II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung

Tanaman jagung sudah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu. Peru dan Meksiko merupakan tempat awal jagung dibudidayakan. Budidaya jagung kemudian menyebar ke berbagai negara lainnya, seperti Amerika Tengah dan Selatan, Spanyol, Portugis, bagian utara Afrika. Jagung pertama kali dibawa ke Indonesia oleh pedagang Portugis dan Spanyol (Suprapto, 2001).

Di Indonesia, jagung manis mula-mula dikenal dalam kemasan kaleng dari hasil impor. Sekitar tahun 1980-an barulah tanaman ini ditanam secara komersil meskipun dalam skala kecil. Jagung manis pada mulanya berkembang dari tipe *dent* dan *flint*. Jagung tipe *dent* disebut juga jagung gigi kuda (*Zea mays indentata*) dan jagung tipe *flint* disebut juga jagung mutiara (*Zea mays indurata*). Menurut klasifikasi, jagung manis tergolong Ordo *Trisaceae*, Famili *Graminae*, sub Famili *Ponideae*, Genus *Zea*, Spesies *Mays (Zea mayslinn)* (Koswara, 1986).

Tanaman jagung mempuyai perakaran serabut yang menyebar ke samping dan ke bawah sepanjang sekitar 25 cm pada lapisan olah tanah. Sistem perakarannya terdiri dari akar primer, akar skunder dan akar adventif. Batangnya berwarna hijau sampai keunguan, dengan tinggi bervariasi antara 125-250 cm. Batang jagung beruas dan pada bagian pangkal batang beruas pendek dengan jumlah ruas berkisar 8-21 ruas. Daun jagung terdiri dari pelepah daun dan helaian daun, dimana helaian daun memanjang dengan ujung daun meruncing. Daun berbentuk pita yang jumlahnya berkisar antara 10-20 helai tiap tanaman (Suprapto, 2001).

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Pada tanaman jagung terdapat bunga jantan dan betina yang letaknya terpisah. Bunga jantan terletak pada bagian ujung tanaman, sedangkan bunga betina pada sepanjang pertengahan batang jagung dan berada di ketiak daun. Pada saat terjadi penyerbukan maka terjadi pemanjangan rambut hingga ke ujung tongkol jagung. Tongkol jagung berfungsi sebagai tempat menempelnya calon biji (Aksi Agraris Kanisius, 1999).

Pada umumnya tanaman jagung diperbanyak dengan biji, dimana kebutuhan benih jagung per hektarnya adalah 20-30 kg. Benih harus diperhatikan mutunya, benih yang baik adalah benih yang tidak terinfeksi hama dan penyakit, tidak mengalami perubahan baik secara fisik maupun biologis (AAK, 1999). Menurut Suprapto (2001), dosis pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman jagung adalah 10 ton/ha pupuk kandang per musim tanam, 200 kg pupuk urea, 150 kg pupuk TSP dan 100 kg pupuk KCl. Kebutuhan air untuk tanaman jagung per tanaman adalah 300 ml.

Jagung manis dapat dipanen setelah biji cukup masak dan berdasarkan umur tanaman jagung tersebut. Biji yang masih muda berwarna jernih seperti kaca (*glassy*) dan mengkilat, sedangkan biji yang telah masak dan kering akan menjadi keriput dan berkerut. Umur jagung manis siap panen berkisar antara 60-70 hari setelah tanam, namun pada dataran tinggi yaitu 400 m dpl atau lebih biasanya dapat mencapai 80 hari (AAK, 1993). Pemanenan jagung dapat dilakukan dengan cara mematahkan tangkai buah jagung.

Tanaman jagung manis sangat cocok ditanam di daerah yang sejuk dan cukup dingin. Tanaman ini tumbuh baik mulai dari 50° LU sampai 40° LS dengan ketinggian tempat 3.000 m dpl. Jumlah dan sebaran curah hujan merupakan dua

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

faktor lingkungan yang memberikan pengaruh terbesar terhadap kualitas jagung manis. Secara umum, jagung manis memerlukan air sebanyak 200-300 mm/bulan, sedangkan selama pertumbuhannya sebanyak 300-600 mm. Jika terjadi kekurangan air akibat kelembaban rendah dan cuaca panas, maka pembentukan fotosintat akan berkurang dan hasilnya rendah.

Keadaan suhu yang baik untuk pertumbuhan jagung manis adalah 21-30° C. Namun, pada suhu rendah sampai 16° C dan suhu tinggi sampai 35° C, jagung manis masih dapat tumbuh. Suhu optimum untuk perkecambahan benih berkisar antara 21-27° C.

Jagung manis dapat tumbuh hampir pada semua jenis tanah, asalkan drainasenya baik serta persediaan humus dan pupuk tercukupi. Kemasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan jagung manis adalah 5,5-7,0 (Tim Penulis PS, 2002).

