

**KADAR N, P, DAN K TANAH DAN PRODUKSI PADI MENINGKAT  
KARENA APLIKASI *Azolla pinnata***

**SOIL N, P AND K CONCENTRATIONS AND RICE YIELD INCREASED DUE TO THE  
APPLICATION OF *Azolla pinnata***

**A. Arivin Rivaie<sup>\*)</sup>**

**Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung**

**ABSTRACT**

Many studies showed that application of *Azolla pinnata* as biofertilizer improved soil fertility some agricultural crops, including rice, whereas farmers in Lampung consider that *A. pinnata* suppresses growth of rice seedlings, so they throw it field by raising irrigation water surface. Information on effects *A. pinnata* application on changes in nutrient availability and rice yield obtained from paddy fields of regions still rare. A study was carried out to investigate effects of different rates of *A. pinnata* on changes in N, P, K concentrations in paddy soils, N uptake, and rice yield. A well-irrigated paddy field was incorporated with *A. pinnata*, and then rice seedlings of Ciherang variety had been grown from June up to December 2009. Results: application of *A. pinnata* at dose of five t per ha increased concentration of N, P and K as well as rice yield. *A. pinnata* had a relatively high N content, ie 2.43 percent. Application of *A. pinnata* of 7.5 t per ha increased significantly available soil P, indicated that *A. pinnata* requires a fairly high P to grow optimally. Application of *A. pinnata* of 7.5 t per ha gave highest dry grain yield, suggests that application *A. pinnata* did not suppress rice yield, even use of *A. pinnata* as organic matter source will help to conserve fossil fuels and foreign exchange as well as will allow more paddy fields that can be fertilized by N.

Key words: *Azolla pinnata*, organic matter, rice

**INTISARI**

Banyak studi menunjukkan bahwa aplikasi *Azolla pinnata* sebagai pupuk hayati meningkatkan kesuburan beberapa tanaman, termasuk padi, tetapi petani di Lampung menganggap *A. pinnata* menekan pertumbuhan bibit padi, sehingga membuangnya. Informasi mengenai efek aplikasi *A. pinnata* pada perubahan ketersediaan hara dan hasil padi sawah masih terbatas. Penelitian dilakukan untuk mempelajari pengaruh berbagai dosis *A. pinnata* (0; 2,5; 5,0; 7,5; dan 10,0 t per ha) terhadap perubahan konsentrasi N, P, K di tanah sawah, serapan N, dan hasil padi. Sawah beririgasi teknis yang tanahnya diaduk dengan *A. pinnata* dan ditanami bibit padi Ciherang dari Juni sampai Desember 2009. Hasil: pemberian *A. pinnata* 5,0 t per ha meningkatkan kadar P tersedia dalam tanah dan meningkatkan produksi padi. *A. pinnata* yang ditanam memiliki kadar N relatif tinggi, yaitu 2.43 persen. Pemberian *A. pinnata* 7,5 t per ha secara nyata meningkatkan kadar P tersedia tanah. Hasil ini mengonfirmasi bahwa *A. pinnata* juga membutuhkan hara P cukup tinggi untuk tumbuh optimal. Pemberian *A. pinnata* 7,5 t per ha juga memberikan hasil gabah kering tertinggi, membuktikan bahwa pemberian *A. pinnata* tidak menekan produksi padi, bahkan penggunaannya sebagai bahan organik akan membantu menghemat penggunaan bahan bakar fosil dan devisa, serta memungkinkan penggunaan pupuk N untuk lahan sawah yang lebih luas.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, bahan organik, padi

