

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Tongkol jagung kaya akan pentosa, yang dipakai sebagai bahan baku pembuatan furfural. Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi.

Menurut TTG budidaya pertanian dalam sistematika tanaman 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	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays</i> L.

Jagung merupakan tanaman semusim. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6 m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. Meskipun beberapa varietas dapat menghasilkan anakan (seperti padi), pada umumnya jagung tidak memiliki kemampuan ini.

Akar jagung tergolong akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 8 m meskipun sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman. Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Terdapat mutan yang batangnya tidak tumbuh pesat sehingga tanaman berbentuk roset. Batang beruas-ruas. Ruas terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin.

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (monoecious). Tiap kuntum bunga memiliki struktur khas bunga dari suku Poaceae, yang disebut floret. Pada jagung, dua floret dibatasi oleh sepasang

glumae (tunggal: gluma). Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga (inflorescence). Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol. Tongkol tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif, dan disebut sebagai varietas prolifik. Bunga jantan jagung cenderung siap untuk penyerbukan 2-5 hari lebih dini daripada bunga betinanya (protandri).

Jagung dikelompokkan berdasarkan tipe bulir. Kiri atas adalah jagung gigi-kuda, di kiri latar depan adalah *podcorn*, sisanya adalah jagung tipe mutiara. Jagung yang dibudidayakan memiliki sifat bulir/biji yang bermacam-macam. Di dunia terdapat enam kelompok kultivar jagung yang dikenal hingga sekarang, berdasarkan karakteristik endosperma yang membentuk bulirnya: Dipandang dari bagaimana suatu kultivar (varietas) jagung dibuat dikenal berbagai tipe kultivar: *galur murni*, *komposit*, *sintetik*, *hibrida*. Warna bulir jagung ditentukan oleh warna endosperma dan lapisan terluarnya (aleuron), mulai dari putih, kuning, jingga, merah cerah, merah darah, ungu, hingga ungu kehitaman. Satu tongkol jagung dapat memiliki bermacam-macam bulir dengan warna berbeda-beda, karena setiap bulir terbentuk dari penyerbukan oleh serbuk sari yang berbeda-beda.

Jagung kaya akan karbohidrat. Sebagian besar karbohidrat berada pada endospermium. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa

dan amilopektin. Pada jagung ketan, sebagian besar atau seluruh patinya merupakan amilopektin. Perbedaan ini tidak banyak berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi lebih berarti dalam pengolahan sebagai bahan pangan. Jagung manis diketahui mengandung amilopektin lebih rendah tetapi mengalami peningkatan fitoglikogen dan sukrosa.

B. Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah merupakan tindakan mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menyiapkan tempat persemaian, mengendalikan gulma, memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, peredaran udara (aerasi), dan menyiapkan tanah untuk irigasi permukaan (Hakim dkk., 1986).

Sistem olah tanah yang sering digunakan oleh petani adalah olah tanah intensif. Pada umumnya pengolahan intensif dilakukan dua kali yaitu pengolahan primer dengan bajak untuk membongkar tanah hingga kedalaman 50 cm, diteruskan dengan pengolahan sekunder untuk menggemburkan tanah sampai kedalaman tertentu yaitu 10 sampai 15 cm (Umar, 2004).

Sistem pengolahan tanah terdiri dari olah tanah intensif (OTI) dan olah tanah konservasi (OTK). Pada sistem olah tanah intensif, tanah dicangkul setiap kali akan bertanam tanpa adanya penggunaan mulsa. Hal ini sesuai dengan tujuan pengolahan tanah secara umum (Hakim dkk., 1986).

Sistem olah tanah konservasi terdiri dari: sistem tanpa olah tanah dan sistem olah tanah minimum. Pada sistem tanpa olah tanah, pengendalian gulma dilakukan menggunakan herbisida, gulma yang mati dibiarkan sebagai mulsa. Sedangkan

pada sistem olah tanah minimum, gulma dibabat dengan menggunakan alat mekanis, setelah itu gulma dikembalikan ke lahan pertanaman. Untuk kedua sistem olah tanah ini penanaman dilakukan dengan cara ditugal (Utomo, 2006).

