Buana Sains Vol 18 No 2: 171 - 180, 2018

REVIEW : UPAYA EFISIENSI DAN PENINGKATAN KETERSEDIAAN NITROGEN DALAM TANAH SERTA SERAPAN NITROGEN PADA TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa L.*)

Edi Tando

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara

Abstract

Nutrients or nutrients are important factors for plant growth which can be likened to food substances for plants. One of the factors that support plants to grow and produce optimally is the availability of nutrients in sufficient quantities in the soil. The elements N, P and K, have a very important role in plant growth and production. The purpose of the preparation of the paper is to provide information about efforts to improve efficiency and availability of nitrogen in the soil and nitrogen uptake in lowland rice plants (Oryza sativa L.)

Nitrogen has a role as a constituent of enzymes which plays a large role in plant metabolism but is relatively not available to plants. The efficiency of the use of Nitrogen (N) fertilizer in lowland rice can be maximized by way of 1) timely fertilization, 2) planting superior varieties that are responsive to the administration of Nitrogen (N), 3) improving cultivation techniques, 4) regulating the timing of Nitrogen fertilizer (N) the right during the growing season with Leaf Color Chart (LCC) or Leaf Color Chart (BWD) and 5) NPK fertilization simultaneously.

Efforts to increase the availability of nitrogen in the soil and uptake in wetland rice can be done by adding high-quality organic matter, the use of Azotobacter isolates as biological fertilizers to reduce the decrease in soil health due to the input of synthetic chemicals.

Keywords: Efficiency; elevate; nitrogen uptake; soil; lowland rice.

Pendahuluan

Unsur hara atau nutrisi tanaman merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman yang dapat diibaratkan sebagai zat makanan bagi tanaman. Sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman, unsur hara di bagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsure hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang diburuhkan tanaman dalam jumlah banyak, antara lain, Fosfor (P), Kalium (K), Nitrogen (N) belerang (S), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg). unsur hara primer (N, P, K) dan unsur hara sekunder (S, Ca, Mg), sedangkan yang tergolong unsur hara mikro (dibutuhkan dalam jumlah kecil, antara lain besi (fe), boron (B), mangan (Mn) seng (Zn), tembaga (Cu) dan molybdenum (Mo). Unsur hara makro N, P dan S adalah

unsur yang merupakan bagian integral dari protein tanaman, jumlah energi yang dibutuhkan bagi penyerapan aktif unsur hara tanaman diperoleh dari respirasi karbohidrat yang terbentuk sebagai hasil dari fotosintesis tanaman. Oleh karenanya sejumlah faktor yang mengurangi laju fotosintesis, akan mengurangi suplai energi di dalam tanaman dalam waktu lama dan akibatnya mengurnagi laju penyerpaan unsur hara (Sugito, 2012).

Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut. Pada setiap jenis tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda-beda. Ketidaktepatan pada pemberian unsur hara/pupuk selain akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal juga merupakan pemborosan tenaga dan biaya. Agar usaha pemupukan menjadi efisien maka, pemberian pupuk tidak cukup hanya melihat keadaan tanah dan lingkungan saja, tetapi juga harus mempertimbangkan kebutuhan pokok unsur hara tanaman. Dengan diketahui kebutuhan pokok unsur hara tanaman maka dosis dan jenis pupuk dapat ditentukan lebih tepat (Runhayat, 2007).

Unsur N, P dan K, ketiga unsur ini mempunyai peran yang sangat penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, dimana ketiga unsur ini saling berinteraksi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan tanaman, unsur nitrogen dapat diperoleh dari pupuk Urea dan ZA. unsur P dari pupuk TSP/SP-36, sedangkan K dalam KCI dan ZK (Rauf *et al.*, 2010). Tujuan penyusunan review kali ini yaitu untuk memberikan informasi tentang upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*)

