

## **Substitusi Kebutuhan Nitrogen Tanaman Padi Sawah oleh Tumbuhan Air Azolla (*Azolla pinnata*)**

### ***Substitution of Rice Nitrogen Needs by Water Plants Azolla (*Azolla pinnata*)***

**Iwan Gunawan dan Raida Kartina**

*Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung  
Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung. Tel. (0721)703995 Faks. 787309*

#### **ABSTRACT**

*The research aims to study the ability of Azolla pinnata in substituting nitrogen requirement of rice plants at a low dose of urea fertilizer. Factorial experiment arranged in randomized complete design (RCD) with four combinations of treatments and 6 replications. The first factor is the dose of urea with 2 dose level, ie, without urea ( $U_0$ ) and 100 kg urea  $ha^{-1}$  ( $U_1$ ). As a second factor is the provision of water plant *Azolla pinnata* with a degree without *Azolla* ( $A_0$ ) and *Azolla* 100 g  $m^{-2}$  ( $A_1$ ). The experimental results show that: (1) water plant azolla increased height, dry weight, productive tillers and dry weight of paddy rice crops, (2) Provision of a Urea increase high, dry weight, productive tillers and grain dry weight of rice plants, and (3) water plants azolla interacts with urea in increasing plant dry weight and grain dry weight of paddy.*

*Keywords: Nitrogen, Rice, Azolla pinnata*

Diterima: 01-08-2012, disetujui: 07-09-2012

## **PENDAHULUAN**

Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman. Unsur hara ini kurang tersedia dalam tanah pertanian, Hal tersebut mempengaruhi penurunan hasil pertanian. Menurut FAO (2001) dalam Saikia and Jain (2007) sekitar 42 juta ton pupuk N digunakan setiap tahun pada skala global dalam produksi tanaman pangan sereal. Nitrogen molekular atau dinitrogen ( $N_2$ ) menempati 80% dari atmosfer bumi, tetapi secara metabolis nitrogen bentuk ini tidak tersedia untuk tanaman tingkat tinggi. Nitrogen bentuk ini tersedia untuk sejumlah mikroorganisme melalui fiksasi nitrogen biologis (BNF) karena nitrogen atmosfer dikonversikan menjadi ammonia dengan bantuan enzim nitrogenase (Saikia dan Jain 2007)

*Azolla* merupakan jenis tumbuhan paku air yang hidup di perairan. Seperti halnya tanaman leguminosae, *Azolla* mampu mengikat  $N_2$  dari udara karena berasosiasi dengan sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup di dalam rongga daun *Azolla*. Kemampuan *Azolla* mengikat  $N_2$  dari udara berkisar antara 400-500 kg N/ha/tahun. *Azolla* berkembang sangat cepat dan dapat menghasilkan biomassa

sebanyak 10-15 ton/ha dengan C/N rasio 12 - 18, sehingga dalam waktu satu minggu *Azolla* telah terdekomposisi dengan sempurna. *Azolla* adalah salah satu sumber bahan organik yang potensial untuk dikembangkan karena dapat meningkatkan efisiensi pemupukan pada lahan padi sawah (Khan, 1983)

Kelebihan yang dimiliki oleh tanaman mata lele *A. pinnata* ialah kemampuannya bersimbiosis dengan alga hijau-biru *Anabaena azollae* STRASSB. Mekanisme simbiotik dari proses fiksasi nitrogen yang terjadi, dapat membuat tanah yang ditumbuhi menjadi subur dan kaya akan nutrisi, khususnya senyawa golongan nitrogen. Selain itu, tanaman ini memiliki berbagai kelebihan, diantaranya menyerap limbah cair, bahan uji ekotoksikologi, dan salah satu bahan pakan ternak yang mempunyai nilai nutrisi tinggi (Husna, 2008)

Akan tetapi, banyaknya manfaat yang dapat diambil dari tanaman *A. pinnata* ini, di Indonesia belum dapat diberdayakan secara optimal. Bahkan Keberadaannya secara alami pada agroekosistem padi sawah sudah sulit ditemukan. Pemanfaatan *Azolla* di bidang pertanian sudah lama dilakukan terutama di Cina, Vietnam dan India (Kolam azolla, 2008). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengembangkan dan mengeksplorasi kembali tanaman *Azolla*. Beberapa kendala dalam pengembangan *Azolla* yaitu masih kurangnya informasi mengenai sumber inokulum, teknik perbanyakan, dan budidaya tanaman agar dapat menghasilkan *biomassa* dan mutu *azolla* yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan *Azolla pinnata* dalam substitusi kebutuhan nitrogen tanaman padi, dengan memberikan pupuk urea dosis rendah.

## METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Politeknik Negeri Lampung pada bulan November 2011 sampai dengan Mei 2012. Bahan-bahan yang digunakan antara lain tanaman *Azolla* yang dikumpulkan dari habitat alaminya di Tanggamus Lampung, Pot plastik berdiameter 20 cm, benih padi varietas Ciherang, serta pupuk Urea, SP-36 dan KCl. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan, meteran kantung plastik, kantung kertas, dan oven.

Percobaan Faktorial disusun menggunakan Rancangan Teracak Lengkap (RTL) dengan 4 kombinasi perlakuan dan 6 ulangan. Faktor pertama ialah Dosis pupuk Urea dengan 2 taraf dosis yaitu tanpa Urea ( $U_0$ ) dan memberikan 100 kg Urea  $Ha^{-1}$  ( $U_1$ ). Sedangkan faktor kedua adalah pemberian tumbuhan air *Azolla pinnata* dengan taraf tanpa *Azolla* ( $A_0$ ) dan memberikan *Azolla* 100 gr  $m^{-2}$  ( $A_1$ )

Petak percobaan berupa pot plastik berdiameter 20 cm. Data dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam dan untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan data dianalisis dengan menggunakan Uji *BNT* pada taraf 5%

### Pelaksanaan Percobaan

Tanaman *azolla* diambil dari agroekosistem padi sawah di Tanggamus Lampung untuk dijadikan inokulum awal. Inokulum awal diperbanyak pada ember-ember plastik selama 1-2 bulan, sampai mencukupi kebutuhan sumber inokulum percobaan.

Sebelum ditanami *Azolla*, pot plastik berdiameter 20 cm diisi campuran tanah sebanyak 7 kg. Kemudian pot diberi air dengan ketinggian 3 cm dan ditempatkan dalam rumah kaca. Bibit padi varietas Ciherang yang berumur 25 hari ditanam pada petak percobaan, masing masing 2 batang pertanaman. *Azolla* diinokulasikan sesuai perlakuan.

Paramater percobaan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Tinggi tanaman, Jumlah anakan produktif, berat kering tanaman, dan berat kering gabah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tanaman Padi

Pemberian tumbuhan air Azolla maupun Urea sangat mempengaruhi tinggi dan berat kering tanaman. Sedangkan Interaksi antara pemberian Azolla dan Urea hanya mempengaruhi berat kering tanaman padi sawah.

Tabel 1. Tinggi dan Berat kering Tanaman Padi sawah dengan sumber N dari pemberian Azolla.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Cm)	Berat Kering tanaman (gram)
a <sub>0</sub> (tanpa Azolla)	101,29 a	51,84 a
a <sub>1</sub> (Azolla)	114,14 b	59,60 b

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Pemberian tumbuhan air Azolla dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan berat kering tanaman, masing-masing sebesar 12,69% dan 14,97% (Tabel 1), sedangkan Pemberian Urea dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan berat kering tanaman, masing-masing sebesar 10,59% dan 29,77% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa sumber hara N yang berasal dari tumbuhan air Azolla cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, sedangkan sumber N dari Urea cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan berat kering tanaman. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 secara umum dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi dan berat kering tanaman padi sawah, pemberian hara N dari Azolla lebih baik daripada Dari urea.

Tabel 2. Tinggi dan berat kering tanaman padi sawah dengan sumber N dari urea

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Cm)	Berat Kering tanaman (gram)
u <sub>0</sub> (tanpa Urea)	102,30 a	48,50 a
u <sub>1</sub> (Urea 5 gram/pot)	113,13 b	62,94 b

Keterangan : angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Purba, Freddy, dan Alfian (2012) menyatakan bahwa pemberian Azolla dapat menyuplai unsur N dan dapat mengurangi pemakaian Urea ,tetapi dalam dosis yang cukup banyak dan waktu lama N-nya tersedia. Dalam penelitian tersebut juga diketahui bahwa pemberian hara N dari Urea lebih baik daripada pemberian hara N dari Azolla.

