



# WARTA - WIPTEK

**PENYUSUN**

**WIPTEK - UNSRAT  
MANADO**

**PEMIMPIN REDAKSI**

**KETUA  
M.E. TULUNG TUTUROONG**

**STAF REDAKSI**

**: L.PANGEMANAN - DJ  
JENNY KOLOPITA - LAMAEGA  
SAARTJE MONINTJA**

**ALAMAT WIPTEK**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN  
ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
KAMPUS UNSRAT MANADO 95115**

## PEMANFAATAN AZOLLA SEBAGAI PUPUK ORGANIK PADA BUDIDAYA PADI SAWAH

Jeanne M. Paulus<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*Azolla tergolong jenis tumbuhan paku-pakuan yang hidup di daerah perairan, seperti kolam dan areal persawahan. Kemampuannya dalam mengikat nitrogen bebas dari udara memberikan manfaat untuk digunakan sebagai pupuk organik. Sebagai sumber nitrogen, azolla dapat diaplikasikan pada budidaya padi sawah untuk menggantikan penggunaan urea. Pemanfaatan azolla sebagai pupuk organik dapat meningkatkan hasil gabah dan meningkatkan kualitas beras, serta dapat menghemat penggunaan pupuk buatan sebesar 50 %. Manfaat lainnya adalah dapat menekan pertumbuhan gulma, filter terhadap pencemaran logam berat di daerah perairan, pakan ikan, dan pakan ternak.*

*Key words : Azolla*

## PENDAHULUAN

Azolla merupakan jenis tumbuhan paku-pakuan berukuran kecil yang hidup pada habitat perairan. Tanaman ini mempunyai kemampuan untuk mengikat nitrogen bebas (N<sub>2</sub>) udara melalui simbiosis dengan sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup di dalam rongga daunnya. Simbiosis azolla dengan *Anabaena* dapat memanfaatkan energi yang berasal dari fotosintesis untuk mengikat N<sub>2</sub> udara. Kemampuan untuk mengikat N<sub>2</sub> udara lebih besar atau melebihi kebutuhannya, sehingga sebagian nitrogen yang diikat dilepaskan dalam media atau lingkungan pertumbuhannya.

Azolla dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah, sehingga bermanfaat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Pada kondisi lingkungan yang optimal pertumbuhan azolla dapat mencapai 35 % per hari. Kandungan nutrisinya cukup memadai, yaitu protein 24 - 30 %, dan kandungan asam amino lisin 0,42 %, kandungan tersebut lebih tinggi dari pada kandungan lisin pada konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Arifin dalam Wikipedia, 2010). Azolla memiliki nisbah C/N antara 12 - 18, sehingga dalam waktu satu

minggu biomasanya telah terdekomposisi secara sempurna. Hasil percobaan lapangan menunjukkan bahwa penggunaan azolla sebagai pupuk organik dapat menghemat penggunaan pupuk buatan sebesar 50 % (Anonim, 2008).

Manfaat lain dari tanaman air ini, adalah dapat menekan pertumbuhan gulma air sehingga menghemat biaya penyiangan atau penggunaan herbisida, dan juga dapat ditanam bersama-sama dengan tanaman padi. Selain itu juga dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun pakan ikan pada usaha tani mina padi.

DESKRIPSI DAN KANDUNGAN HARA AZOLLA  
Klasifikasi, Deskripsi, dan Habitat Tumbuh

Menurut Wikipedia (2010), bahwa klasifikasi ilmiah dari azolla adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Salviniiales
Famili	: Salviniaceae
Genus	: Azolla
Spesies	: <i>Azolla pinnata</i>
Nama Inggris	: <i>Azolla</i> , <i>ferny azolla</i> , <i>mosquito fern</i>
Nama Indonesia	: mata lele
Nama Lokal	: mata lele (Jawa), kakarewoan (Sunda)

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Pertanian UNSRAT

Menurut De Winter dan Amaroso dalam Prosea (2011) dan Wikipedia (2010), bahwa ada tujuh jenis azolla yang tersebar di Asia, Afrika, dan Amerika, yaitu :