Tanpa olah tanah (TOT) merupakan bentuk paling ekstrim dari praktek pengolahan tidak intensif. Konsep ini berkembang dari asumsi bahwa secara alami tanaman dapat subur pada tanah yang tidak diusik. Dengan sistem pertanian tanpa olah benih tanaman langsung ditanam (*direct seeding*). Alat penanam tanpa olah (*no-till planter*) berupa coultter pembuka celah tanah diikuti oleh penabur biji (*seeder*). Penelitian menunjukkan respon tanaman yang berbeda-beda terhadap perlakuan tanpa olah. Tanpa Olah Tanah adalah prosedur di mana benih ditanam langsung ke tanah tanpa persiapan olah tanah sejak panen tanaman sebelumnya. Pemberantasan gulma dilakukan dengan herbisida. Gulma tersebut dibiarkan di atas permukaan tanah sebagai mulsa untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi (Foth, 1990).

Morgan, (1995) menyatakan TOT adalah suatu sistem penanaman yang dibatasi oleh pengolahan lahan. Menurut Rafiudin dkk. (2006) sistem tanpa olah tanah akan dapat melestarikan tanah dan air, waktu untuk persiapan lahan lebih singkat dan biaya berusaha tani lebih ekonomis.

Pengolahan tanah minimum (*Minimum Tillage*) adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara terbatas atau seperlunya tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan. Pengolahan tanah intensif (OTI) merupakan suatu tindakan yang mempunyai tujuan: memberantas gulma, memasukkan dan mencampurkan sisa tanaman ke dalam tanah dan menggemburkan tanah sehingga terdapat

keadaan olah yang diperlukan akar dan akhirnya akan meningkatkan peredaran udara, infiltrasi air, pertumbuhan akar dan pengambilan unsure hara oleh akar. Pengolahan tanah secara keseluruhan selain kurang efisien juga akan menyebabkan terjadinya degradasi lahan sehingga daya dukung dan produktivitas tanah menurun yang akhirnya untuk jangka panjang menyebabkan sistem pertanian tersebut tidak berkelanjutan (Manurung dan Syam'un *dalam* Rafiudin dkk, 2006). Kerugian yang ditimbulkan olah tanah intensif dalam jangka panjang adalah: merugikan pembutiran tanah permukaan, mempercepat oksidasi dan pelaksanaan pengolahan tanah dengan alat-alat berat cenderung merusak agregat tanah yang mantap dan mempercepat oksidasi bahan organik didalam tanah. Pengolahan tanah yang berlebihan dapat mempercepat kemerosotan kesuburan tanah dan merusak tanah (Rafiudin dkk., 2006).

C. Nitrogen Tanah

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro bagi pertumbuhan tanaman yang sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan seperti daun, batang, dan akar (Hakim, 1986). Nitrogen diserap oleh tanaman dengan kuantitas terbanyak dibandingkan dengan unsur lain yang didapatkan dari tanah (Krisna, 2002). Sumber nitrogen di dalam tanah adalah dari fiksasi oleh mikroorganisme, air irigasi dan hujan, absorpsi amoniak, perombakan bahan organik, dan pemupukan (Delwice *dalam* Chapman, 1975). Nitrogen di dalam tanah mempunyai dua bentuk utama, yaitu nitrogen organik dan nitrogen anorganik berupa amonium (NH_4^+), amoniak (NH_3), nitrit (NO_2^-), dan nitrat (NO_3^-) (Stevenson, 1982). Mineralisasi merupakan proses konversi nitrogen bentuk organik menjadi bentuk mineral (Krisna, 2002).

Menurut Soepardi (1985) ion-ion nitrat, nitrit, dan amonium jumlahnya bergantung pada jumlah pupuk yang diberikan dan kecepatan dekomposisi bahan tanah. Laju mineralisasi nitrogen bergantung pada suhu, rasio C/N, pH tanah, dan susunan mineral lempung (Sanchez, 1992). Menurut Havlin dkk. (1999), proses mineralisasi melibatkan dua reaksi yaitu reaksi aminisasi dan amonifikasi yang terjadi melalui aktivitas mikroorganisme heterotrofik. Aminisasi adalah pemecahan protein dan akan menyebabkan masalah lingkungan yang disebabkan oleh pencucian nitrat setelah masa panen tanaman.