Hasil dan Pembahasan

Peranan Nitrogen

Menurut Sugito (2012) bahwa terdapat empat jenis unsur yang paling banyak dijumpai dalam jaringan tanaman ialah C, H, O dan N. Tiga unsur pertama mudah tersedia bagi tanaman, terutama dalam bentuk CO2, H20 dan O2. Namun Nitrogen (N) yang merupakan penyusun utama protein, relative tidak tersedia bagi tanaman walaupun molekul nitrogen menduduki 80 persen dari total unsur di atmosfir. Pada umumnya, nitrogen di atmosfir secara kimiawi bersifat "innert" dan tidak bisa langsung digunakan oleh tanaman. Sebagai pengganti tanaman gharus bergantung pada sejumlah kecil senyawa Nitrogen (N) yang terdapat dalam tanah, terutama yang berbentuk ion bagi nitrit dan ammonium, selanjutnya fiksasi hayati telah dilaporkan pada berbagai jenis organism, baik organism yang hidup bebas maupun simbiosis anatara jasad renik dan tanaman tinggi terutama jenis legume (kacang-kacangan). Tanaman nonlegume biasanya menyerap Nitrogen (N) dari dalam tanah dalam bentuk nitrat (NO^{3-}) atau ammonium ($NH4^{+}$), dimana pada kebanyakan tanah pertanian nitrat merupakan bentuk senyarwa Nitrogen (N) yang paling banyak diserap tanaman. Tanaman legume mampu mengambil N^2 dari atmosfir dengan bantuan *Rhizobia sp.* Hanya sedikit Nitrogen (N) tanah yang digunakan oleh tanaman legume. N-organik dalam tanaman akan segera diubah menjadi asam - asam amino dan akhirnya dirangkai menjadi protein

tanaman. Protein sel-sel vegetatif sebagian besar lebih bersifat fungsional daripada struktural dan bentuknya tidak stabil sehingga selalu mengalamai pemecahan dan reformasi. Sebagai pelengkap bagi perananaya dalam sintesa protein, Nitrogen (N) merupakan bagian tak terpisahkan dari molekul klorofil dan karenanya suatu pemberian Nitrogen (N) dalam jumlah cukup akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang subur dan warna daun hijau gelap. Pemberian Nitrogen (N) yang berlebihan dalam lingkungan tertentu dapat menunda fase generatif tanaman dan bahkan tidak terjadi sama sekali. Secara fungsional, nitrogen juga penting sebagai penyusun enzim yang sangat besar peranannya dalam proses metabolisme tanaman, karena enzimnya tersusun dari protein. Nitrogen merupakan unsur amat mobil dalam tanaman yang berarti bahwa protein fungsional yang mengandung Nitrogen (N) dapat terurai pada bagian tanaman yang lebih tua, kemudian diangkut menuju jaringan muda yang tumbuh aktif.

Gejala Defisiensi Nitrogen

Diantara berbagai hara tanaman, Nitrogen (N) termasuk yang paling banyak mendapat perhatian, karena jumlahnya yang sedikit dalam tanah, sedangkan yang terangkut oleh tanaman berupa hasil panen setiap musim sangat banyak. Selain itu, Nitrogen (N), sering hilang karena pencucian dan penguapan, sehingga ketersediaannya dalam tanah untuk dapat diserap tanaman sangat kecil. Oleh karena itu, pengawetan dan pengendalian unsur ini sangatlah penting (Purwono dan Harsono, 2005 dalam Isrun, 2010), selanjutnya tantangan terbesar dalam kegiatan pertanian saat ini adalah peningkatan efisiensi penyediaan Nitrogen (N), melalui pengurangan kehilangan Nitrogen (N) dan dampak negatif yang ditimbulkannya. Nitrifikasi merupakan proses perubahan amonium (NH^{4+}) menjadi nitrat (NO^{3-}), perubahan ini dapat merugikan apabila laju nitrifikasi terlalu tinggi. Untuk mengatasi tantangan tersebut di atas maka diperlukan suatu upaya. Upaya petani di negara maju untuk meningkatkan efisiensi Nitrogen (N) salah satunya dengan senyawa penghambat nitrifikasi, antara lain dengan penggunaan pupuk Nitrogen (N) lepas lambat (*slow release*) atau pupuk Nitrogen (N) bersama nitrification inhibitor seperti thiourea; sulfathiazole; dan N-serve (nitrapirin). Walaupun senyawa sintetik tersebut efektif mengurangi kehilangan Nitrogen (N) tanah, namun selain harganya relatif mahal ternyata juga berdampak negatif terhadap mikroba non-target seperti bakteri penambat N^2 dan mikoriza (Khalifa, 2010).