2.2. Efisiensi Air

Penyusun utama jaringan tanaman adalah air, dimana air merupakan medium bagi proses metabolisme sel dan medium untuk transportasi antar sel dalam jaringan atau organ tanaman. Untuk fungsi itu sebenarnya hanya diperlukan air dalam jumlah sedikit, tetapi ketersediaannya sangat penting. Walaupun kurang dari 1% air yang melewati tanaman itu digunakan untuk proses fotosintesis, namun jika ketersedian air kurang atau tidak memadai, laju fotosintesis akan menjadi lambat sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (Rubertzky dan Mas, 1995).

Dalam pertumbuhan tanaman, air memegang peranan penting karena berfungsi sebagai pelarut unsur hara dalam tanah dan berperan dalam translokasi

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

hara dan fotosintesis di dalam tanaman. Kebutuhan air bagi tanaman berbeda-beda tergantung dari fase pertumbuhan dan jenis tanaman yang diusahakan (Lakitan, 2001).

Menurut Jumin (1992) air memiliki fungsi penting bagi tanaman antara lain: merupakan bahan penting dari protoplasma, terutama pada jaringan meristematik, sebagai pelarut dalam proses fotosintesa dan proses hidroulik, seperti perubahan pati menjadi gula. Air juga merupakan bagian yang esensial dalam menstabilkan turgor sel tanaman, pengatur suhu pada tanaman. Air mempunyai kemampuan menyerap panas yang baik, transport bagi garam-garam, gas dan material lainnya dalam tubuh tanaman.

Defisiensi air terjadi jika kehilangan air melalui transpirasi melebihi laju absorpsi. Keadaan ini dicirikan dengan rendahnya kandungan air dalam tanaman, tertutupnya stomata, dan terhambatnya pertumbuhan. Dengan demikian pemberian air yang mencukupi kebutuhan tanaman dapat memberikan hasil pertumbuhan dan produksi yang baik (Jumin, 1992).

Air sangat berperan dalam mobilisasi unsur hara yang ada didalam tanah. Apabila kadar air berada dalam keadaan optimum, semua proses pengambilan nitrogen, mineralisasi nitrogen ataupun pertumbuhan tanaman akan berlangsung pada laju yang maksimum. Jika kadar air terbatas maka proses biologis akan berjalan lambat sedangkan bila kadar air berlebihan nitrogen akan hilang akibat pencucian (Jumin, 1992).

Lebih dari 98% air yang diambil tanaman menguap melalui sebuah proses yang disebut transpirasi, baik melalui kutikula ataupun stomata. Akibat transpirasi, air dan unsur hara yang diserap akar dapat ditransportasikan ke

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

seluruh bagian tanaman. Transpirasi juga dapat mendinginkan daun, hal ini berguna bagi tanaman terutama dalam kondisi suhu udara yang sangat tinggi (Heddy dkk, 1994).

Kehilangan air melalui permukaan tanah disebut evaporasi. Kehilangan air baik melalui permukaan tanah ataupun melalui tanaman disebut evapotranspirasi (Gardner, dkk, 1991). Menurut Rubertzky dan Mas (1995) evapotranspirasi dapat digunakan sebagai pengukur atau penduga kebutuhan air pada tanaman sehingga dapat ditentukan efisiensi air pada tanaman tersebut.

Efisiensi air adalah rasio produksi bahan kering hasil biosintesis dengan jumlah air yang dikonsumsi untuk evapotranspirasi. Efisiensi air berfungsi untuk mengatur ketersediaan air sehingga tetap mencukupi untuk keperluan tanaman, mampu menyediakan cukup udara sehingga jasad renik dapat hidup subur dan proses dekomposisi berjalan dengan baik. Dengan adanya efisiensi air diharapkan penyusutan tanah dapat dipertahankan dalam batas normal. Tanah yang lembab mempertahankan struktur tanah yang baik, mineralisasi juga akan berjalan dengan sempurna karena cukup udara dan air, oleh karena itu efisiensi air sangat dibutuhkan oleh tanaman (Susewo, 1987).

Metode yang dapat dilakukan untuk menduga efisiensi air menurut Gardner, dkk (1991) adalah dengan cara membagi antara produksi berat kering dengan jumlah air yang dikonsumsi untuk evapotranspirasi. Selain itu ada cara lain untuk menduga kebutuhan air yaitu metode Richards dan Soper yang dikutip oleh Idwar (1991) dimana pemberian air yang ditambah dengan nitrogen dikurangi dengan pemberian air tanpa nitrogen dibagi dengan jumlah air yang diberikan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Salah satu tujuan dari pengaturan air di dalam tanah adalah menyediakan air seoptimal mungkin untuk memenuhi kebutuhan air tanaman (Indranada, 1994). Jika ketersediaan air di lapangan tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman maka evapotranspirasi aktual akan turun hingga lebih kecil dari evapotranspirasi maksimum. Pada kondisi ini pemakaian air tanaman akan lebih rendah dibandingkan kebutuhan air tanaman sehingga tanaman akan mengalami cekaman air. Menurut Islami (1995) cekaman air dapat terjadi jika kehilangan air melalui transpirasi melebihi laju absorbsi, keadaan ini dicirikan oleh rendahnya kandungan air dalam tanaman, tertutupnya stomata dan terhambatnya pertumbuhan. Soverda (1993) menyatakan jika cekaman air sangat kuat, terjadi reduksi yang drastis dalam fotosintesis, pertumbuhan tanaman terhenti dan akhirnya tanaman mati karena kekeringan.