Disamping itu senyawa nitrogen anorganik sangat larut dan mudah hilang dalam air drainase atau hilang ke atmosfer. Selanjutnya efek nitrogen terhadap pertumbuhan akan jelas dan cepat. Dengan demikian dari banyak segi jelas bahwa unsur nitrogen ini merupakan unsur yang berdaya besar yang tidak saja harus diawetkan juga harus dikendalikan pemakaiannya. Kandungannya sekitar 2 sampai 4 % N, jauh lebih rendah dari kandungan C yang berkisar 40 %. Namun hara N merupakan komponen protein (asam amino) dan klorofil. Nitrogen diserap oleh tanaman umumnya dalam bentuk ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Nitrogen merupakan urutan unsur yang terbanyak terdapat dalam tumbuhan. Nitrogen ini dalam tumbuhan terdapat dalam bentuk antara lain sebagai asam amino, protein, amida, klorofil, alkaloida dan basa nitrogen (purin dan pirimidin). Nitrogen terutama terdapat dalam atmosfer bumi yaitu kurang lebih 80%, walaupun demikian bagi organisme terutama tumbuhan sering kurang hal ini karena hanya mikroorganisme tertentu saja yang dapat mengasimilasi molekul

nitrogen dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tumbuhan (Sastramihardja & Siregar, 1990).

Sumber N utama tanah adalah dari bahan organik melalui proses mineralisasi menjadi NH_4^+ dan NO_3^- . Selain itu N dapat juga bersumber dari atmosfer melalui penambatan (fiksasi) oleh mikroba tanah, baik secara simbiosis dengan tanaman maupun hidup bebas. Walaupun sumber ini cukup banyak secara alami, namun untuk memenuhi kebutuhan tanaman maka diberikan secara sengaja dalam bentuk pupuk kandang ataupun pupuk hijau (Sanchez, 1982).

Nitrogen sering merupakan unsur pembatas pertumbuhan. Walaupun gas N_2 menyusun 78 % atmosfer bumi, tumbuhan tidak dapat menggunakannya secara langsung. Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak dipupuk. Nitrogen di dalam tanah berasal dari bahan organik, hasil pengikatan N dari udara oleh mikroba, pupuk, dan air hujan. Nitrogen yang dikandung tanah pada umumnya rendah, sehingga harus selalu ditambahkan dalam bentuk pupuk atau sumber lainnya pada setiap awal pertanaman. Selain rendah, nitrogen di dalam tanah mempunyai sifat yang dinamis (mudah berubah dari satu bentuk ke bentuk lain seperti NH_4 menjadi NO_3 , NO , N_2O dan N_2) dan mudah hilang tercuci bersama air drainase (Taufan, 2003).

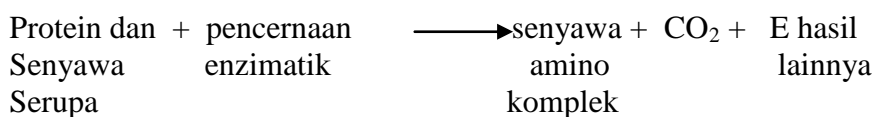
Selain sangat mutlak dibutuhkan, nitrogen dengan mudah dapat hilang dari profil tanah dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Ketidaktersediaan N dari dalam tanah dapat melalui proses pencucian (*leaching*), denitrifikasi NO_3^- menjadi N_2 , terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroba tanah.

Dekomposisi atau mineralisasi adalah transformasi suatu senyawa dalam bentuk senyawa anorganik. Imobilisasi adalah transformasi suatu unsur dalam bentuk senyawa anorganik menjadi senyawa organik (Follett dkk., 1981).

Menurut Hakim dkk. (1986) sumber utama nitrogen dalam tanah berasal dari pupuk yang ditambahkan serta dekomposisi bahan organik. Dekomposisi atau mineralisasi senyawa nitrogen organik pada hakikatnya terjadi dalam tiga tahap sebagai berikut :

a) Aminisasi

Aminisasi merupakan proses pelapukan protein dari bahan organik oleh bermacam-macam mikroorganisme sehingga terbentuk senyawa-senyawa amino. Proses aminisasi dilakukan oleh berbagai jenis mikroorganisme heterotrop. Berbagai mikroba tanah memerlukan energi dari pencernaan dan menggunakan sebagian dari nitrogen. Bersamaan dengan itu dibebaskan CO₂ senyawa amino dan lainnya. Reaksi proses aminisasi sebagai berikut :



