

KAJIAN RAKITAN TEKNOLOGI PATBO SUPER PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI PROVINSI JAWA BARAT

STUDY OF PATBO SUPER'S TECHNOLOGY ASSESSMENT AT RAINFED LOWLAND RICE FIELDS IN WEST JAVA

Nana Sutrisna¹, Agus Ruswandi², Yanto Surdianto¹, dan Liferdi¹

¹Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat, Jl. Kayuambon No. 80, Lembang, Kabupaten Bandung Barat 40391

²Peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (BP2D) Jawa Barat, Jl. Kawaluyaan Indah Raya No. 6 Bandung 40286
natrisna@yahoo.co.id

ABSTRACT

PATBO SUPER is the result of assembling innovative technologies specific to rainfed lowland rice fields. The study aimed to determine the level of the technical and financial feasibility of assembling PATBO SUPER technology in rainfed lowland rice fields. The assessment was carried out in Sukamulya Village, Ujung Jaya District, Sumedang Regency. The technological components studied: (1) varieties, (2) water management, (3) use of in situ organic matter and biological fertilizers, (4) weed control, and (5) use of alsintan. Variables observed/measured: (1) soil chemical properties before the study; (2) the content of some macro and micronutrients in organic fertilizers; (3) population of N-fixing bacteria at the age of 30, 46. and 63 hst; (4) growth component (plant height and number of tillers) at the age of 30 days, 46 days, and 60 days; (5) yield components (number of filled grains per panicle, number of empty grains per panicle, and weight of 1,000 grains); and (6) productivity. To determine the level of technical feasibility of the application of PATBO SUPER were analyzed by t-test at the level of 5%. Meanwhile, to find out the financial feasibility was analyzed: (1) Farm income, (2) Benefit-Cost Ratio (BCR, and (3) Marginal Benefit-Cost Ratio (MBCR). The results of the study indicate that PATBO SUPER is technically and financially feasible to develop. Technically PATBO SUPER can increase rice productivity by 33.5% from 5.64 t/ha on existing technology to 7.53 t/ha. Financially PATBO SUPER is profitable with BC Ratio 1.2.

Keywords: Technical Feasibility, Financial, PATBO SUPER, rainfed lowland

ABSTRAK

PATBO SUPER merupakan hasil rakitan teknologi inovatif spesifik lahan sawah tadah hujan. Tujuan pengkajian adalah mengetahui tingkat kelayakan teknis dan finansial rakitan teknologi PATBO SUPER pada lahan sawah tadah hujan. Pengkajian dilaksanakan di Desa Sukamulya, Kecamatan Ujung Jaya, Kabupaten Sumedang. Komponen teknologi yang dikaji: (1) varietas, (2) manajemen air, (3) penggunaan bahan organik insitu dan pupuk hayati, (4) pengendalian gulma, dan (5) penggunaan alsintan. Variabel yang diamati/diukur: (1) sifat kimia tanah sebelum penelitian; (2) kandungan beberapa unsur hara makro dan mikro pupuk organik; (3) populasi bakteri penambat N pada umur 63 hst; (4) komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah anakan) pada umur 30 hst, 46 hst, dan 60 hst; (5) komponen hasil (jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, dan bobot 1.000 butir); dan (6) produktivitas. Tingkat kelayakan teknis penerapan PATBO SUPER, dianalisis Uji-t pada taraf 5 %. Kelayakan finansial dianalisis: (1) Pendapatan usaha tani, (2) Benefit Cost Ratio (BCR, dan (3) Marginal Benefit Cost Ratio (MBCR). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa PATBO SUPER secara teknis dan finansial layak untuk dikembangkan. Secara teknis PATBO SUPER mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 33,5% dari 5,64 t/ha pada teknologi eksisting menjadi 7,53 t/ha. Secara finansial PATBO SUPER menguntungkan dengan BC Ratio 1,2.

Kata Kunci: Kelayakan Teknis, Finansial, PATBO SUPER, lahan sawah tadah hujan

PENDAHULUAN

Pencapaian produksi padi di Provinsi Jawa Barat sesungguhnya sudah mampu memenuhi kebutuhan beras bagi sekitar 43,02 juta penduduk Jawa Barat dengan tingkat konsumsi beras rata-rata 105,87 kg/kapita/tahun. Namun dengan demikian, pemerintah tetap menuntut produksi padi di Provinsi Jawa Barat harus terus ditingkatkan

agar dapat memberikan kontribusi terhadap produksi beras nasional agar tidak kurang dari 17% (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2015). Sementara itu, luas lahan sawah produktif di Jawa Barat semakin berkurang hal tersebut dikarenakan tidak dapat dikendalikannya alih fungsi lahan untuk non pertanian, seperti pembangunan jalan tol, bandara, dll. Akibatnya proporsi luas lahan

sawah irigasi semakin berkurang. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2014), luas lahan sawah di Provinsi Jawa Barat saat ini sekitar 942.974 ha yang tersebar di 27 kabupaten/kota. Dilihat berdasarkan sistem pengairannya hanya sekitar 40% berupa lahan sawah irigasi dan 60% lainnya atau seluas 565.784 ha merupakan lahan sawah tadah hujan (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2015).