- *Azolla japonica* Franch & Sav. (dari Jepang), *A. filiculoides* Lam., dan *A. pinnata* R.Br. (Asia)
- *A. nilotica* Dcne.Ex.Mett. (Afrika)
- *A. caroliniana* Wild, *A. Mexicana* Presl., dan *A. microphylla* Kaulf (Amerika)

Azolla merupakan tumbuhan kecil yang mengapung di air, terlihat berbentuk segitiga atau segiempat, berukuran 2-4 cm x 1 cm, terdiri atas tiga bagian, yaitu akar, rhizome, dan daun yang terapung. Akar soliter, menggantung di air, berbulu, panjang 1-5 cm, dengan membentuk kelompok 3-6 rambut akar. Rhizoma merupakan generasi sporofit, Daun kecil, membentuk 2 barisan, menyirip bervariasi, duduk melekat, cuping dengan cuping dorsal berpegang di atas permukaan air dan cuping ventral mengapung. Daun berongga di dalamnya hidup *Anabaena azollae*.



Gambar 1. Penampilan *Azolla pinnata*

Azolla sangat peka terhadap kekeringan, sehingga habitat yang berair merupakan kebutuhan utama untuk tetap bertahan hidup. Tumbuhan ini akan mati dalam beberapa jam jika berada pada kondisi kering. Penyebarannya secara luas pada daerah sedang (temperate), dan pada umumnya sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu di daerah tropis. Kondisi lingkungan yang baik adalah suhu antara 20-25°C. Untuk dapat bertumbuh dan memfiksasi nitrogen dengan baik membutuhkan suhu 20-30°C, jika berada di bawah 5°C and diatas

45°C azolla akan mati (De Winter and Amoroso dalam Prosea (2011).

### Kandungan Hara

Azolla mengandung berbagai unsur hara esensial yang lengkap, baik unsur makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S, serta unsur mikro seperti Fe, Zn, Mn, Co, Na, Cl, dan lain-lain. Tabel 1 menyajikan kandungan unsur hara pada azolla.

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada azolla

Unsur	Jumlah
N	1,96 – 5,3 %
P	0,16 - 1,59 %
K	0,31 – 5,97 %
Ca	0,45 – 1,70 %
Mg	0,22 – 0,66 %
S	0,22 – 0,73 %
Si	0,16 – 3,35 %
Na	0,16 – 1,31 %
Cl	0,62 – 0,90 %
Al	0,04 – 0,59 %
Fe	0,04 – 0,59 %
Mn	66 – 2944 ppm
Co	0,264 ppm
Zn	26 – 989 ppm

Sumber : BATAN (2006)

### MANFAAT AZOLLA

Azolla mempunyai manfaat yang besar sebagai penyumbang unsur hara nitrogen karena kemampuannya dalam memfiksasi nitrogen bebas dari udara. Menurut Anonim (2009) dan BATAN (2006), terdapat beberapa manfaat dari azolla, adalah sebagai berikut :

- Sumber nitrogen yang dapat menggantikan pupuk urea
- Pakan ternak : ayam, itik, sapi, kambing, dll.
- Pakan ikan
- Menekan pertumbuhan gulma
- Filter terhadap pencemaran logam berat
- Kontrol terhadap perkembangan nyamuk

Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA-Wina) dalam hasil penelitiannya melaporkan bahwa simbiosis azolla dengan *Anabaena azollae* dapat memfiksasi N<sub>2</sub> udara sebesar 70 – 90 %. Laju tumbuh azolla adalah 0,355 – 0,390 g per hari (di laboratorium) dan 0,144 – 0,860 g per hari (di lapangan). Hasil penelitian BATAN (2006) menunjukkan bahwa dengan menginokulasikan 200 g azolla segar per m<sup>2</sup> dalam waktu 3 minggu azolla akan menutupi seluruh permukaan lahan tempat azolla ditumbuhkan. Pada keadaan tersebut azolla yang dihasilkan sebesar 30 – 45 kg N ha<sup>-1</sup> yang setara dengan 100 kg urea ha<sup>-1</sup>.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemanfaatan azolla sebagai pupuk dasar dan pupuk susulan sebelum dan sesudah tanam mampu meningkatkan hasil gabah secara nyata. Hasil penelitian di China menunjukkan bahwa penggunaan azolla sebagai pupuk dasar meningkatkan hasil padi sekitar 600 – 700 kg ha<sup>-1</sup>. Selain itu juga meningkatkan kualitas beras karena kandungan protein meningkat (Sutanto, 2002)

Kualitas azolla dipengaruhi oleh kesuburan tanah, dengan pertumbuhan yang optimal kandungan nitrogennya akan lebih besar, sehingga dapat meningkatkan hasil padi. Nisbah C/N merupakan indikator penentu kualitasnya. Jika nisbah C/N rendah, hasil dekomposisi azolla akan lebih cepat untuk memasok nitrogen. Pada umumnya tanaman yang berumur lebih panjang, lebih besar memanfaatkan nitrogen yang dipasok oleh azolla dibandingkan dengan tanaman yang berumur pendek (Saragih, 2008).

Pembenaman azolla 7 – 15 hari sebelum tanam menghasilkan nitrogen yang segera tersedia sehingga mempercepat pertumbuhan bibit padi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh IRRI menunjukkan bahwa setelah dua minggu, sekitar 40 % nitrogen tersedia di dalam tanah. Diperlukan waktu sekitar 8 minggu untuk melepaskan 75 % nitrogen. Hasil penelitian Herviyanti, dkk

(2000), bahwa pemberian azolla 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat menurunkan penggunaan pupuk urea sebesar 50 % dan meningkatkan produksi gabah sebesar 4,37 to ha<sup>-1</sup>. Hal yang sama dilaporkan oleh Priyadi (2008), bahwa aplikasi azolla 500 kg ha<sup>-1</sup> mampu mensubstitusi urea sebanyak 18,7 %.

Dalam keterkaitannya dengan usaha tani terpadu (mina padi), Kaimuddin dkk. dalam hasil penelitiannya, melaporkan bahwa pemberian azolla 6 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan rata-rata berat kering tanaman padi sebesar 13,29 %, jumlah anakan maksimum 14,48 %, berat 1000 biji 6,01 % dan produksi gabah 21,03 %, serta menurunkan pertumbuhan gulma 27,13 %.

Azolla dapat menjadi filter terhadap pencemaran logam berat. Menurut Akhmar dan Muhamad (2007), bahwa pemberian azolla dengan kepadatan 100 % dapat mengubah sifat kimia limbah cair pabrik tahu, yaitu dapat menurunkan kadar BOD dari 105,821 mg l<sup>-1</sup> menjadi 40,163 mg l<sup>-1</sup>, COD dari 177,600 mg l<sup>-1</sup> menjadi 60,60 mg l<sup>-1</sup>, DO dari 31,545 mg l<sup>-1</sup> menjadi 12,64 mg l<sup>-1</sup>, dan pH dari 3,5 menjadi 6,15. Selain itu juga dapat mengubah sifat fisik limbah cair pabrik tahu, yaitu menurunkan padatan tersuspensi total (TSS) dari 9800 mg l<sup>-1</sup> menjadi 20 mg l<sup>-1</sup>.

Nurmansyah, dkk. (2009) melaporkan bahwa, aplikasi azolla pada lahan sawah beririgasi dapat mengurangi tingkat emisi gas metan karena azolla mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga memberikan dampak positif terhadap sistem pertanian yang berkelanjutan.