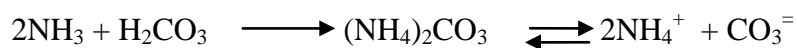
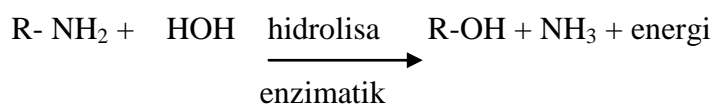
b) Amonifikasi

Amonifikasi adalah proses pembentukan amonium dari senyawa-senyawa amino oleh mikroorganisme. Proses amonifikasi dapat berlangsung hampir dalam setiap keadaan, hal ini disebabkan organisme yang melakukannya sangat banyak dan heterogen. Selanjutnya, amonia yang dibebaskan dalam proses ini akan mengalami proses-proses lain yang berbeda, tergantung pada situasi.

Proses amonifikasi tersebut antara lain melalui proses :

- NH_3 diubah menjadi nitrat atau nitrit. Proses ini dikenal sebagai proses nitrifikasi.
- Bergabung dengan air menjadi amonium, kemudian diserap oleh akar tanaman.
- Digunakan oleh mikroorganisme sehingga tidak tersedia oleh tanaman, proses ini disebut immobilisasi.

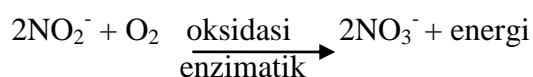
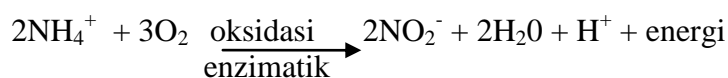
Proses enzimatik dari amonifikasi dapat dituliskan sebagai berikut :



c) Nitrifikasi

Nitrifikasi merupakan proses perubahan amonium menjadi nitrit oleh bakteri Nitrosomonas dan kemudian menjadi nitrat oleh bakteri Nitrobacter. Proses ini berlangsung dalam dua tahap yang dikoordinasikan dan masing-masing tahap dilakukan oleh grup bakteri yang berbeda. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses nitrifikasi yaitu oksigen, NH_4^+ , kelembaban, suhu, dan pH proses pertama yang terjadi adalah oksidasi oleh bakteri nitrosomonas menjadi nitrit, proses selanjutnya yaitu oksidasi nitrit menjadi nitrat oleh bakteri nitrobacter.

Proses amonifikasi digambarkan sebagai berikut :



Proses nitrifikasi dapat terlaksana apabila keadaan tanahnya aerob, atau cukup oksigen. Misalnya pada tanah diolah kering aerasi baik. Pada tanah tergenang, nitrifikasi akan terhenti. Faktor lain yang berpengaruh terhadap nitrifikasi kelangasan tanah dan temperatur dalam tanah yang sesuai.

D. Peranan Pemupukan Nitrogen pada Tanaman Jagung

Tanaman jagung dalam pertumbuhan pada fase awal sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 120-180 kg ha⁻¹, sedangkan N yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129-165 kg N/ha dengan tingkat hasil 9,5 ton ha⁻¹ (Barber dan Olson, 1968 *dalam* Suwardi dan Efendi, 2009).

Nitrogen yang diserap pada tanaman tersebut merupakan hara esensial yang berfungsi sebagai bahan penyusun asam-asam amino, protein dan khlorofil yang penting dalam proses fotosintesis serta bahan penyusun komponen inti sel (Jones dkk., 1991 *dalam* Suwardi dan Efendi, 2009 ; Hopkins, 1999 *dalam* Suwardi dan Efendi, 2009). Pupuk P dan K memegang peranan penting dalam peningkatan produksi tanaman selain pupuk N. Saat ini penggunaan pupuk pada tanaman jagung belum rasional dan berimbang. Pupuk yang rasional dan berimbang dapat tercapai apabila takaran pupuk memperhatikan status hara serta kebutuhan tanaman untuk mencapai hasil yang optimal (Balai Penelitian Tanah, 2008 *dalam* Suwardi dan Efendi, 2009).

Pupuk N memegang peran sangat penting dalam peningkatan produksi jagung. Saat ini penggunaan pupuk pada tanaman jagung belum rasional dan berimbang. Petani pada umumnya memberikan pupuk, terutama N sangatlah berlebih mencapai 700 kg ha⁻¹ seperti yang terjadi di Jawa Timur. Padahal harga pupuk

semakin mahal dari tahun ke tahun sehingga mengurangi keuntungan petani. Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan dan produksi tanaman karena peranannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lainnya dan tanpa unsur hara tersebut tanaman tidak dapat tumbuh normal.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar (Sutejo, 2002). Nitrogen yang pada umumnya diberikan sebagai pupuk, dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi tanaman, sebagai contoh nitrogen dapat menstimulir pertumbuhan di atas tanah yaitu batang, dan memberikan warna hijau pada daun serta memperbesar butir-butir dan prosentasi protein pada sereal (Buckman dkk., 1982).

