

APLIKASI TEKNOLOGI PUPUK ORGANIK AZOLLA PADA BUDIDAYA PADI SAWAH DI DESA MANDESAN KECAMATAN SELOPURO KABUPATEN BLITAR

Ikip Laily Kuncarawati ¹⁾, Syarif Husen ²⁾, Misbah Rukhiyat ³⁾

Ringkasan

Ketergantungan penggunaan pupuk an-organik (Urea) pada budidaya padi sawah oleh petani di desa Mandesaran Kabupaten Blitar merupakan masalah yang perlu dipecahkan karena petani belum memiliki alternatif lain untuk memupuk tanaman padi. Namun saat ini dengan harga urea yang tinggi banyak petani mengeluh dan ada kecenderungan untuk mengurangi rekomendasi pemberian pupuk di sawah. Perilaku ini akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi padi terganggu, dan lebih luas lagi akan mempengaruhi keamanan pangan nasional. Kendala tersebut dapat diatasi dengan penggunaan pupuk organik Azolla untuk mengurangi ketergantungan pupuk an-organik serta dapat menjaga kondisi tanah serta dapat menuju pada sistem pertanian yang berkelanjutan.

Hasil penelitian laboratorium Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) menunjukkan bahwa, Azolla merupakan tanaman paku air yang banyak tumbuh di lahan sawah yang bersifat menguntungkan. Azolla selama hidupnya bersimbiosis mutualistik dengan ganggang hijau biru (*Anabaena azollae*), yang mampu memfiksasi nitrogen (N₂). Kemampuan simbiosis Azolla-anabaena untuk mereduksi nitrogen dari atmosfer menjadi amonia melalui enzim denitrogenase telah dibuktikan cukup efektif dibandingkan jenis simbiotik lain pada kadar nitrogen lingkungan air yang rendah. Jumlah unsur nitrogen yang dapat ditambat melalui simbiosis Azolla - *Anabaena azollae* cukup tinggi. Pengukuran besarnya aktivitas penambatan gas nitrogen menunjukkan bahwa simbiosis Azolla - *Anabaena azollae* dapat menambat N₂ sebesar 7,2 - 7,8 mg N₂ per gram berat/kering. Pada kondisi pertumbuhan Azolla yang baik dapat dihasilkan 335 - 675 kg N₂/Ha/th setara dengan 333 ton berat basah Azolla sp, dengan kandungan nitrogen sebesar 840 kg per hektar luas tanah (Sugiharto dalam Maftuchah, 1998).

Penerapan teknologi pupuk organik Azolla pada padi sawah bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk an-organik (Urea) dan meningkatkan produksi tanaman padi di lahan sawah. Selain itu dapat mengurangi biaya produksi pengolahan tanah dan penggunaan pupuk.

Metode yang digunakan meliputi: Penyuluhan, Demplot dan Sistem Pendampingan Mahasiswa PKL (praktek kerja lapang). Ketiga kegiatan tersebut dilakukan secara terpadu. Pada penerapan teknologi ini sebagai khalayak sasaran untuk penyuluhan adalah Petani desa Mandesaran, untuk obyek yang dijadikan Demplot dan pendampingan adalah petani maju dari kelompok tani, dengan harapan teknologi yang mereka kuasai diinformasikan dan diterapkan petani lain di desa Mandesaran. Dengan demikian penerapan teknologi tersebut secara berantai dapat diadopsi oleh seluruh petani di Mandesaran.

Dari hasil kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa pemakaian pupuk organik Azolla pada budidaya padi sawah telah memberikan beberapa keuntungan: 1) Mengurangi penggunaan pupuk kimia khususnya pupuk N. 2) Meningkatkan pendapatan petani karena lebih efisien dalam biaya pengelolaan budidaya padi sawah. 3) Meningkatkan kualitas mutu gabah .4) Dalam jangka panjang akan menguntungkan kondisi tanah menuju sistem pertanian yang berkelanjutan.

Hasil dari kegiatan pendampingan telah terbentuk kelompok tani yang telah mengadopsi teknologi pupuk organik Azolla dan bersikap proaktif dalam menggunakan pupuk organik azolla pada budidaya padi sawah di desa Mandesaran Kabupaten Blitar.

