

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas strategis yang bernilai ekonomis, serta harus terus dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat setelah beras. Di Indonesia produksi jagung ditingkat petani masih rendah. Produktivitas jagung nasional baru mencapai 4,8 t/ha (BPS, 2013) sedangkan produksi jagung di Propinsi Lampung adalah 1,7 t/ha (Departemen Pertanian, 2014). Banyak kendala yang dihadapi dalam usaha untuk meningkatkan produksi jagung, salah satunya adalah rendahnya kesuburan tanah dan mahalnya harga pupuk kimia (anorganik).

Tanaman jagung merupakan tanaman yang responsif terhadap pemupukan. Pemupukan sangat penting karena menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman, baik kuantitatif maupun kualitatif. Pupuk nitrogen merupakan kunci utama dalam usaha meningkatkan produksi jagung. Absorpsi N oleh tanaman jagung berlangsung selama pertumbuhannya. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang baik maka unsur hara nitrogen dalam tanah harus cukup tersedia selama fase pertumbuhan tersebut (Sutoro, Soelaeman, dan Iskandar, 1988).

Pada umumnya tanaman jagung banyak ditanam di lahan kering yang didominasi oleh jenis tanah Ultisol di Provinsi Lampung. Menurut Buckman dan Brady

(1982), tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang kurang subur karena tidak mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah berimbang untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi tanah Ultisol dapat ditingkatkan kesuburannya melalui pengelolaan yang tepat. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah, sehingga tanaman dapat berproduksi dengan optimal antara lain dengan pemupukan, baik pupuk organik maupun pupuk anorganik. Karena itu, pemupukan merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya jagung.

Pemberian pupuk pada dasarnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman, mengingat hara dalam tanah umumnya tidak mencukupi. Di samping itu efisiensi pemupukan mutlak diperlukan dalam budidaya tanaman jagung karena menentukan produktivitas tanaman dan pendapatan yang akan diperoleh. Dosis pemupukan secara umum untuk tanaman jagung adalah 300 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg TSP ha<sup>-1</sup>, 50 kg KCl ha<sup>-1</sup> (Syafrudin dkk., 2007).

Akhir-akhir ini masyarakat petani lebih banyak bergantung pada bahan-bahan kimia dalam sistem pertanian mereka. Penggunaan bahan kimia seperti pupuk anorganik (pupuk kimia) merupakan metode umum yang sering digunakan untuk tujuan peningkatan dan pencapaian produksi yang maksimum. Pupuk anorganik memiliki banyak keuntungan, sehingga tetap diminati petani hingga sekarang, yaitu pemberiannya dapat terukur dengan tepat karena umumnya takaran haranya pas, mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibanding pupuk organik, dan biaya angkutnya jauh lebih murah dibanding pupuk organik. Selain kelebihan tersebut, pupuk anorganik juga memiliki kekurangan antara lain hanya mengandung unsur hara makro, sangat sedikit atau hampir tidak mengandung

unsur hara mikro. Selain itu, pemakaian pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah bila tidak diimbangi dengan pupuk organik seperti pupuk hijau (Lingga dan Marsono, 2000).

Salah satu bentuk pupuk N yang banyak digunakan adalah Urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ). Urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat ini menghasilkan pupuk urea dengan kandungan N sebanyak 46%. Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Pada kelembaban 73%, pupuk ini sudah mampu menarik uap air dan udara. Oleh karena itu Urea mudah larut dan mudah diserap oleh tanaman (Palimbani, 2007).

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan, bahan tanaman dan limbah. Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan/sintesis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P, K rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Sutanto, 2002).

Secara garis besar, keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan pupuk organik adalah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik yang dapat digunakan seperti pupuk kimia adalah kompos, pupuk kandang, Azolla, dan pupuk hijau. Pupuk organik harus digunakan sebagai pupuk tambahan yang dikombinasikan dengan pupuk kimia (anorganik) (Sutanto, 2002).

Penerapan teknologi pupuk organik Azolla pada padi sawah bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Urea) dan meningkatkan produksi

tanaman padi di lahan sawah. Selain itu dapat mengurangi biaya produksi pengolahan tanah dan penggunaan pupuk (Kuncarawati, 2005).