Selain itu menurut Istianti dan Triastono (1999), menyatakan bahwa Nitrogen merupakan komponen yang penting dalam protein. Protein berfungsi sebagai protein struktural yang menyusun bagian tubuh makhluk hidup maupun protein fungsional yang berupa hormon atau berbagai enzim. Nitrogen juga penting untuk kelangsungan hidup makhluk hidup yaitu untuk pertumbuhan dan perkembangan.

Menurut Soepardi (1983), dari berbagai hara yang diberikan sebagai pupuk, nitrogen memberikan pengaruh paling mencolok dan cepat terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini mengingat peranan unsur hara nitrogen :

- 1) Warna tanah hijau segar karena nitrogen yang diserap dan karbohidrat yang disintesis dalam daun dirubah menjadi asam amino dan protein yang merupakan bagian dari butir hijau daun yang penting dari proses fotosintesis,

- 2) Merangsang pertumbuhan tanaman agar cepat (meningkatkan ukuran daun, tinggi dan jumlah anakan),
- 3) Menambah kandungan protein dan kualitas tanaman.

Penggunaan pupuk yang berlebihan, selain akan memperbesar biaya produksi juga akan merusak lingkungan akibat adanya emisi gas N_2O pada proses amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Wahid dkk., 2003 *dalam* Suwardi dan Efendi, 2009). Pemberian pupuk N yang berlebihan pada tanaman jagung dapat meningkatkan kerusakan akibat serangan hama dan penyakit terutama pada musim hujan, memperpanjang umur, dan tanaman lebih mudah rebah akibat batang dari daun yang berlebihan dari ukuran normal, sedangkan akar tidak mampu menahan.

Strategi dalam pengelolaan pupuk N yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, dapat mengurangi kehilangan N akibat penguapan sebelum diserap oleh tanaman jagung. Pupuk N mudah menguap terutama bila terkena matahari langsung seperti bila pupuk N dibiarkan atau dalam keadaan terbuka setelah pemupukan. Di wilayah tropis basah seperti di Indonesia lahan untuk budidaya jagung umumnya memiliki kandungan hara N rendah, sehingga tidak cukup untuk menunjang pertumbuhan dan hasil jagung yang optimal karena itu diperlukan tambahan hara N. Pemberian hara N yang tidak seimbang dengan kebutuhan tanaman baik jumlah maupun waktu pemberiannya akan menyebabkan kehilangan N dalam tanah, pertumbuhan tanaman yang tidak optimal, dan pada akhirnya menyebabkan rendahnya efisiensi penggunaan N.

Upaya meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N dapat dilakukan dengan, (1) menanam varietas jagung unggul yang respon terhadap pemberian N, dan (2)

memperbaiki teknik budidaya tanaman yang mencakup jarak tanam, teknik pemberian air, takaran pupuk N, waktu pemberian dan sumber N. Untuk mendapatkan varietas tanaman yang efisien N dan toleran masuk hara rendah perlu mempertimbangkan perbaikan respon tanaman terhadap pupuk N (Sutoro, 2007 dalam Suwardi dan Efendi, 2009).

Pupuk N merupakan pupuk yang banyak dipakai di daerah tropika, meskipun jumlah ini masih jauh lebih kecil dibandingkan di daerah beriklim sedang (temperate). Pupuk N yang umum digunakan di Indonesia atau di daerah tropis lain adalah urea dan ammonium sulfat (ZA), sedangkan di daerah beriklim sedang, seperti Amerika Serikat penggunaan amonium nitrat, anhidrous amonia dan amonium sulfat jauh lebih banyak dipakai.

Kadar nitrogen dalam Urea 43% yang mudah terhidrolisa menjadi ammonium dalam tanah. Nitrat mudah larut dalam air dan bersifat mobil dalam tanah sehingga mudah tercuci. Urea dalam tanah mengalami hidrolisa dalam tanah dengan cepat asalkan cukup lembab dan hangat sehingga membentuk ammonium karbonat. Ammonium karbonat dapat diserap langsung oleh tanaman atau dapat diubah menjadi nitrat (NO_3^-) dan baru diserap oleh akar tanaman (Sumarno, 1981).