Implikasi dari kegiatan penerapan IPTEK ini yaitu, perlu adanya suatu gerakan pemberdayaan penggunaan pupuk organik Azolla pada petani untuk wilayah yang lebih luas, serta perlu adanya penghargaan yang lebih tinggi terhadap mutu produk organik yang dihasilkan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani.

PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi :

Desa Mandesaran terletak kurang lebih 20 Km dari kota Blitar. Wilayah tersebut memiliki luas ± 220.235 Ha dengan lahan sawah 187.507 Ha (85°) Ketinggian tanah 421 m dpl dengan curah hujan 165 mm/th dan suhu rata-rata 21°-35° C.

Pemakaian bahan an-organik (pupuk pabrik) tidak dianjurkan diterapkan terus-menerus tanpa digabung dengan bahan organik. Pemberian bahan an-organik dalam jangka panjang pada tanah sawah menyebabkan keseimbangan hara disawah terganggu. Bahan an-organik dalam tanah bersifat meracuni bagi kehidupan mikroba tanah. Mikroba yang peka akan mati

sedangkan mikroba yang tahan cenderung menjadi malas untuk menguraikan bahan organik Dalam jangka panjang berakibat tanah kehilangan mikroba berguna, dan akibatnya tanah sawah kurang subur, mengeras dan pada musim kemarau retak-retak.

B. Perumusan Masalah

Pupuk organik yang mudah diperoleh di sawah adalah tanaman paku air yang disebut dengan Azolla. Tanaman azolla bersimbiosis dengan sejenis algae yaitu *Anabaena*, yang dapat mengikat Nitrogen(N) secara alami. *Anabaena* mampu menambat nitrogen udara dan akan melepaskan N ini ke tempat inangnya

^{1,2,3)} Staf Pengembangan Bioteknologi UMM

dan media air sawah. Shinju tanaman azolla sebagai inang menjadi sangat cepat pertumbuhan dan perkembang biaknya, dalam waktu 3-5 hari berat segar azolla bertambah 2 kali lipat. Bila inokulum azolla ditaburkan 100 gr/m² dalam kondisi normal akan tumbuh dan berkembang mencapai 15-20 ton dalam 20 hari untuk luasan 1 hektar. Dekomposisi azolla sangat cepat (3-6 minggu) dengan melepas 56 - 80% Nitrogen ke dalam tanah. Sepuluh ton azolla segar setara dengan 50 Kg Urea.

Oleh karena lahan sawah di desa Mandesan merupakan sistem pertanian yang dominan, maka penerapan teknologi pupuk organik azolla sangat membantu petani setempat dalam meningkatkan produksi, dan mengurangi biaya produksi serta menjaga kondisi struktur tanah.

C. Tujuan dan Manfaat

Penerapan teknologi pupuk organik azolla pada padi sawah bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk an-organik (Urea), meningkatkan produksi tanaman padi dilahan sawah. Selain itu dapat mengurangi biaya produksi pengolahan tanah dan penggunaan pupuk.

Penerapan paket teknologi ini dapat bermanfaat bagi petani padi sawah dalam hal : 1) Memperbaiki dan menjaga kondisi tanah dalam jangka panjang. 2) Efisiensi biaya pengolahan tanah. 3) Meningkatkan skala usaha tani dilahan sawah. 4) Menurunkan penggunaan pupuk an-organik.

TINJAUAN PUSTAKA

Azolla dapat berkembang biak dengan beberapa cara yaitu secara vegetatif dan secara generatif. Pada kebanyakan secara

vegetatif, cabang-cabang sisi memisahkan diri dari cabang utama atau batang induk, diikuti oleh pembentukan lapisan penutup luka akibat pemisahan. Selanjutnya cabang-cabang sisi yang memisah tumbuh menjadi tanaman dewasa yang bisa membentuk cabang-cabang baru. Perbanyakannya secara vegetatif ini sangat cepat dengan waktu ganda (doubling time) biomasa sekitar 4 -5 hari. Dari tumbuhan yang memisahkan diri ini sampai menjadi azolla, memerlukan waktu 10-15 hari.

Asosiasi antara Azolla dengan Anabaena azollae terjadi pada rongga pangkal daun tanaman Azolla (dorsal leaf lobes). Pada proses asosiasi ini penambatan N₂ udara dilakukan oleh ganggang biru (Anabaena azollae) dan N₂ yang ditambat dilakukan pada tanaman Azolla sp. Dibagian tengah dekat pangkal pada sisi bawah daun atas tanaman Azolla, terdapat rongga daun, yang dibentuk dalam lapisan epidermis. Di dalam rongga daun Azolla, ganggang biru berada pada lendir yang mengisi rongga tersebut. Lendir itu agaknya disekresikan oleh bulu-bulu yang terdapat di dalam rongga (Peter et.al 1979 dalam Sugiharto,1985).

