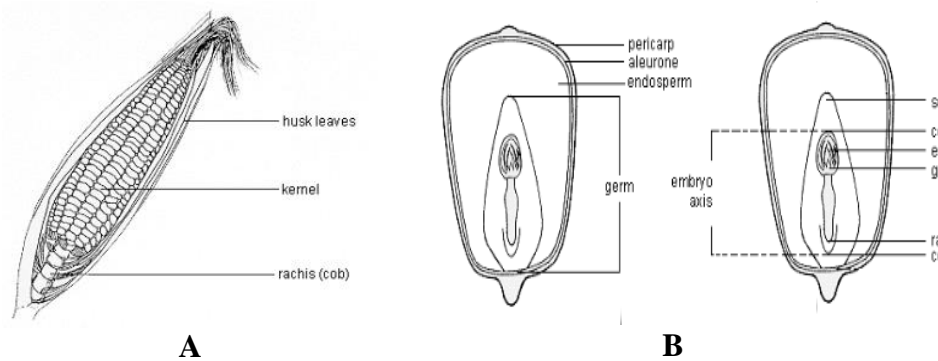
Gambar 2.3. Morfologi bunga jantan (A) dan betina (B) tanaman jagung (Sumber: <https://jagungbisi.com/morfologi-tanaman-jagung/>)

Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan menempel pada rambut tongkol. Hampir 95% dari persarian tersebut berasal dari serbuk sari tanaman lain, dan hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman sendiri. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman bersari silang (*cross pollinated crop*), di mana sebagian besar dari serbuk sari berasal dari tanaman lain. Terlepasnya serbuk sari berlangsung 3-6 hari, bergantung pada varietas, suhu, dan kelembaban. Rambut tongkol tetap reseptif dalam 3-8 hari. Serbuk sari masih tetap hidup (*viable*) dalam 4-16 jam sesudah terlepas (*shedding*). Penyerbukan selesai dalam 24-36 jam dan biji mulai terbentuk sesudah 10-15 hari. Setelah penyerbukan, warna rambut tongkol berubah menjadi coklat dan kemudian kering (Subekti *et al.*, 2007).

#### 2.1.4 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 (Jagungbisi.com, 2021).



Gambar 2.4. Morfologi tongkol (A) dan biji (B) tanaman jagung (Sumber: <https://jagungbisi.com/morfologi-tanaman-jagung/>)

Biji jagung disebut kariopsis, yaitu dinding ovary atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu: (a) pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; (b) endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan (c) embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plamule, akar radikal, scutelum, dan koleoptil (Hardman and Gunsolus 1998).

## 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

### 2.2.1 Tanah

Purwono dan Hartono (2007) mengatakan bahwa jagung termasuk tanaman yang tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus dalam penanamannya. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan pasang surut, asalkan syarat tumbuh yang diperlukan

terpenuhi. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain Andosol, latosol, dan Grumosol. Namun yang terbaik untuk pertumbuhan jagung adalah Latosol.

Keasaman tanah antara 5,6-7,5 dengan aerasi dan ketersediaan air yang cukup serta kemiringan optimum untuk tanaman jagung maksimum 8%. pH tanah antara 5,6-7,5. Aerasi dan ketersediaan air baik, kemiringan tanah kurang dari 8%. Dan ketinggian antara 1000-1800 m dpl dengan ketinggian optimum antara 50-600 m dpl (Kementerian Pertanian, 2020).

### **2.2.2 Iklim**

Daerah yang dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung yaitu daerah beriklim subtropis atau tropis dan di daerah terletak antara 0-500 LU hingga 0-400 LS dengan curah hujan yang ideal sekitar 85-200 mm/bulan dan harus merata. Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan intensitas cahaya matahari langsung, minimal 8 jam per hari. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung untuk pertumbuhan terbaiknya antara 21-34 °C. Pada fase pembungaan dan pengisian biji perlu mendapatkan cukup air. Sebaiknya ditanam awal musim hujan atau menjelang musim kemarau. Tanaman jagung tidak ternaungi, agar pertumbuhan tidak terhambat atau merusak biji bahkan tidak membentuk buah (Kementerian Pertanian, 2020).

### **2.3 Pupuk NPK 15.15.15.**

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. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman adalah C, H, O (ketersediaan di alam masih melimpah), N, P, K, Ca, Mg, S (hara makro, kadar dalam tanaman > 100 ppm), Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B

(hara mikro, kadar dalam tanaman < 100 ppm). Ke-13 unsur hara tersebut sangat terbatas jumlahnya dan cenderung asupannya kurang di dalam tanah (Marsono, 2001).

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Penggunaan pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil telah terbukti efektif hanya dalam beberapa tahun, menurut penggunaan yang konsisten berdasarkan jangka panjang (Stephen *et al.* 2014). Pertumbuhan tanaman dapat optimal apabila unsur hara yang tercukupi.

Tanaman memerlukan unsur hara terutama N, P, K saat fase vegetatif dan generatif. Unsur N berperan untuk pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan persenyawaan organik lain dan unsur P berperan dalam pembentukan bagian generatif tanaman (Mulyani, 2008). Unsur K berperan dalam memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman.

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman jagung, tetapi pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf *et al.*, 2000). Pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh telah pula mengakibatkan menurunnya tanggap tanaman terhadap pemupukan P (Goenadi, 2006) dan tanaman yang dipupuk P dan K saja tanpa disertai N, hanya mampu menaikkan produksi yang lebih rendah (Winarso, 2005).

Pupuk K merupakan hara makro, yang diserap tanaman dalam jumlah yang banyak. Hara K berfungsi dalam proses fotosintesis dengan memperlancar proses masuknya  $\text{CO}_2$  lewat stomata, transport fotosintat, air dan gula, serta dalam sintesis protein dan gula (Dibb, 1988). Hara K diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{K}^+$  dan jumlahnya dalam tanah cukup bervariasi (Mutscher, 1995; Havlin *et al.*, 1999). Kalium dalam tanah berada dalam bentuk K dalam larutan, K dapat dipertukarkan dan K tidak dapat dipertukarkan. Pada tanah lahan kering hara K dalam kondisi rendah (Nursyamsi *et al.*, 2005).

Hasil penelitian Tuherkih dan Sipahutar (2010); Kasno dan Rostaman (2013); Pusparini *et al.* (2018) menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK 300 kg/ha mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung hibrida. Hasil penelitian Subhan *et al.* (2009) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 1000 kg/ha menghasilkan pertumbuhan dan produksi tomat terbaik pada musim kemarau di tanah Latosol.

#### **2.4 Mekanisme Masuknya Unsur Hara Pada Tanaman**

Nitrogen pada umumnya diserap tanaman dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  atau  $\text{NO}_3^-$ , yang dipengaruhi oleh sifat tanah, jenis tanaman dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah dengan pengatutan yang baik N diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat, karena sudah terjadi perubahan bentuk  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ , sebaliknya pada tanah tergenang tanaman cenderung menyerap  $\text{NH}_4^+$  (Havlin *et al.*, 2005).

Tanaman menyerap P dalam bentuk ortofosfat primer ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan sebagian kecil dalam bentuk ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^-$ ) (Barker and Pilbeam, 2007). Bentuk P dalam tanah dapat dibagi dalam 2 kategori, yaitu organik

dan anorganik. Proporsi kedua bentuk P tersebut sangat bervariasi.(Richardson et al,2005).