Pupuk N dalam bentuk nitrat akan lebih mudah bergerak/mobil daripada amonium. Dengan demikian lebih mudah tercuci. Oleh karena itu harus diberikan beberapa kali, misalnya amonium nitrat, natrium nitrat. Pupuk nitrogen dalam bentuk amonim biasanya lebih sesuai digunakan untuk tanaman padi dan untuk tanaman keras lainnya. Jika dibandingkan dengan nitrat bentuk amonium kurang

mobil dalam tanah dan lebih cenderung untuk diikat dalam kompleks adsorpsi. Tetapi walaupun demikian dalam keadaan tanah berdrainase baik ini segera diubah menjadi bentuk nitrat. Selanjutnya nitrat ini lebih peka terhadap pencucian dan bila kondisi kemudian berdrainase buruk bentuk ini direduksi dan mudah hilang ke udara.

Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman;
2. Dapat menyehatkan pertumbuhan daun;
3. Meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman;
4. Meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan;
5. Meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tanah yang penting sekali bagi kelangsungan pelapukan bahan organik (Sutejo, 2002).

Nitrogen dalam bentuk amida pada umumnya terdapat pada pupuk urea didalam bentuk inipun mudah larut dalam air. Dalam tanah umumnya amida segera berubah menjadi bentuk amonium karbonat dan kemudian ke amoniak, karena perubahan dari urea ke amoniak biasanya memerlukan waktu 2 sampai 3 hari, maka nitrogen mudah hilang tercuci. Oleh karena itu disarankan sewaktu memupuk jangan terlalu banyak air. Konversi dari urea ke amonium berjalan cepat, maka penggunaan terlalu banyak sekali pakai dan terlalu dekat kepada tumbuhnya biji atau akar tanaman mengakibatkan layu atau matinya tanaman karena plasmolisa.

Meskipun kandungan N di atmosfer biasanya tinggi akan tetapi tanaman tidak dapat memanfaatkan N langsung dari udara. Tanaman umumnya menyerap unsur N dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ dari dalam tanah. Sumber N utama tanah adalah bahan organik yang melalui proses dekomposisi menghasilkan NH_4^+ dan NO_3^- . Selain itu, N dapat juga bersumber dari atmosfer 78% N, masuk ke dalam tanah melalui curah hujan (8-10% N tanah), penambatan (fiksasi) oleh mikroorganisme tanah baik secara simbiosis dengan tanaman maupun yang hidup bebas (Nyakpa dkk., 1988).

Walaupun unsur N tanah dapat tersedia secara alami, akan tetapi tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Oleh karena itu perlu penambahan unsur N dari luar dalam bentuk pupuk seperti Urea, ZA dan dalam bentuk pupuk kandang ataupun pupuk hijau (Sanchez, 1992). Pemberian pupuk N dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian Hartoyo dkk. (1997) menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dalam bentuk prill dan tablet dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, dan bobot kering pupus serta bobot kering tanaman saat panen, banyaknya malai per tanaman, banyaknya gabah per malai, persentasi gabah isi, dan bobot 1000, dan hasil padi IR64 kering giling. Begitu juga penelitian Banuwa dkk. (1993) menyatakan bahwa pemupukan N memberikan tanggapan tanaman yang semakin baik, dengan semakin tinggi dosis yang digunakan, pertumbuhan dan hasil serta serapan N total tanaman jagung semakin meningkat secara konsisten.

Pemupukan nitrogen sebagai *starter* pada awal pertumbuhan jagung perlu dilakukan untuk pertumbuhan dalam 1 minggu pertama. Pada keadaan tersebut, akar tanaman belum berfungsi sehingga tambahan nitrogen diharapkan dapat

merangsang pembentukan akar. Hal ini akan membuka kesempatan pembentukan akar. Selain itu, pada saat tanaman jagung berumur antara 18 -35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya ditanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Pada fase ini bakal bunga jantan (*tassel*) dan perkembangan tongkol dimulai (Lee, 2007 *dalam* Subekti dkk., 2007). Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang lebih banyak, karena itu pemupukan pada fase ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan hara bagi tanaman (Mc Williams dkk., 1999 *dalam* Subekti dkk., 2007).