Proses fiksasi N₂ terjadi pada mikrosimbion Anabaena azollae, dengan sebagian besar energi yang disuplai dari tanaman inang Azolla sp. Nitrogen diikat oleh mikro simbion dan diberikan kepada tanaman inang, selanjutnya tanaman inang mengubah nitrogen tersebut dalam bentuk asam amino. Diduga sebagian asam amino tersebut disuplai kembali dari tanaman (Ladha dan Watanabe, 1987).

Berikut susunan hara dan asam amino yang terkandung di dalam azolla;

Tabel 1. Susunan hara Azolla (%) Berdasarkan Berat Kering

UNSUR	KANDUNGAN	UNSUR	KANDUNGAN
Abu	10,50	Magnesium	0,5-0,65
Lemak Kasar	3.0-3,30	Mangan	0,11- 0,16
Protein Kasar	24-30	Zat Besi	0,06-0,26
Nitrogen	4,5	Gula Terlarut	3,5
Fosfor	0,5-0,9	Kalsium	0,4-1,0
Kalium	2,0-4,5	Serat Kasar	9,1
Pati	6,54	Klorofil	0,34- 0,55

Tabel 2. Susunan Asam Amino Azolla (%) berdasarkan berat protein

UNSUR	KANDUNGAN	UNSUR	KANDUNGAN
Trion	4,70	Triptofan	0,20
Valin	6,70	Asam Aspatat	9,40
Metionin	1,90	Asam Glutamat	12,27
Isoleusin	5,40	Leusin	9,10
Ferilalanin	5,60	Lisin	6,50
Histidin	2,30	Arginin	6,60
Serin	4,10	Prolin	4,50
Glycin	5,70	Alanin	6,50
Sistein	2,30	Tirosin	4,10

Sumber : Maftuchah,1998

Untuk pemupukan padi sawah, Azolla diperbanyak secara intercropping dan hiomasa Azolla dibenamkan. Setelah dibenamkan Azolla segar terdekomposisi dan melepaskan hara nitrogen dan hara lain. Pada mineralisasi ini tersedia hara untuk pertanaman saat ini, maupun pertanaman berikutnya. Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa, sebanyak 70% N-Azolla dilepaskan selama dekomposisi dua hari pertama, setelah itu mineralisasi berlangsung lambat.

Hasil penelitian Suharjono dkk (1994) pada jenis padi IR 64, menunjukkan hasil peningkatan gabah padi nyata. Pemupukan azolla disawah dapat pula memakai kompos azolla. Hasil penelitian mahasiswa kami

menunjukkan bahwa pemupukan kompos azolla berpengaruh nyata terhadap peningkatan hasil gabah panen padi.

Aplikasi azolla di sawah dapat melalui dua cara, yaitu disebar langsung dan dibenamkan. Sebelum digunakan untuk pemupukan, azolla diperbanyak pada kolam khusus. Bibit yang dipakai umur masih muda, yaitu 2 minggu, karena akan mempengaruhi pada produktifitas (Jarot dkk. 1999). Pemberian pupuk tambahan seperti N, P dan K sangat penting, karena hal ini akan memacu pertumbuhan bibit azolla (Hidayati dkk, 1999).

Setelah cukup jumlah azolla disebar atau dibenam disawah dengan frekwensi empat kali,

yaitu saat pengolahan tanah pertama dan kedua, saat penyiangan kesatu dan kedua. Dengan cara demikian dapat menghemat pupuk urea 60 - 80% dari total kebutuhan pertumbuhan padi.

MATERI DAN METODE PELAKSANAAN

A. Kerangka Pemecahan masalah

Masalah yang ada pada petani desa Mandesan adalah kecenderungan menggunakan pupuk an-organik (Urea) secara terus menerus. Karena petani sudah urea "minded", petani tidak punya alternatif lain untuk memupuk tanaman padi di sawah. Namun saat ini dengan harga urea yang tinggi, banyak petani mengeluh dan ada kecenderungan untuk mengurangi pemberian pupuk di sawah. Perilaku ini akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi padi terganggu dan lebih luas lagi akan mempengaruhi keamanan pangan nasional. Kendala tersebut dapat diatasi dengan penggunaan pupuk organik Azolla untuk mengurangi ketergantungan pupuk an-organik, serta dapat menjaga kondisi tanah.

Pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kandungan nitrogen total dalam jaringan tanaman azolla berkisar antara 3,9 % hingga 5,4 % berat kering sehingga tanaman ini sangat berpotensi sebagai sumber nitrogen alami (Maftuchah, 1998)

Dari hasil penelitian di Kabupaten Malang, dengan perlakuan Padi + Azolla (tanpa pupuk urea), Azolla ditebarkan 1 minggu sebelum pindah tanam dengan jarak tanam 10 cm x 40 cm x 20 cm menghasilkan 9,600 ton/ha. Sedangkan pada perlakuan Padi + Urea menghasilkan 8,500 ton /ha. Peningkatan produksi : 9,600 ton - 8.500 ton = 1.100 ton/ha

atau 12,9%/ha gabah basah. Disamping itu diperoleh Azolla segar 27.5 ton/ha yang dapat digunakan sebagai bahan baku kompos untuk tanaman lain.

B. Realisasi Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah tersebut di atas, yang terkait dengan ketergantungan penggunaan pupuk an-organik pada budidaya padi sawah di desa, maka dalam penerapan Iptek ini dilakukan Aplikasi pupuk organik Azolla.

C. Khalayak "Sasaran Antara" Strategis :

Dalam penerapan teknologi ini sebagai khalayak sasaran adalah petani maju desa Mandesan kecamatan Selopuro. Teknologi yang mereka kuasai kemudian "ditularkan" kepada petani yang ada dikelompoknya maupun petani di desa lain. Dengan demikian penerapan teknologi tersebut secara berantai dapat diadopsi oleh petani desa Mandesan khususnya maupun petani pada umumnya.

D. Metode Kegiatan yang Digunakan

Metode kegiatan yang digunakan meliputi : penyuluhan, demplot dan sistem pendampingan di lapangan melalui mahasiswa PKL (praktek kerja lapang). Ketiga kegiatan tersebut dilakukan secara terpadu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sikap Petani terhadap Teknologi Aplikasi Pupuk Organik Azolla pada Padi Sawah

Dari hasil evaluasi dilapangan menunjukkan bahwa secara mayoritas petani bersikap positif terhadap inovasi teknologi aplikasi pupuk organik Azolla. Jika dilihat banyak petani yang memberikan tanggapan

positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan dari teknologi tersebut sesuai dengan apa yang diinginkan atau dibutuhkan oleh petani untuk upaya peningkatan taraf hidup petani.

B. Tingkat Adopsi dan Difusi Petani terhadap Teknologi Aplikasi Pupuk Organik Azolla

Evaluasi tingkat adopsi petani terhadap teknologi aplikasi pupuk organik Azolla digunakan pendekatan hubungan sifat-sifat inovasi (teknologi pupuk organik Azolla), intensitas komunikasi, hubungan sosial dengan tingkat adopsi petani.

Faktor tentang sifat-sifat inovasi aplikasi pupuk organik Azolla , yaitu kemungkinan adanya hubungan sifat-sifat inovasi terhadap tingkat adopsi petani. Sifat inovasi teknologi pupuk organik Azolla dilihat dari kemanfaatan relatif teknologi pupuk organik (relative advantage), berhubungan dengan situasi petani (Compatibility), kekompleksan (Complexity), dapat dicoba (triality) dan dapat diamati dengan cepat hasil-hasilnya (observality).

Dari hasil analisa hubungan sifat-sifat inovasi teknologi pupuk organik dengan tingkat adopsi petani menunjukkan terdapat hubungan nyata dan adopsi tinggi, artinya bahwa teknologi pupuk organik Azolla telah benar-benar dapat memperbaiki pertumbuhan, mengurangi pupuk an-organik (Urea) karena Azolla dapat memfiksasi nitrogen dari udara, Azolla juga memberikan dampak positif dari proses dekomposisi pada bagian bawah setelah dibenamkan pada lahan .