#### **APLIKASI AZOLLA PADA BUDIDAYA PADI SAWAH DAN USAHA TANI TERPADU**

Perbanyakan azolla dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan spora dan secara vegetatif dengan menggunakan potongan cabang Azolla. Melalui cara vegetatif, azolla dapat bertambah berat dua kali lipat dalam waktu tiga sampai lima hari. Untuk 1 ha dihasilkan 15 – 20 ton azolla

segar dan mengandung 30 – 40 kg N (Sutanto, 2002)

Cara aplikasi azolla pada lahan sawah tidak sulit dan membutuhkan biaya yang murah karena hanya untuk ongkos tenaga kerja. Arifin dan Krismawati (2009); BATAN (2006), menyampaikan cara memanfaatkan azolla sebagai pupuk organik pada tanaman padi sawah, adalah sebagai berikut :

1. Sebarkan azolla pada setiap petakan sawah secara merata dan biarkan tumbuh dan mengalami perbanyakan (dilakukan bersamaan waktu atau satu minggu sebelum persemaian benih padi)
2. Setelah tiga minggu kemudian dimana azolla telah berkembang biak dan menutup petakan sawah, lakukan pengolahan tanah dengan menggunakan bajak agar azolla dapat terbenam ke dalam tanah.
3. Lakukan penanaman bibit padi yang sudah disemai, azolla yang tidak terbenam ke dalam tanah dibiarkan tumbuh di petakan sawah yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman padi karena dapat mengikat N dari udara maupun yang hanyut melalui air irigasi, selain itu juga dapat menekan pertumbuhan gulma di sekitar tanaman.
4. Setelah itu lakukan pemeliharaan tanaman padi seperti biasanya.
5. Setelah panen benamkan azolla tersebut untuk musim tanam berikutnya.

Aplikasi azolla pada usaha tani terpadu berbasis pertanian organik, adalah dengan memadukan Padi – Ikan – Azolla – Ternak. Caranya sebagai berikut :

- Bibit padi umur 15 – 21 hari dipindahtanamkan ke petakan sawah dengan sistem jarak atau dengan jarak tanam 40 cm x 120 cm x 10 cm
- Setelah tanaman padi berumur 3 – 5 hari, sebarkan azolla secara merata sebanyak 2 ton ha<sup>-1</sup>, setelah 2 hari kemudian sebarkan ikan (mas, mujair, nila, dll) secara merata. Jika ikan berukuran 8 – 12 cm, maka populasi ikan sekitar 2000 – 3000 ekor ha<sup>-1</sup>

- Setelah padi menjelang berbunga (umur 65 hari), ikan dapat dipanen dengan cara mengeluarkan air dari petakan sehingga ikan terkumpul dan memudahkan pemanenan
- Azolla dapat diberikan sebagai substitusi pakan ikan, bebek, dan sapi. Proporsi azolla sebagai pakan ikan, yaitu 4 – 5 % dari berat ikan per harinya; sebagai pakan bebek, yaitu sebanyak 1,5 – 2 ons/ekor/hari, yaitu kombinasi dari biji-bijian pecah 30 %, dedak 34,5 %, Azolla segar 10 %, tepung tulang/ikan 20 %, bungkil kelapa 5 %, dan garam dapur 0,5 % ; dan sebagai pakan sapi, yaitu jerami hasil amoniasi dicampur dedak 30 %, Azolla 7 %, dan garam dapur 1,5 %

Beberapa keuntungan dalam menerapkan sistem usaha tani terpadu, adalah sebagai berikut :

- Meningkatkan produksi padi – ikan – bebek – sapi serta menghasilkan beras organik yang berkualitas tinggi
- Memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui pengembalian kotoran ternak dan ikan, sehingga penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi atau ditiadakan
- Menekan pertumbuhan gulma, sehingga tidak menggunakan herbisida
- Menekan populasi hama dan penyakit tanaman padi, karena ikan dapat memakan hama wereng coklat/hijau, ulat, dan bekicot
- Azolla, jerami, gabah sisa panen dan dedak dapat digunakan sebagai suplemen pakan sapi, bebek, dan ikan
- Kotoran bebek dan sapi dimanfaatkan sebagai media makanan untuk merangsang pertumbuhan mikroplankton sebagai sumber makanan alami ikan
- Meningkatkan efisiensi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas lahan per satuan luas dan waktu (Arifin dan Krismawati, 2009).