Bila tanah kurang mengandung Nitrogen (N) tersedia, maka seluruh tanaman akan berwarna hijau pucat atau kuning (klorosis). Hal ini dapat terjadi karena rendahnya produksi klorofil dalam tanaman. Daun tertua lebih dahulu menguning karena Nitrogen (N) dipindahkan dari bagian tanaman ini menuju ke daerah ujung pertumbuhan. Daun bagian bawah tanaman yang mengalami defisiensi pada awalnya menguning dibagian ujung dan gejala klorosisi cepat merambat melalui tulang tengah daun menuju batang. Daun tepi dapat tetap hijau untuk beberapa saat. Bila defisiensi menjadi semakin berat, daun tertua kedua dan ketiga mengalami pola defisiensi serupa dan daun tertua pada saat iru akan menjadi coklat sempurna. Bila defisiensi Nitrogen (N) dapat dilacak pada awal pertumbuhan, maka dapat diatasi dengan suatu penambahan pupuk yang mengandung Nitrogen (N) sedikit pengaruh pada hasil panen (Sugito, 2012).

Peranan Dan Dampak Penggunaan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah

Tanaman padi merupakan komoditas strategis di banyak negara dan lebih dari separuh penduduk dunia mengandalkan beras sebagai sumber karbohidrat. Bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, padi selain berfungsi sebagai makanan pokok padi juga merupakan sumber mata pencaharian. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi komoditas pangan penting untuk mendapat prioritas yang tinggi. Nitrogen (N) mempunyai peran penting bagi tanaman padi yaitu: mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat dan memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein. Unsur Nitrogen (N) merupakan unsur yang cepat kelihatan pengaruhnya terhadap tanaman padi sawah, peran utama unsur ini adalah ; merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun), meningkatkan jumlah anakan, meningkatkan jumlah bulir /rumpun, kekurangan usnur nitrogen menyebabkan, pertumbuhannya kerdil, daun tampak kekuning-kuningan, sistem perakaran terbatas dan kelebihan unsure nitrogen menyebabkan tanaman ; pertumbuhan vegetatif memanjang (lambat panen), mudah rebah, menurunkan kualitas bulir dan respon terhadap serangan hama/ penyakit (Rauf *et al.*, 2010).

Tanaman padi yang kekurangan nitrogen anakannya sedikit dan pertumbuhannya kerdil. Daun berwarna hijau kekuning-kuningan dan mulai mati dari ujung kemudian menjalar ke tengah helai daun. Sedangkan jika Nitrogen (N) diberikan berlebih akan mengakibatkan kerugian yaitu: melunakkan jerami dan menyebabkan tanaman mudah rebah dan menurunkan kualitas hasil tanaman. Ada tiga hal yang menyebabkan hilangnya Nitrogen (N) dari tanah yaitu: 1)nitrogen dapat hilang karena tercuci bersama air draenase, 2)penguapan dan 3)diserap oleh tanaman. Keberadaan nitrogen pada tanah sawah sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman padi sawah (Patty *et al.*, 2013).