Kebutuhan air pada tanaman dapat dipenuhi melalui tanah dengan jalan penyerapan air oleh akar. Besarnya kadar air yang diserap oleh akar tanaman sangat tergantung pada kadar air tanah dan kondisi lingkungan diatas tanah (Jumin, 1992). Lebih lanjut Suprayogo (2000) menyebutkan bahwa beberapa sifat tanah yang merupakan komponen-komponen neraca air tanah adalah kapasitas menyimpan air (jumlah ruang pori), infiltrasi, macam penggunaan lahan atau jenis dan susunan tanaman yang tumbuh di tanah.

Pemberian air perlu diperhatikan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dengan jalan mengefisienkan penggunaan air, dimana efisiensi air bertujuan untuk mencukupi penyerapan hara secara optimum, mencegah keadaan air dan tanah beresiko bagi tanaman, dan dapat menjaga kualitas air juga tinggi air di lahan (Nugroho, 2002).

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

2.3. Tanah Sulfat Masam potensial

Tanah sulfat masam dan sulfat masam potensial memiliki luas 2 juta hektar di Indonesia. Tanah sulfat masam mempunyai kandungan bahan organik tinggi dan juga senyawa-senyawa sulfida yang mempunyai potensi kemasaman tinggi (Hakim, 1986). Proses pemasaman tanah sulfat masam merupakan proses oksidasi sulfida dan polisulfida yang terakumulasi selama proses pengendapan marin. Proses oksidasi dapat terjadi karena proses-proses alamiah seperti regresi laut, drainase buatan (Noor, 2004).

Apabila dilakukan pengelolaan berdasarkan usaha pertanian tanah kering pada tanah sulfat masam, maka akan dihadapi masalah-masalah yang ditimbulkan oleh suasana sangat masam, antara lain kerusakan langsung oleh ion H^+, pengaruh tak langsung dari pH yang rendah biasanya mengganggu absorbsi Ca dan N, menaikkan kelarutan Fe dan Al serta Mn yang dapat meracuni tanaman. Selain itu dapat juga menyebabkan defisiensi unsur Ca, Mg dan K akibat pencucian dalam bentuk sulfat dan karbonat (Rorison ,1973 *dalam* Hakim, 1986).

Saat terjadinya proses pengeringan endapan lumpur, pengurangan air akan mengakibatkan dehidrasi, kecepatan proses pengeringan ini ditentukan oleh kadar air dalam endapan, kadar humus dan kadar liatnya. Proses pematangan ini menyebabkan antara lain perubahan dalam volume tanah, konsistensi dan pembentukan struktur tanah. Tanah sulfat masam tergolong tanah piasan yaitu lahan yang mempunyai sifat-sifat terbatas sehingga diperlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan produktivitasnya (Noor, 2004).

Pengembangan tanah sulfat masam merupakan suatu tantangan karena hampir semua sifat-sifat tanahnya yang spesifik, antara lain mudah berubah akibat

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

bencana alam seperti kekeringan panjang, reklamasi, pengatusan, perladangan dan pertanian intensif. Oleh karena itu tanah sulfat masam dikatakan bersifat rapuh, kesalahan dalam pengelolaan dapat mengubah sifat-sifat tanahnya menjadi bermasalah. Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya pada tanah sulfat masam antara lain, terganggunya perkembangan akar pada lapisan sulfat masam akibat dari adanya cekaman air, kurang matangnya tanah membuat tanah bersifat lunak, tidak mampu menahan tekanan berat, pengatusan lapangan tertutup oleh endapan dari besi oksida (Noor, 2004).

Mutu air yang terdapat pada tanah sulfat masam sangat beragam, dipengaruhi oleh situasi dan kondisi. Mutu air pada saat musim hujan lebih baik dari pada saat kemarau sehingga berpengaruh pada ketersediaan air tanah. Jumin (1992) menjelaskan ketersediaan air dalam tanah ditentukan oleh pF (kemampuan partikel tanah memegang air) dan kemampuan akar untuk menyerapnya. Besarnya kemampuan partikel tanah memegang air ditentukan oleh jumlah air dalam tanah. Dalam tanah, nilai pegang air sering dinyatakan dalam berbagai satuan, antara lain % volume, % bobot kering, atau % berat basah. Penentuan nilai pegang air dapat dilakukan dengan tegangan tertentu (pF). Dimana pF_1 setara dengan kondisi basah, $pF_{2,4}$ setara dengan kapasitas lapang, dan pF_3 setara dengan kondisi agak kering (Noor, 2001).