---

<sup>\*)</sup> Alamat penulis untuk korespondensi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung, Jln. Mentok Km.4, Pangkal Pinang, Bangka. E-mail: [arivinrivaie@yahoo.com](mailto:arivinrivaie@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Untuk menjaga kesuburan tanah sawah agar dapat berproduksi tinggi, baik secara kimia maupun biologi diperlukan pasokan bahan organik yang cukup agar dapat menyediakan hara tersedia bagi tanaman padi. Studi dekomposisi bahan organik yang mengamati perubahan kandungan sifat kimia, khususnya bahan organik yang berasal dari *Azolla pinnata* masih sangat jarang dilakukan di Indonesia, khususnya di Lampung, Sumatera. *A. pinnata* adalah sumber N yang besar pada ekosistem sawah, karena adanya simbiosis antara tanaman air ini dan *Anabaena azollae* yang dapat menambat N dari udara (Singh & Singh 1990). Sumbangan N dari tanaman ini ke dalam tanah sekitar 60 hingga 80 kg N ha<sup>-1</sup> per musim (Khan 1983) di samping tambahan bahan organik ke dalam tanah sebagai hasil dari dekomposisinya (Watanabe 1984). Berbagai literatur melaporkan bahwa *A. pinnata* sudah biasa digunakan sebagai pupuk organik pada budidaya berbagai jenis tanaman (Lillian 2000; Pabby et al. 2003; Abd El- Rasoul et al. 2004). Pemanfaatannya sebagai pupuk hijau pada tanah pertanian dapat meningkatkan ketersediaan berbagai unsur hara dan sifat fisik tanah, terutama meningkatkan porositas (Singh & Singh 1990; Choudhary & Kennedy 2004; Ventura & Watanabe 1993).

Di Kabupaten Tanggamus, Lampung, sebagai salah satu sentra produksi padi di Indonesia, selain jerami sebagai sumber bahan organik pada tanah sawah yang melimpah, juga cukup banyak tersedia *A. pinnata*. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aplikasi berbagai dosis *A. pinnata* pada tanah sawah terhadap perubahan ketersediaan hara N, P, dan K di dalam tanah, dan serapan N serta hasil padi.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Desa Kedaloman, Kecamatan Gunung Alip, Kabupaten Tanggamus, Lampung sejak bulan Juni 2009 hingga Desember 2009. Sawah di daerah ini memiliki ketersediaan air sepanjang tahun sehingga pelaksanaan penelitian pada musim kemarau (gadu) dapat terlaksana.

Percobaan ini mempelajari pengaruh aplikasi berbagai takaran *A. pinnata* segar yang dibenamkan, yaitu (a) 0 (kontrol), (b) 2,5, (c) 5,0, (d) 7,5, dan (e) 10,0 ton per ha. Perlakuan diulang sebanyak lima kali yang disusun dalam suatu Rancangan Kelompok Teracak Lengkap (RKTL). Tanah dibajak sekali lalu digenangi, kemudian *A. pinnata* ditaburkan dan dibenamkan dengan cara diinjak-injak, dibajak sekali lagi, lalu digaru dan tanah digenangi 21 hari dan lahan siap ditanami bibit padi. Bibit padi Ciherang berumur 14 HSS ditanam dengan jarak 30 cm x 30 cm (kira-kira 11.000 rumpun ha<sup>-1</sup>) sebanyak satu batang tiap lubang tanam. Satuan percobaan berukuran 4 x 5 m<sup>2</sup>, sehingga luas seluruh petak percobaan di lapangan kira-kira 500 m<sup>2</sup>. Sehari setelah tanah digenangi diambil contoh tanah beserta airnya secara komposit dari tiga ulangan untuk menetapkan beberapa sifat kimia, yaitu pH-air, C-organik (metode Kurmis), N-total (metode Kjeldahl), nisbah C:N, untuk menetapkan N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (1 N KCl), P-tersedia (Bray I), sedangkan metode ekstraksi 1 N NH<sub>4</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> pH 7,0 digunakan untuk menetapkan K-dd, Ca-dd, Mg-dd, dan Na-dd, Fe, dan Mn (metode DTPA), dan KTK (metode perkolasi).

Pupuk urea prill diberikan secara bertahap sesuai dengan perlakuan (untuk takaran *A. pinnata* 0 dan 2,5 ton per ha,

dosis urea adalah 250 per ha; takaran *A. pinnata* 5,0 ton per ha dan 7,5 ton per ha, dosis urea adalah 200 per ha; dan takaran *A. pinnata* 10.0 ton per ha, dosis urea adalah 150 per ha), yaitu 1/3 bagian saat tanam, 1/3 bagian saat 21 HST, dan sisanya saat primordium bunga. Pupuk SP-36 (100 kg per ha) seluruhnya diberikan saat tanam bersamaan dengan 1/2 dosis pupuk KCl (50 kg per ha). Adapun 1/2 dosis KCl sisanya diberikan saat 21 HST. Pemberian pupuk urea, SP-36, dan KCl secara disebar rata. Karbofuran 30 g kg<sup>-1</sup> diberikan saat tanam dan saat primordium bunga.