Pupuk Nitrogen (N) memegang peranan penting dalam peningkatan produksi padi sawah, sedangkan sumber pupuk Nitrogen (N) yang utama adalah urea. Namun, tanaman menyerap hanya 30% dari pupuk Nitrogen (N) yang diberikan (Siregar *et al.*, 2011). Efisiensi pemakaian pupuk Nitrogen (N) di lahan padi sawah dapat dimaksimalkan dengan jalan pemupukan tepat waktu yaitu disesuaikan dengan tahapan pada perkembangan tanaman padi dimana puncak kebutuhan nutrisi Nitrogen (N) terjadi, dan dengan cara penempatan pupuk dalam tanah (Mutert & Fairhurst, 2002 *dalam* Siregar *et al.*, 2011). Selanjutnya Marzuki (2011) menyatakan bahwa nitrogen merupakan faktor kunci dan masukan produksi yang termahal pada padi sawah dan apabila pengguna-annya tidak tepat akan mencemari air tanah, berdasarkan anjuran, Nitrogen (N) cukup diberikan 90 - 120 kg ha^{-1} setara dengan 200-260 kg Urea ha^{-1}. Penyebab kahat Nitrogen (N) adalah rendahnya daya pasok Nitrogen (N) tanah, pupuk Nitrogen (N) anorganik yang diberikan tidak cukup, efisiensi pemakaian pupuk Nitrogen (N) rendah (kehilangan akibat volatilisasi, denitrifikasi, waktu pemberian dan penempatan pupuk yang salah, pencucian, dan aliran permukaan).

Penggunaan pupuk Nitrogen (N) anorganik oleh petani pada saat ini cenderung meningkat secara signifikan untuk meningkatkan kesuburan lahan dan produksi hasil pertanian. Tanaman padi mempunyai kapasitas untuk

menyerap unsur Nitrogen (N) dalam jumlah yang terbatas, sehingga Nitrogen (N) yang yang tidak diserap oleh tanaman padi akan mengalami proses volatilisasi, pencucian air irigasi, dan *leaching*. Akumulasi nitrat dalam lapisan tanah yang relatif tinggi yang mempunyai potensi terjadinya *leaching* menyebabkan konsentrasi nitrat bergerak ke lapisan tanah yang lebih dalam dan mencapai permukaan air tanah. Aplikasi irigasi dengan penggenangan petak sawah akan mempercepat proses *leaching* dengan melarutkan nitrat yang terdapat pada lapisan tanah dan melarutkan nitrat yang terdapat pada permukaan tanah yang menyebabkan peningkatan konsentrasi nitrat pada air permukaan. Penggunaan pupuk anorganik menyebabkan kandungan unsur-unsur hara dalam tanah meningkat dan hal tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman padi dengan cepat serta meningkatkan hasil produksi pertanian. Produktivitas lahan pertanian yang meningkat tersebut hanya akan berlangsung dalam waktu yang tidak lama, karena penggunaan pupuk anorganik terus-menerus akan menyebabkan perubahan struktur tanah, pemadatan, kandungan unsur hara dalam tanah menurun, dan pencemaran lingkungan. Salah satu pengaruh penggunaan pupuk anorganik pada usaha pertanian adalah akumulasi residu unsur - unsur kimia seperti N, P, dan K dalam tanah akibat dari pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan dan terus-menerus. Sekitar 50% nitrogen,40% - 75% potassium, dan 5% - 25% fosfat mengendap di lahan pertanian, pada tubuh perairan dan air tanah (Triyono, *et al.,* 2013). Konsentrasi NH^{4+} pada tanah dan air permukaan yang maksimal terjadi pada tiga hari setelah pemberian pupuk dan konsentrasi NH^{4+} mengalami penurunan setelah tiga hari tersebut serta konsentrasi nitrat yang paling tinggi pada saat pemberian pupuk dan mengalami penurunan hingga sampai hari ke empat (Das *et al.*, 2009 *dalam* Triyono *et al.,* 2013). Puncak jumlah konsentrasi NO^{3-} pada aliran *subsurface* setelah tiga hari pemberian pupuk Nitrogen (N). Aplikasi pupuk Nitrogen (N) pada lahan pertanian dengan irigasi akan mengalami kehilangan Nitrogen (N) yang akan larut dalam air irigasi atau air permukaan. Aplikasi irigasi dan curah hujan merupakan faktor yang mempercepat terjadinya kehilangan NO^{3-}, Nitrogen (N) pada zona perakaran dalam tanah melalui proses *leaching* yang bergerak melalui zona tidak jenuh air. Pemberian pupuk pada awal musim hujan akan menyebabkan konsentrasi nitrat yang mengalami *leaching* relatif tinggi, sehingga konsentrasi emisi gas N2O yang dihasilkan relatif kecil (Zhou *et al.*, 2012 *dalam* Triyono *et al.,* 2013). Hal tersebut disebabkan karena kurang tersedianya nitrat pada zona reduktif yang merupakan bahan utama pembentukan gas N2O dalam proses denitrifikasi. Tingkat nitrifikasi yang paling tinggi terjadi pada lapisan tanah bagian atas dan akan semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman lapisan zona tidak jenuh air (*unsaturated zone*) (Zhang *et al.*, 2009 *dalam* Triyono *et al.,* 2013).

Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya degradasi lahan seperti penurunan C organik tanah yang akan berdampak pada kurang efisiennya pemupukan yang telah dilakukan, termasuk pemupukan N. Pemupukan Nitrogen (N) untuk tanaman padi dengan pupuk urea kurang efisien, apalagi pada kondisi tanah tergenang, selain itu, pemupukan dengan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan adanya residu yang membahayakan keseimbangan ekosistem (Himawan, 2011).

Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah

Efisiensi pemakaian pupuk Nitrogen (N) di lahan padi sawah dapat dimaksimalkan dengan jalan pemupukan tepat waktu yaitu disesuaikan dengan tahapan perkembangan tanaman padi dimana puncak kebutuhan nutrisi Nitrogen (N) terjadi, dan dengan cara penempatan pupuk dalam tanah (Mutert & Fairhurst, 2002 *dalam* Siregar *et al.*, 2011). Cara lain adalah, meskipun sedikit tambahan biaya, pemakaian pupuk yang larut-terkendali (controlled-release Nitrogen (N) fertilizer) atau dengan inhibitor nitrifikasi dan urease, dan terakhir melalui penggunaan varietas yang efisien dalam penyerapan Nitrogen (N). Pemupukan Nitrogen (N) akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, dan kadar selulosa, tetapi sering menurunkan kadar sukrosa, polifruktosa dan pati. Nitrogen (N) berpengaruh terhadap susunan kimia tanaman. Bila pemberian Nitrogen (N) di bawah optimal, maka asimilasi ammonia menaikkan kadar protein dan pertumbuhan daun (dinyatakan dengan indeks luas daun). Menurut Marschner, 1986 *dalam* Siregar dan Marzuki, 2011, untuk tanaman padi, pemupukan Nitrogen (N) menyebabkan panjang, lebar, dan luas daun bertambah, tetapi tebal daun menjadi berkurang.

Efisiensi pemakaian pupuk Nitrogen (N) di lahan padi sawah dapat pula dimaksimalkan dengan menanam varietas unggul yang tanggap terhadap pemberian Nitrogen (N) serta memperbaiki teknik budidaya yang mencakup: pengaturan kepadatan tanaman, pengairan yang tepat serta pemberian pupuk Nitrogen (N) secara tepat, baik dosis, cara dan waktu pemberian. Umumnya petani memberikan pupuk dengan takaran tinggi, melebihi kebutuhan tanaman, sehingga menyebabkan pemborosan dan pencemaran lingkungan. Pengaturan waktu pemberian pupuk Nitrogen (N) yang tepat selama musim tanam dapat diperbaiki dengan cara mempelajari status nutrisi Nitrogen (N) tanaman menggunakan petunjuk *Leaf Color Chart* (LCC) atau Bagan Warna Daun (BWD) (Wahid, 2003 *dalam* Siregar *et al.*, 2011). Menurut Janssen *et al.* 1990 dalam Siregar dan Marzuki (2011) bahwa pasokan hara tanah efektif adalah akumulasi jumlah hara yang berasal dari tanah saja (non-pupuk) yang terkandung dalam larutan tanah dalam daerah perakaran selama satu siklus pertumbuhan tanaman. Menurut Triyono *et al.,* (2013) bahwa efisiensi penggunaan pupuk Nitrogen (N) dengan pemberian pupuk Nitrogen (N) sesuai rekomendasi dengan metode bagan warna daun yang dapat disesuaikan dengan dosis dan waktu yang tepat dalam pemberian pupuk Nitrogen (N), penggunaan pupuk organik dalam rangka memberika nutrisi untuk tanaman yang berimbang dan untuk mengurangi tingkat penggunaan pupuk Nitrogen (N) anorganik pada padi sawah.