2.4. Nitrogen, Fosfor dan Kalium

Nitrogen, fosfor dan kalium merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen memiliki banyak kegunaan yaitu merangsang pertumbuhan tanaman, terutama batang, cabang dan daun, berguna dalam pembentukan hijau daun, protein, lemak, dan senyawa organik lainnya. Selain itu

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

nitrogen berperan sebagai penyusun protein dan protoplasma secara keseluruhan. Nitrogen sebagai komponen utama berbagai senyawa didalam tubuh tanaman yaitu: protein, klorofil, dan alkoloid, 40-45% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung nitrogen (Nyakpa, dkk, 1988; Subhan, 1987; Agustina, 1990).

Menurut Sarwono (2003) kekurangan N dapat mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar tanaman menjadi terbatas, dan juga mengakibatkan daun-daun menjadi berwarna kuning dan gugur. Kekurangan N juga menyebabkan terjadinya khlorosis ataupun nekrosis pada berbagai organ tanaman.

Fosfor merupakan salah satu penyusun setiap sel hidup. Fosfor dijumpai dalam jumlah yang besar pada biji, dan juga terdapat pada bagian yang muda dari tanaman. Fosfor merupakan penyusun dari fosfolipid, nucleoprotein dan fitin, selain itu fosfor juga berperan aktif dalam mentransfer energi didalam sel. Kekurangan fosfor akan menampakkan gejala pertumbuhan yang terhambat karena terjadinya gangguan pada pembelahan sel. Daun tanaman menjadi berwarna hijau tua yang kemudian berwarna ungu, juga terjadi pada cabang dan batang muda. Selain itu juga terlihat pada terlambatnya masa pemasakan buah dan biji. Secara umum tanaman menjadi kerdil dan perakaran yang pendek serta merosotnya produksi (Hakim *et al*, 1986).

Kalium adalah unsur hara ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion K^+. Muatan positif dari kalium akan membantu menetralisir muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif nitrat, fosfat atau unsur lain, baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman. Kalium diserap

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

tanaman dalam jumlah mendekati ataupun bahkan kadang melebihi jumlah nitrogen (Nyakpa *et al*, 1988).

Kalium sangat berpengaruh sekali dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Sarief (1985), kalium sangat penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion amonium.

Fungsi kalium antara lain membantu perkembangan akar, membantu proses pembentukan protein, menambah daya tahan tanaman terhadap penyakit dan merangsang pengisian biji (Suprapto, 1999). Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa fungsi kalium adalah sebagai bahan pembentuk pati, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata, proses metabolisme dalam sel dan mempengaruhi dalam hal penyerapan unsur hara. Lebih lanjut dikatakan oleh Risena(1986) *dalam* Maemunah (2003), bahwa ada bagian tanaman dimana kalium dapat mendorong produksi karbohidrat, sehingga dapat mengurangi kepekaan tanaman terhadap kekeringan. Hal tersebut karena kalium membantu penghisapan air oleh akar dan mencegah penguapan air dari daun.

Berdasarkan penelitian Santoso *et al* (2002), pemupukan kalium pada jagung manis dengan dosis 450 kg KCl/ha sangat nyata mempengaruhi parameter luas daun, indeks luas daun, jumlah tongkol pertanaman dan perpetak panen, panjang tongkol, bobot tongkol dengan klobot dan bobot tongkol siap di pasarkan per tanaman dan per hektar. Hal yang sama juga diperoleh dari hasil penelitian Navioside *et al* (2002), bahwa dosis 450 kg KCl/ha memperlihatkan hasil terbaik.

Rendahnya penyerapan unsur hara berarti rendah pula laju sintesa bahan-bahan kering yang menyebabkan rendahnya hasil akhir yang diperoleh.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Dengan pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan menghasilkan efisiensi pada penggunaan air oleh tanaman. Ada dua kemungkinan mengapa tidak tercapai tingkat efisiensi yang diharapkan yaitu: pertama, unsur hara tidak diserap oleh tanaman, karena pupuk diberikan pada saat yang tidak tepat dan kedua, walaupun diserap tanaman unsur hara tidak dapat digunakan secara optimal karena adanya faktor-faktor pembatas pertumbuhan tanaman, misalnya kekurangan air, kekurangan cahaya, ataupun defisiensi unsur hara lainnya (De Datta, 1981 *dalam* Idwar, 1991).

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/