Pengamatan terhadap contoh tanah dilakukan pada awal primordia bunga dan akhir penelitian untuk melihat kandungan N-total tanah, P, dan K, serapan hara N serta hasil padi (jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir benih, dan produksi per ha). Data dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjutan BNT pada taraf nyata lima persen.

**Hasil Analisis Kimia Tanah dan *A. pinnata*.** Hasil analisis tanah (Tabel 1) memperlihatkan bahwa pH tanah mendekati netral dan bermuatan negatif yang dicirikan dari selisih antara pH KCl dan pH H<sub>2</sub>O. Nisbah C-N yang sangat rendah mencirikan pada tanah terjadi mineralisasi dengan cepat, sehingga penyediaan hara bagi tanaman padi cukup tersedia. Hal ini ditunjukkan oleh pertumbuhan padi yang baik. Nilai KTK tanah yang mencapai 14,95 cmol per kg merupakan suatu nilai yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.

Hasil analisis bahan organik *A. pinnata* menunjukkan bahwa kandungan C-organik 21,76 persen, dan N-total 2,43 persen (Tabel 2). Hasil menunjukkan bahwa pembenaman *A. pinnata* segar sebanyak 5.0 ton per ha akan menghasilkan N total sebanyak 121,5 kg N per ha atau setara dengan 264,13 kg urea per ha.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil analisis awal tanah sawah

Jenis analisis	Satuan	Hasil analisis
pH H <sub>2</sub> O		6,50
pH KCl		5,41
C-organik	%	1,29
N-total	%	0,20
Nisbah C-N		6,45
P-tersedia	mg/kg	2,45
K-dd	cmol/kg	1,28
Ca-dd	cmol/kg	3,84
Mg-dd	cmol/kg	2,61
Na-dd	cmol/kg	0,03
KTK	cmol/kg	14,95
Al-dd	cmol/kg	0,25
Tekstur: Pasir	%	29,57
Debu	%	29,97
Liat	%	40,46

Tabel 2. Analisis unsur hara *A. pinnata*

Jenis Analisis	Hasil Analisis (%)
Kadar air	89,12
pH	6,50
C-organik	21,76
N-total	2,43
P-total	0,17
K-total	0,77
Ca-total	0,19
Mg-total	0,22

Tabel 3. Pengaruh pembenaman *A. pinnata* terhadap N total, P tersedia, K-dd tanah dan serapan N pada tanaman padi

Dosis <i>A. pinnata</i> (t/ha)	N-tot (%)	P-tersedia (mg/kg)	K-dd (cmol/kg)	Serapan N (g/tan)
0	0.17 a	1.86 b	0.59 a	0.51 a
2.5	0.17 a	2.55 ab	0.54 a	0.46 a
5.0	0.17 a	1.91 b	0.69 a	0.54 a
7.5	0.17 a	1.68 b	0.58 a	0.57 a
10.0	0.18 a	3.17 a	0.63 a	0.64 a
BNT ( $p < 0.05$ )	ns	1.06	ns	ns

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf  $p = 0.05$  menurut Uji BNT.

#### Kandungan N, P dan K Tanah.

Kandungan N total, K-dd dan serapan N oleh tanaman padi tidak dipengaruhi oleh pembenaman *A. pinnata* (Tabel 3).

Pada saat primordia bunga, aplikasi pembenaman *A. pinnata* menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap P tersedia tanah. Peningkatan dosis *A. pinnata* hingga 10,0 ton per ha meningkatkan P tersedia tanah sebesar 89 persen dibandingkan dengan dosis 7,5 ton per ha. Hasil ini juga menunjukkan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik *A. pinnata* membutuhkan hara P yang cukup tinggi. Hara P yang terikat pada jaringan *A. pinnata* setelah terdekomposisi akan dibebaskan menjadi senyawa P pada tanah sawah (Watanabe et al. 1980).