Upaya Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dan Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah

Tanaman padi merupakan komoditas pertanian yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok lebih dari 95% penduduk Indonesia. Di sisi lain, tantangan yang dihadapi dalam pengadaan produksi padi semakin berat, antara lain; laju pertumbuhan penduduk dan tingkat konsumsi beras yang relatif masih tinggi, sebagian lahan sawah yang subur telah beralih fungsi untuk usaha lainnya, dan tingkat produktivitas lahan sawah yang menurun akibat rendahnya kandungan bahan organik tanah.

Penggunaan pupuk organik saat ini diperuntukkan untuk mengurangi degradasi lahan disamping memperbaiki kondisi lahan sawah dengan jalan penyediaan unsur hara bagi tanaman padi. Salah satu cara untuk mengembalikan kondisi kesuburan tanah seperti semula adalah dengan menambahkan bahan organik ke tanah pertanian dan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Bahan organik dapat diperoleh dari pupuk organik yang dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain; sisa panen (jerami, brangkasan tanaman legume (kacang tanah dan kedelai), tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa, serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, rumah tangga, dan pabrik, serta pupuk hijau (Yang, 2001 dalam Syam'un *et al.,* 2012). Selanjutnya Alwi dan Nazemi, 2000 dalam Syam'un *et al.,* 2012, menyatakan bahwa limbah tanaman seperti jagung, padi, kacang tanah, dan sabut kelapa sangat berpotensi sebagai sumber hara. Potensi limbah pertanian dari sisa tanaman (pangkasan tanaman/brangksan legum), sisa hasil panen, dan kotoran ternak (ternak besar dan ternak unggas), dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik. Bahan baku organik tersebut, terlebih dahulu dilakukan penanganan, salah satunya adalah pembuatan kompos. Menurut Dachlan, Zakaria, Pairunan dan Syam'un, 2012 *dalam* Syam'un *et al.,* 2012 bahwa aplikasi kompos jerami padi dan inokulasi *Azotobacter* sp. 5.0 L ha-1 meningkatkan hasil gabah kering panen per hektar sebesar 34,65% dan hasil gabah kering giling per hektar sebesar 37,99%. Selain itu, dalam upaya efisiensi penggunaan pupuk khususnya nitrogen pada pertanaman padi adalah pemanfaatan isolat bakteri *Azotobacter* sebagai pupuk hayati guna mengurangi penurunan kesehatan tanah akibat adanya input bahan kimia sintetik. *Azotabacter* dikenal sebagai agen pemfiksasi dinitrogen (N2), yang dapat mengkonversi dinitrogen menjadi ammonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas nitrogen. *Azotobacter* merupakan bakteri penambat Nitrogen (N) non simbiotik, hidup bebas di daerah perakaran tanaman, tidak bersimbiosis dengan tanaman tertentu seperti halnya pada *Rhizobium* dengan tanaman legum. Pemanfaatan *Azotobacter* sebagai salah satu species rizobakteri tidak hanya sebagai sumber hara nitrogen, tetapi juga menghasilkan fitohormon (auksin, sitokinin dan giberelin) yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Beberapa keuntungan dengan memanfaatkan Azotobacter ini adalah; a) tidak berbahaya bagi lingkungan, b) penggunaannya tidak menimbulkan pencemaran, c) harga relatif murah, dan d) teknologinya sederhana (Syam'un *et al.,* 2012).