Tabel 3. Berat kering Tanaman Padi sawah dengan sumber N dari azolla dan urea.

Perlakuan	Berat Kering (gram)
A0U0 (kontrol)	48,40 a
A0U1 (Urea tanpa Azolla)	55,29 a
A1U0 (Azolla Tanpa Urea)	48,61 a
A1U1 (Urea+Azolla)	70,60 b

Keterangan : angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Pemberian Urea tanpa azolla maupun pemberian azolla tanpa urea, sama-sama belum dapat meningkatkan berat kering tanaman dibandingkan kontrol. Interaksi pemberian azolla dan urea secara

nyata dapat meningkatkan berat kering tanaman dibandingkan kontrol, yaitu urea tanpa Azolla maupun dengan Azolla tanpa urea (Tabel.3). Bukti ini menunjukkan bahwa azolla dapat menyubstitusi kebutuhan N tanaman padi yaitu dalam hal pertumbuhan berat kering tanaman pada pemupukan urea dosis rendah.

### Anakan Produktif dan Berat Kering Gabah

Pemberian tumbuhan air Azolla mempengaruhi jumlah anakan produktif dan berat kering gabah. Pemberian pupuk Urea berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif maupun berat kering gabah. Interaksi antara pemberian Urea dan Azolla hanya mempengaruhi berat kering gabah.

Tabel 4. Jumlah anakan produktif dan berat kering gabah tanaman padi sawah pada pemberian tumbuhan air Azolla

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif (tanaman)	Berat Kering Gabah (gram)
a <sub>0</sub> (tanpa Azolla)	22,29 a	40,93 a
a <sub>1</sub> (dengan Azolla)	25,17 b	52,82 b

Keterangan : angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Pemberian urea nyata dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan berat kering gabah, masing-masing sebesar 27,35% dan 26,84% (Tabel 4), sedangkan pemberian azolla secara nyata dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan berat kering gabah, masing-masing sebesar 23,93% dan 29,05% (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa unsur hara N yang bersumber dari urea lebih cenderung meningkatkan jumlah anakan produktif, sedangkan N bersumber dari Azolla lebih cenderung meningkatkan berat berat kering gabah. Dari Tabel 4 dan Tabel 5 kembali terlihat bahwa hara N yang bersumber dari azolla relatif lebih baik daripada urea.

Tabel 5. Jumlah anakan produktif tanaman padi sawah pada pemberian Urea

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif (tanaman)	Berat Kering Gabah (gram)
u <sub>0</sub> (tanpa Urea)	20,88 a	41,33 a
u <sub>1</sub> (Urea 5 gram/pot)	26,58 b	52,42 b

Keterangan : angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Peningkatan berat kering gabah pada pemberian azolla tanpa urea (A<sub>1</sub>U<sub>0</sub>) cenderung lebih baik daripada pemberian urea tanpa azolla (A<sub>0</sub>U<sub>1</sub>) dibandingkan kontrol (A<sub>0</sub>U<sub>0</sub>) . Hara N yang bersumber dari Urea dan Azolla berinteraksi dengan sangat nyata untuk meningkatkan berat gabah tanaman padi sawah (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa hara N yang berasal dari azolla dapat menggantikan dan atau menyubstitusi kebutuhan hara N untuk meningkatkan hasil gabah kering tanaman padi sawah. Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya.

Tabel 6. Berat kering gabah padi sawah pada pemberian azolla dan urea.

Perlakuan	Berat Kering Gabah (gram)
A <sub>0</sub> U <sub>0</sub> (control)	38.79 a
A <sub>0</sub> U <sub>1</sub> (Urea tanpa Azolla)	43.07 ab
A <sub>1</sub> U <sub>0</sub> (Azolla Tanpa Urea)	43.87 b
A <sub>1</sub> U <sub>1</sub> (Urea+Azolla)	61.78 c