Menurut Yusnaini dkk. (1995), Azolla adalah jenis tumbuhan paku air yang mengapung banyak terdapat di perairan yang tergenang terutama di sawah-sawah dan di kolam. Azolla dapat digunakan sebagai bahan organik untuk mensubstitusikan kebutuhan nitrogen pada padi sawah. Hal ini karena kandungan N yang terdapat dalam biomassa Azolla cukup tinggi. Menurut Khan (1983), kandungan N dalam biomassa Azolla dapat mencapai 4 – 5 % dari bobot keringnya atau 0,2 – 0,3 % bobot basah.

Menurut Rochdianto (2008), pemanfaatan Azolla sebagai pengganti pupuk Urea memang memungkinkan. Apabila dihitung dari berat keringnya dalam bentuk kompos (Azolla kering) mengandung unsur Nitrogen (N) sebesar 3 – 5 %, fosfor (P) 0,5 – 0,9 %, kalium (K) 3 – 4,5 %, kalsium (Ca) 0,4 – 1 %, magnesium (Mg) 0,5 – 0,6 %. Sedangkan unsur hara mikronya berupa Ferum (Fe) 0,06 – 0,26 % dan Mangan (Mn) 0,11 – 0,16 %.

Penggunaan pupuk hijau dengan cara membenamkannya ke dalam tanah sudah lama dikenal dalam praktik pertanian. Catatan-catatan menunjukkan bahwa kacang-kacangan dan paku-pakuan telah digunakan sebagai pupuk hijau oleh bangsa Romawi. Banyak keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemberian pupuk hijau ke dalam tanah yaitu mensuplai bahan organik, penambahan nitrogen, dan memperbaiki kehidupan jasad renik tanah. Sisa-sisa tanaman yang ditambahkan berupa pupuk hijau akan mengalami dekomposisi dan seterusnya membentuk humus dan mempertinggi kadar bahan organik tanah. Kandungan

bahan organik tentunya juga memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Hakim dkk., 1986).

Rendhani (2008) melaporkan bahwa Azolla dapat digunakan dengan membenamkan secara langsung ke dalam tanah. Hal ini disebabkan Azolla mudah terurai atau terdekomposisi. Bahkan Azolla dapat digunakan sesudah masa tanam. Pembenaman Azolla akan meningkatkan bahan organik tanah. Sebanyak 5 ton Azolla setara dengan 30 kg nitrogen. Dari penelitian ini diharapkan bahwa penggunaan pupuk hijau Azolla mampu mengatasi masalah-masalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung pada tanah Ultisol, sehingga secara perlahan akan mengurangi penggunaan pupuk kimia serta pertumbuhan dan produksi tanaman jagung dapat optimal.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis substitusi pupuk Urea oleh Azolla (pupuk hijau), yang dapat mengurangi penggunaan pupuk Urea tanpa menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

## **1.3 Landasan Teori**

Untuk pertumbuhannya tanaman jagung membutuhkan nutrisi sebagai zat makanan. Nutrisi yang dibutuhkan tersebut berupa unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Upaya untuk memenuhi kebutuhan tanaman jagung akan nutrisi tersebut dapat dilakukan dengan pemupukan.

Unsur hara diserap tanaman melalui akar, batang, dan daun dalam bentuk ion yang tersedia bagi tanaman. Unsur nitrogen di dalam jaringan tanaman merupakan komponen penyusun berbagai senyawa esensial bagi tanaman, misalnya asam-asam amino. Dalam tubuh tanaman, nitrogen berperan sebagai bagian dari asam amino, protein, asam nukleat, koenzim dan lain-lain.

Pengaruh N dalam tanaman terhadap protein, terutama pada biji-bijian serealia merupakan hal yang sangat penting dalam masalah pangan. Pengaruh ini paling baik didasarkan pada lintasan-lintasan biokimia yang terlibat dalam pergerakan N dari tanah ke tanaman. Nitrogen masuk ke dalam tanaman dari tanah atau dari bintil – bintil pada akar legume sebagai nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) atau amonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Di dalam tanaman  $\text{NO}_3^-$  direduksi ke  $\text{NH}_4^+$  dan kemudian digabungkan dengan kerangka C untuk membentuk 100 asam-asam amino yang berbeda (Engelstad, 1985 dalam Sutanto, 2002).

Azolla memiliki C/ N ratio antara 12 – 18, sehingga dalam waktu satu minggu biomassa Azolla dapat terdekomposisi secara sempurna ( Sutanto, 2002 ).

Penelitian tentang substitusi urea oleh Azolla pada tanaman jagung sangat diperlukan karena diharapkan N dari Azolla mampu mengganti peran N dari Urea dengan mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang sama.

#### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan , berikut ini disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah. Pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik akan tercapai apabila tanaman cukup mendapatkan makanan. Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Sampai saat ini pupuk merupakan input yang paling besar peranannya dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Penggunaan pupuk anorganik oleh para petani yang bertujuan untuk menambah unsur hara terus meningkat setiap tahunnya, sementara produksi pertanian yang menggunakan pupuk tersebut tidak menunjukkan peningkatan produksi yang signifikan. Kecenderungan yang ada akhir-akhir ini justru terjadinya penurunan produktivitas lahan sebagai akibat penggunaan pupuk anorganik terus-menerus dan kadar bahan organik tanah yang semakin menurun.

Penambahan bahan organik pada media tanam menjadi suatu hal yang mutlak diperlukan. Peranan bahan organik tidak hanya menyediakan kebutuhan hara tanaman tetapi juga mempertahankan bahkan meningkatkan produktivitas tanah. Pemberian bahan organik dan input kimia minimum dapat dilakukan dengan penambahan pupuk organik pada media tanam. Pupuk organik mengandung berbagai macam zat makanan yang sebagian terdapat di dalam persenyawaan kimia yang sama seperti pada pupuk anorganik juga mengandung zat makanan yang lengkap dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Tanaman jagung memerlukan sejumlah unsur hara guna mendukung pertumbuhannya. Unsur hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman salah satunya adalah unsur hara N. Serapan hara N tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan N dalam tanah, semakin tinggi kandungan N dalam tanah maka semakin tinggi serapan hara N tanaman (Utomo, 1995).

Serapan hara yang baik akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan kebutuhan nutrisi tanaman menjadi tercukupi. Sebaliknya apabila unsur hara kurang baik untuk diserap oleh tanaman, maka pertumbuhan tanaman akan terganggu.

Penambahan Azolla dalam tanah akan meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen. Nitrogen adalah hara utama tanaman, merupakan komponen dari asam amino, asam nukleat, klorofil, enzim, dan hormon. Nitrogen mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat dan memperbaiki tingkat hasil dan kualitas tanaman jagung, pengembangan luas daun. Nitrogen sangat mobil di dalam tanaman dan tanah (Immanudin, 2007).

Azolla yang berasosiasi dengan ganggang biru hijau Alga *Anabaena* dapat menfiksasi  $N_2$  dari udara ke dalam bentuk amoniak yang dapat diserap tanaman padi ke dalam tanah. Azolla mengandung 2-5 % N, 3-6 % K (bahan kering). Berdasarkan komposisi kimia tersebut, bila digunakan untuk pupuk dapat mempertahankan kesuburan tanah, setiap hektar areal memerlukan Azolla sejumlah 20 ton dalam bentuk segar, 6-7 ton berupa kompos (kadar air 15 %) atau sekitar 1 ton dalam keadaan kering. Bila Azolla diberikan secara rutin setiap musim tanam, maka suatu saat tanah itu tidak memerlukan pupuk buatan lagi.



Beberapa penelitian yang ada juga menunjukkan bagaimana Azolla berperan sama atau bahkan lebih baik dari pada pupuk, seperti penelitian bersama enam negara, yaitu Brazil, Cina, Indonesia, Filipina, Srilanka, dan Thailand mengenai ketersediaan nitrogen dari Azolla dan nitrogen dari pupuk Urea (Rochdianto, 2008).

Pada penelitian Rochdianto (2008) diketahui bahwa dengan dosis 6-7 ton berupa kompos (kadar air 15 %) atau sekitar 1 ton dalam keadaan kering menunjukkan Azolla mampu menyediakan N bagi tanaman jagung sama baiknya dengan Urea. Biomassa Azolla segar dapat langsung ditanamkan ke dalam tanah sebelum tanam, bahkan pembedaan dapat dilakukan sesudah tanam karena Azolla memiliki nisbah C/N antara 12 – 18 sehingga dalam waktu satu minggu biomassa Azolla telah terdekomposisi secara sempurna (Rao *et al.*, 1993).

Manfaat dari pupuk hijau azolla baik sebagai sumber hara maupun pembenah tanah telah banyak diakui, namun aplikasinya masih dinilai rendah dibanding aplikasi pupuk buatan. Kendala penggunaan pupuk hijau Azolla sering terbentur dengan pengadaan, terutama pada tanah yang kurang subur seperti tanah Ultisol . Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengadaan pupuk hijau Azolla di tanah Ultisol.

### **1.5 Hipotesis**

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut: Substitusi pupuk Urea oleh Azolla (pupuk hijau) dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.