Tindakan alternatif lain dalam peningkatan ketersediaan unsur Nitrogen (N) dalam tanah, antara lain dengan penambahan bahan organik seperti seresah tanaman berkualitas tinggi. Menurut Himawan, 2011 bahwa pemberian pupuk anorganik, pupuk kandang sapi dan seresah sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dapat meningkatkan Nitrogen (N) total tanah, Nitrogen (N) total tertinggi (0,07%) dicapai oleh pemberian 45% pupuk kandang sapi + 100% dosis rekomendasi + Seresah sengon 5% bobot pupuk kandang sapi, pemberian pupuk anorganik, pupuk kandang sapi dan seresah sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dapat meningkatkan serapan Nitrogen (N) tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Serapan N tertinggi (0,549%) dicapai oleh pemberian 42,5 gr/tanaman pupuk kandang sapi + 100% dosis rekomendasi + Seresah sengon 7,5% bobot pupuk

kandang sapi, selanjutnya semakin meningkat serapan Nitrogen (N) maka cenderung menurunkan Nitrogen (N) total tanah. Selanjutnya menurut Nuryani, *et al.,* 2010 bahwa penambahan pupuk organik berfungsi menaikkan pH tanah, meningkatkan KPK dan ketersedian N, P, K tanah, demikian pula meningkatkan serapan hara N, P, K dan hasil tanaman padi, berat kering, nisbah serapan N,P,K dan kadar bahan organik tertinggi dicapai oleh sistem pertanian semiorganik, serapan hara N, P, K oleh tanaman tertinggi ditunjukkan oleh sistem pertanian semiorganik, sistem pertanian terbaik adalah dengan kombinasi pupuk organik dan an organik (sistem pertanian semiorganik) karena mencakup perbaikan sifat fisik dan kimia tanah, tetapi pertanian organik menjanjikan kelestarian lingkungan yang lebih baik karena paling rendah menguras hara N, P, K dari dalam tanah.

Pemberian perlakuan amelioran (Cu^{2+},Zn^{2+}, Fe^{3+}) pada tanah gambut memberikan pengaruh interaksi nyata pada berbagai varietas padi sawah terhadap serapan hara N, P, K tanaman, jumlah anakan produktif, berat gabah kering, dan berat 1000biji, perlakuan terbaik adalah pemberian ameliorant Cu2+ pada varietas IR-64 dengan serapan Nitrogen (N) (254,0 mg/tanaman), P (32,8 mg/tanaman), K (76,0 mg/tanaman), jumlah anakan produktif (30,0 tanaman/rumpun), berat gabah kering (63,9 g/rumpun), dan berat 1000 biji (23,7 g/rumpun) (Zahra, 2010).

Pertumbuhan dan serapan Nitrogen (N) dari setiap varietas padi sawah yang digunakan memberikan respon yang berbeda pada setiap paket pemupukan Nitrogen (N) anorganik dan Nitrogen (N) hayati. Varietas Bestari, Sidenok, Ciherang dan Ciliwung memberikan respon yang signifikan dari aplikasi paket pemupukan 5.0 L *Azospirillum* sp., ½ dosis Nitrogen (N) rekomendasi+ 2.5 L *Azotobacter* sp., ½ dosis Nitrogen (N) rekomendasi + 5.0 L *Azotobacter* sp., 5.0 L *Azotobacter* sp., ½ dosis Nitrogen (N) rekomendasi + 2.5 L *Azospirillum* sp., + 2.5 L *Azotobacter* sp. terhadap berat kering tajuk dan akar tanaman serta serapan Nitrogen (N) yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Syam'un *et al.,* 2012). Pemupukan N, K menghasilkan serapan Nitrogen (N) yang tinggi, namun pemupukan N, P, K secara bersamaan memberikan pertumbuhan dan hasil yang terbaik pada padi sawah varietas Membramo dan Mekongga (Siregar dan Marzu