**PENUTUP**

Tumbuhan air azolla dapat digunakan sebagai pupuk organik sumber nitrogen pada tanaman padi sawah. Penggunaan azolla sebagai pupuk organik dapat meningkatkan hasil gabah secara nyata dan juga dapat meningkatkan kualitas beras sebagai produk organik. Selain sebagai pupuk organik, azolla bermanfaat untuk mengendalikan gulma, memperbaiki kualitas air, sebagai pakan ternak dan unggas, dan sebagai pakan ikan.

Peranan azolla sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Azolla memiliki kandungan nutrisi yang memadai, yaitu protein 24 - 30 %, dan asam amino lisin 0,42 %. Selain itu juga azolla memiliki nisbah C/N yang rendah sekitar 12 - 18, sehingga dalam waktu singkat dapat terdekomposisi secara sempurna. Hasil percobaan lapangan menunjukkan bahwa penggunaan azolla sebagai pupuk organik pada padi sawah dapat menghemat penggunaan pupuk buatan sebesar 50 %.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akhmar, F. dan Muhammad. 2007. Pengaruh Kepadatan *Azolla pinnata* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Limbah Cair Pabrik Tahu di Desa Bocek Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Skripsi S1, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Malang. <http://lib.uin-malang.ac.id/abstract/03520006.pdf>
- Anonim. 2008. Hasil-Hasil Penelitian Azolla <http://kolamazolla.blogspot.com/2008/07/penelitian-azolla-anabaena-azolae-di.html>
- Anonim. 2009. Inovasi Teknologi : Azolla, Alternatif Sumber Penyedia Nitrogen Padi Sawah. <http://www.penyuluh-pertanian.com/inovasi-teknologi-azolla-alternatif-sumber-penyedia-nitrogen-padi-sawah/.html>
- Arifin, Z., dan A. Krismawati. 2009. Pemanfaatan Azolla Sebagai Pupuk Organik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. <http://jatim.litbang.deptan.go.id>.
- BATAN. 2006. Pengelolaan Hara Tanaman Kelompok Tanah dan Nutrisi Tanaman. [www.batan.go.id/petr/pertanian/tnh/html](http://www.batan.go.id/petr/pertanian/tnh/html).
- De Winter W. P. and V.B. Amoroso. Cryptogams: Ferns and fern allies p.pp. 64-69 dalam Prosea . 2011. <http://www.proseanet.org/prohati2/browser.php?docid=299>
- Herviyanti dan Saidi. 2000. Pembiasaan Azolla sp dan Aplikasinya Pada Tanaman padi Sawah Dalam Rangka Penghematan Pupuk Nitrogen dan Peningkatan Hasil Tanaman Padi. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas. <http://repository.unand.ac.id/id/eprint/4540>
- Kaimuddin, B. Ibrahim, dan L. Tangko. 2008. Budidaya Padi Sawah Irigasi Dengan Aplikasi Azolla dan Ikan Nila. J. Agrivigor 7 (3) : 242-253, Mei - Agustus 2008, ISSN 1412 - 2286.
- Nurmansyah, Wahyu, S. Widodo., dan Adhiaksa Noegraha. 2009. Aplikasi Azolla Sebagai Upaya Mitigasi Gas Metan Pada Lahan Padi Sawah Beririgasi. IPB. Bogor.
- Priyadi, A. 2008. Pemanfaatan Azolla Sebagai Substitusi Pupuk Urea Pada Padi Sawah di Tanah Vertisol. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. [http://etd.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku\\_id=36769&obye\\_k\\_id=4](http://etd.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=36769&obye_k_id=4)
- Saragih, S. E. 2008. Pertanian Organik : Solusi Hidup harmoni dan Berkelanjutan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik : Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta. Wikipedia. 2010. <http://id.wikipedia.org/wiki/Azolla>.