Faktor tentang hubungan sosial petani dengan tingkat adopsi teknologi aplikasi

pupuk organik Azolla, bahwa hubungan sosial menekankan kepada kedekatan hubungan atau kekerabatan antara petani dengan petani lainnya, yang dicirikan dari kejadian saling berkomunikasi dan saling bercerita secara terbuka dan saling membantu.

Dari hasil analisis hubungan sosial dengan tingkat adopsi petani terhadap teknologi aplikasi pupuk organik Azolla adalah hubungan nyata dan adopsi tinggi. Keadaan ini disebabkan pada hubungan jarak sosial secara dekat atau akan memungkinkan segala sesuatu dibicarakan secara terbuka dan terjadinya toleransi yang tinggi. Petani mau mencoba untuk menerapkan penggunaan teknologi aplikasi pupuk organik Azolla. Hasil analisa faktor luas garapan petani dengan penggunaan teknologi baru menunjukkan petani yang berlahan luas dengan tingkat adopsi petani terhadap teknologi pupuk organik tidak ada hubungan yang nyata, tetapi adopsi tinggi.

C. Hasil Difusi Teknologi

Petani merespon positif terhadap hasil penyuluhan dan membentuk kelompok tani pengguna pupuk organik Azolla, untuk realisasi alih teknologi tersebut dibuat demplot di lahan petani desa.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penggunaan pupuk organik Azolla pada padi sawah lebih menguntungkan karena lebih efisien penggunaan tenaga kerja yaitu tenaga menyiangi dan tenaga pengelolaan lahan.
2. Menghasilkan padi yang berkualitas baik.
3. Mengurangi pemakaian pupuk an-organik, sehingga lebih efisien biaya pemupukan

- dan menjaga kondisi tanah.
4. Respon petani desa Mandesan cukup baik dan petani merasa ada teknologi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk dan dalam jangka waktu yang panjang akan menguntungkan kondisi tanah menuju sistem pertanian yang berkelanjutan.

B. Saran

Perlu di terapkan secara menyeluruh di desa lain dan ada penghargaan yang tinggi terhadap produk hasil pertanian yang berwawasan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adbulkadir. 1976. *Pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan Azalea*. lembaga Biologi Nasional. Bandung.
- Brotone Abdulkadir, 1994. *Growth Nitrogen Fixing Activity of azalea pinnata*. In : *Annales Bogorienses*.
- Flores, F. dan A. Herrero. 1995. *Assimilatory Nitrogen Metabolism and Its Regulation*. dalam *The Molecular Biology of Cyanobacteria*. 1995. Edited by Bryant. D.A. Kluwer Academic Publishers. p. 488-511.
- I lams, G.S. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Gadjahmada Univ. Press. Yogyakarta
- Hartadi dan Ngadiman. 1995. *Azalea sebagai usaha pembenah tanah*. Lab Mikrobiologi UGM. Yogyakarta.
- Ladha, K.J. F., I. Bruijn, dan K.A. Malik. 1997. *Introduktin: Assessing Opportunities for Nitrogen Fixation in Rice a Frontier Project*. Plant and soil 194: 1-10.
- Ladha, J.K. dan I. Watanabe. 1987. *Biochemical Basis of Azolla-Anabaena azollae symbion*. In. *Proceeding ; of The Workshop on Azolla Use*. Fuzhou, Fujian, China. IRRI. Manila. Philippines :47-57,
- Lumpkin dan Pucknet, 1982. *Azalea as Green Manure Use and Management in Crop Production*. Westuiw Tropical Agr.
- Maftuchah, 1994. *Asosiasi Azolla Dengan Anabaena Sebagai Sumber Nitrogen Alami Dan Manfaatnya Sebagai Bahan Baku Protein*. Pusat Bioteknologi Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ruhiyat M., Jarot P.U., Santoso U., dan Idiyah S., 1999. *Pengujian Umur dan Dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan Azalea*. Buletin Pusbitan. Vol 1 No 1, UMM. Malang.
- Ruhiyat M., Hidayati N., Maftuchah dan Muhtadawati, 1999. *Pemberian Kalium pada pertumbuhan Azola*. Buletin Pusbitan Vol. I No. 2. UMM. Malang
- Sugiharto, B. 1985. *Pemanfatan Azolla pinnata sebagai Pupuk Hijau dan Sumber Unsur Nitrogen pada Budidaya Tanaman Padi sawah* dalam Seminar on Development of Tropical Resourch and effective Utilization of Energy in Agricultural Yogyakarta.