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh minimal satu huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Kombinasi perlakuan yang terbaik ialah perlakuan dengan menggunakan lapisan Azolla dan dengan takaran pupuk Urea 60 kg N/ha (Hendrarti *et al.*, 1998). Pemakaian Azolla yang ditumbuhkan selama daur hidup padi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan urea prill (kurang lebih 5 persen), daripada pemakaian Azolla yang ditanam sebelum tanam padi. Akan tetapi hal ini tidak berlaku pada urea tablet. (Rasjid *et al.*, 2000). Membudidayakan padi dengan Azolla dapat menghemat 50% pemupukan dengan pupuk sintetis (urea) daripada dengan perlakuan pemupukan rekomendasi dan hasil gabah kering yang diperoleh sebesar 6,4 ton/ha sedangkan pada pemupukan rekomendasi. Hasil gabah kering yang diperoleh juga bisa mencapai 6,0 ton/ha (Haryanto, 2010). Inokulasi blue-green algae dapat meningkatkan hasil gabah 14% dan jerami 10%. Azolla dapat meningkatkan hasil gabah 26% dan jerami 21%. Azolla dan Blue-green alga sangat nyata dapat meningkatkan kandungan N tanah, gabah, dan jerami. Pencampuran azolla ganda jauh lebih efektif daripada metode aplikasi lainnya (Gurung dan Prasad, 2005).

## KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa: (1) Tumbuhan air azolla dapat meningkatkan tinggi, berat kering, anakan produktif, dan berat kering gabah tanaman padi sawah, (2) Pemberian Urea dapat meningkatkan tinggi, berat kering, anakan produktif dan berat kering gabah tanaman padi sawah, dan (3) Tumbuhan air azolla jika berinteraksi dengan urea dapat meningkatkan berat kering tanaman dan berat kering gabah tanaman padi sawah.

Disarankan penelitian selanjutnya dapat mempelajari pengaruh tumbuhan air Azolla dan Urea terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah yang diberi pupuk Fosfor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gurung S. dan B. N. Prasad, 2005. Azolla and Cyanobacteria (BGA): Potensial biofertilizer for rice. Scientific World. Vol 3, No.3 July 2005.
- Haryanto, 2010. Pemanfaatan azolla sebagai sumber nitrogen terbarukan dalam sistem budidaya padi sawah yang ramah lingkungan. Laporan tahap akhir. Laporan kemajuan program insentif. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. BATAN. 2010
- Hendrarti, E.; Sopandie, D.; Idris, K. dan ; Sisworo, E. L., 1998. Pengaruh lapisan azolla terhadap pertumbuhan, produksi dan efisiensi penggunaan pupuk urea bertanda 15N pada padi sawah. Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi, Jakarta (Indonesia), 18-19 Feb 1998. BATAN, Jakarta .
- Husna Nugrahapraja, 2008. Pertumbuhan Tanaman Air *Azolla pinnata* R. Br. (Mata Lele) pada Medium Pertumbuhan Berbeda. Skripsi (2008), Program Studi Sarjana Biologi SITH. ITB Bandung.
- Khan, M. Manzoor. 1983. A primer on Azolla production and utilization in agriculture. Jointly published by: University of the Philippines at Los Banos (UPLB); Philippine Council for Agriculture and Resources Research and Development (PCARRD); Southeast Asiann Regional Center for Graduate Study and research in Agriculture (SEARCA).
- Kolam Azolla. 2008. Beberapa hasil penelitian tentang azolla. <http://kolamazolla.blogspot.com/2009/10/penelitian-azolla-di-faperta-ugm.html>

- Purba, F. A., 2012). Pemberian Azolla Untuk Mengurangi Dosis Urea Padi Sawah (*Oryza sativa* L ) Pada Inseptisol di Silakkidir Kecamatan Hutabayuraja Kabupaten Simalungun. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/32852>
- Rasjid, H.; Sisworo, E.L.; Wemay, Y.; Sisworo, W.H. (2000). Efisiensi N-urea pada padi sawah yang diaplikasi dengan azolla. Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Jakarta (Indonesia), 23-24 Feb 2000. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Jakarta (Indonesia). [Proceedings of scientific meeting on research and development of isotope and radiation technology], Suhadi, F.Darwis, D.Hilmy, N.Indris, K.Ismachin, M.Leswara, N.D.Manurung, S.Sisworo, E.L.Sumatra, M.Sutrisno, S.Utama, M.WandowoWinarno, H. (Eds.).- Jakarta (Indonesia): Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, 2000.- ISBN 979-95709-5-6. p. 139-143.
- Saikia, S. P., and Vanita Jain. (2007). Biological nitrogen fixation with non-legumes: An achievable target or a dogma? *CURRENT SCIENCE*, VOL. 92, NO. 3, 10 FEBRUARY 2007