Kesimpulan

Nitrogen memiliki peran sebagai penyusun enzim yang sangat besar peranannya dalam proses metabolisme tanaman namun relatif tidak tersedia bagi tanaman. Efisiensi pemakaian pupuk Nitrogen (N) di lahan padi sawah dapat dimaksimalkan dengan jalan 1) pemupukan tepat waktu, 2) menanam varietas unggul yang tanggap terhadap pemberian Nitrogen (N), 3)memperbaiki teknik budidaya, 4) pengaturan waktu pemberian pupuk Nitrogen (N) yang tepat selama musim tanam dengan *Leaf Color Chart* (LCC) atau Bagan Warna Daun (BWD) serta 5) pemupukan NPK secara bersamaan. Upaya peningkatan ketersediaan Nitrogen dalam tanah dan serapan pada tanaman padi sawah dapat dilkaukan dengan menambahkan bahan organik berkualitas tinggi, pemanfaatan isolat bakteri *Azotobacter* sebagai pupuk hayati guna mengurangi penurunan kesehatan tanah akibat adanya input bahan kimia sintetik.

Daftar Pustaka

Himawan, G. 2011. N Total Dan Serapan N Tanaman Padi Pada

Berbagai Imbangan Pupuk Anorganik Pupuk Kandang Sapi Dan Seresah Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Perpustakaan.uns.ac.id.

Isrun, 2010. Perubahan Serapan Nitrogen Tanaman Jagung dan Kadar Al-dd Akibat Pemberian Kompos Tanaman Legum dan Nonlegum Pada Inseptisols Napu. Jurnal. Agroland 17 (1) : 23 - 29

Khalifa, H. Minardi, S. dan Hartati, S. 2010. Potensial Nitrifikasi Dan Efisiensi Penyediaan Nitrogen Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays*) Di Tanah Alfisol Dengan Penambahan Seresah Pangkasan Gamal (*Gliricidia maculata*), Dan Jambu Mete (*Anacardium occidentale*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Nuryani, S.H.U, Haji, M dan Widya, N.Y. 2010. Serapan Hara N, P, K Pada Tanaman Padi Dengan Berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik Pada Vertisol Sragen. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 10, No. 1. P; 1-13.

Patti, P.S. Kaya, E dan Silahooy, C.H. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Jurnal Agrologia, Vol. 2, No. 1, 2013, Hal. 51-58.

Runhayat, A. 2007. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K Untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (Vanilla planifolia Andrews). Bul. Littro. Vol. XVIII No. 1, 2007, 49 - 59.

Rauf A.W, Syamsuddin, T dan Sihombing, S.R. 2010. Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman Padi. Departemen Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat Irian Jaya.

Siregar A, dan Marzuki, I. 2011. Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan N Dan Peningkatan Produksi Padi Sawah *(Oryza sativa.* L.). Jurnal Budidaya Pertanian, Vol. 7. No 2, Halaman 107-112.

Syam'un, E. Kaimuddin dan Dachlan, A. 2012. Pertumbuhan Vegetatif dan Serapan N Tanaman Yang Diaplikasikan Pupuk N Organik dan Mikroba Penambat N Non Simbiotik. Jurnal Agrivigor 11(2): 251-261.

Sugito, Y. 2012. Ekologi Tanaman; Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Cetakan Kedua.

Triyono A, Purwanto dan Budiyono. 2013. Efisiensi Penggunaan Pupuk N Untuk Pengurangan Kehilangan Nitrat Pada Lahan Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan 2013.

Zahrah, S. 2010. Serapan Hara N, P, K, dan Hasil Berbagai Varietas Tanaman Padi Sawah dengan Pemberian Amelioran Ion Cu, Zn, Fe pada Tanah Gambut. Jurnal Natur Indonesia 12(2), 102-108 .