**Komponen Hasil dan Hasil Padi.** Hasil pengamatan terhadap komponen hasil dan hasil padi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah gabah per malai dan hasil Gabah Kering Panen (GKP) dipengaruhi oleh pembenaman *A. pinnata*. Jumlah gabah per malai tertinggi diperoleh pada pembenaman pupuk hijau *A. pinnata* berdosisi 7,5 dan 10,0 ton per ha dan antara kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Pengaruh pembenaman *A. pinnata* terhadap jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir benih, dan produksi/ha

Dosis <i>A. pinnata</i> (t/ha)	Jumlah gabah/malai	Bobot 1000 butir	Produksi GKP (t/ha)
0	154.12 b	27.73 a	8.12 ab
2.5	163.92 b	28.07 a	7.93 b
5.0	163.28 b	26.34 a	8.68 ab
7.5	176.60 a	28.13 a	8.84 a
10.0	178.60 a	27.46 a	8.18 ab
BNT ( $p < 0.05$ )	9.50	ns	0.9

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf  $p = 0.05$  menurut Uji BNT

Jumlah gabah per malai meningkat dengan meningkatnya dosis pemberian *A. pinnata*. Hasil GKP terbesar dihasilkan oleh pembenaman 7,5 ton per ha *A. pinnata* dibandingkan dengan pembenaman 10 ton ha. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis *A. pinnata* yang dapat diterapkan berkisar antara 5,0 hingga 7,5 ton per ha. Dengan kata lain, secara praktis takarannya dapat diberikan sebanyak 4, 6 atau 8 ton per ha *A. pinnata* segar. Hasil ini juga menegaskan bahwa penggunaan *A. pinnata* yang diduga petani akan menghambat pertumbuhan padi atau menekan pertumbuhan anakan tidak terbukti pada penelitian ini. Selama ini petani di lokasi studi membuang *A. pinnata* dengan cara menaikkan muka air irigasi. Karena sifat *A. pinnata* yang mengapung, maka dengan sangat mudah ia akan hanyut mengikuti aliran air. Untuk menerapkan sistem pertanian organik, *A. pinnata* adalah salah satu sumber N yang dapat diandalkan, karena mengandung 2,43 persen N, yang artinya dengan memberikan lima ton per ha *A. pinnata*, maka N yang dapat ditambang sekitar 121,5 kg per ha atau setara dengan 264 kg urea per ha. Jumlah ini memiliki nilai ekonomi dan lingkungan yang sangat besar dipandang dari aspek penghematan

bahan bakar fosil dan devisa negara serta semakin luas lahan yang dapat menerima pupuk N.

## KESIMPULAN

Pemberian *A. pinnata* pada budidaya padi sawah pada takaran 5,0 dan 7,5 ton per ha sampai dengan musim tanam I dapat meningkatkan kandungan hara P tanah, komponen hasil, dan hasil padi. Secara praktis takaran pemberian *A. pinnata* yang dibenamkan dapat berkisar 5,0 hingga 7,5 ton per ha, tergantung kesuburan tanah sawah di lokasi dan keberlimpahan bahan organik *A. pinnata* yang tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Rasoul, S. M., Mona, H. M., Elham, A. M. & Ghazal, F.M. 2004. Cyanobacteria and effective microorganisms (EM) as possible biofertilizers in wheat production. *J. Agric Mansoura Univ.*, 29(5): 2783- 2793.
- Choudhury, A. T. M. & Kenndy, I. R. 2004. Prospects and potential for systems of biological nitrogen fixation in

sustainable rice production. *Biofertile Soils*. 39: 219- 227.

Khan, M. M. 1983. *A primer on Azolla: Production & utilization in agriculture*. UPLB, PCARRD, and SEARCA.

Lillian, K. N. 2000. *The utilization of Azolla filiculoides Lam. as a biofertilizer under dryland conditions*. M.Sc. Thesis, Rhodes University.

Pabby, A., Prasanna, R., Nayak, S. & Singh, P. K. 2003. Physiological characterization of cultured and freshly isolated endosymbionts from different species of *Azolla*. *Plant Physiol. Biochem.* 41:73- 79.

Singh, A. L. & Singh, P. K. 1990. Intercropping of *Azolla* biofertilizer with rice at different crop geometry. *Trop. Agric.*, (Trinidad). 6: 350- 354.

Ventura, W., Watanabe, I. 1993. Green Manure Production of *Azolla microphylla* and *Sesbania rostrata* and Their Long-Term Effects on Rice Yields and Soil Fertility. *Biol. Fert. Soils*: 15, 241–248.

Watanabe, I., Berja, N. S., & Del Rosario, D. C. 1980. Growth of *Azolla* in Paddy Field Soils as Effected by Phosphorus Fertilizer. *Soil Sci. Plant Nutr*: 26, 301–307.

Watanabe, I. 1984. *Anaerobic decomposition of organic matter in flooded rice soils*. In *Organic Matter and Rice*. IRRI. Los Baños, Laguna, Philippines. p. 237-258.