Program intensifikasi padi di Provinsi Jawa Barat sudah saatnya diarahkan pada lahan sawah tadah hujan meskipun hanya dapat diusahakan dua kali dalam satu tahun. Program intensifikasi padi pada lahan sawah tadah hujan sesungguhnya sudah digulirkan sejak tahun 2008 melalui Program Peningkatan Beras Nasional (P2BN), seperti Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) dan Gerakan Pengembangan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT). Namun demikian, hasilnya belum optimal, produktivitas padi baru mencapai sekitar 4-5 t/ha padahal potensi hasilnya sekitar 6-7 t/ha. Untuk itu, diperlukan inovasi teknologi baru yang mampu meningkatkan produktivitas padi mencapai potensinya. Salah satu inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas padi mencapai potensinya adalah PATBO SUPER.

PATBO SUPER merupakan hasil rakitan dan penyempurnaan dari Sistem Intensifikasi Padi Aerob Terkendali Berbasis Bahan Organik (IPAT-BO) yang dihasilkan oleh Simarmata (2008) dari Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Komponen teknologi yang disempurnakan dan ditambahkan adalah (1) penggunaan varietas unggul kelompok amfibi, (2) manajemen air di tingkat makro dan mikro, (3) penggunaan bahan organik in-situ dan pupuk hayati, (4) pengendalian gulma, dan (5) penggunaan alsintan untuk mengatasi kelangkaan tenaga kerja. Hal ini disebabkan oleh: (1) komponen varietas unggul dan bahan organik memberikan kontribusi paling besar terhadap produktivitas padi dan (2) pengendalian gulma dan penggunaan alsintan merupakan komponen biaya yang cukup besar dan bisa mengurangi pendapatan usaha tani. Hasil penelitian Makarim dan Las (2005), teknologi inovatif pada komponen Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) yang mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas padi antara lain, penggunaan varietas unggul,

penggunaan bahan organik, dan pemupukan hara spesifik lokasi.

PATBO adalah singkatan dari Padi Aerob Terkendali Berbasis Organik. PATBO SUPER merupakan paket teknologi budidaya padi spesifik lahan tadah hujan dengan basis manajemen air dan penggunaan bahan organik untuk menghasilkan produktivitas tinggi serta potensi peningkatan Indeks Pertanaman (IP). Sebelum inovasi teknologi tersebut dikembangkan ke wilayah lain yang memiliki agroekosistem serupa perlu dilakukan pengkajian.

Tujuan pengkajian adalah mengetahui tingkat kelayakan teknis dan finansial rakitan teknologi PATBO SUPER pada lahan sawah tadah hujan di Provinsi Jawa Barat. Syarat untuk suatu teknologi dapat direkomendasikan, antara lain: teknologi tersebut layak secara teknis, finansial, dan sosial.

METODE

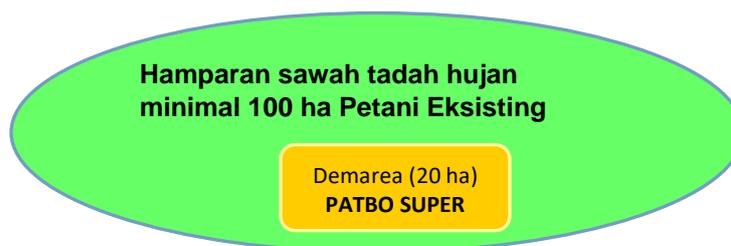
Pengkajian dilaksanakan di Kelompok Tani Sumber Rejeki, Desa Sukamulya, Kecamatan Ujung Jaya, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Waktu pelaksanaan pada Musim Kemarau (MK) kesatu tahun 2017, yaitu pada bulan Maret-Juli 2017.

Pengkajian menggunakan pendekatan Penelitian Adaptif di lahan petani Berorientasi Pengguna (PAOP) berupa Demfarm. PAOP adalah penelitian yang dirancang untuk merakit teknologi adaptif yang dapat memenuhi kebutuhan petani pengguna yang mempunyai keperluan spesifik, dilakukan secara partisipatif antara peneliti-penyuluh-petani (Sumarno dan Kasdi Subagiono, 2013). Teknologi yang diadaptasikan adalah rakitan teknologi PATBO SUPER pada hamparan lahan sawah tadah hujan seluas 20 ha dengan melibatkan 35 petani. Luas hamparan lahan sawah tadah hujan keseluruhan disekitar lokasi sekitar 100 ha Rancangan Demfarm disajikan pada Gambar 1.

Teknologi PATBO SUPER

VS

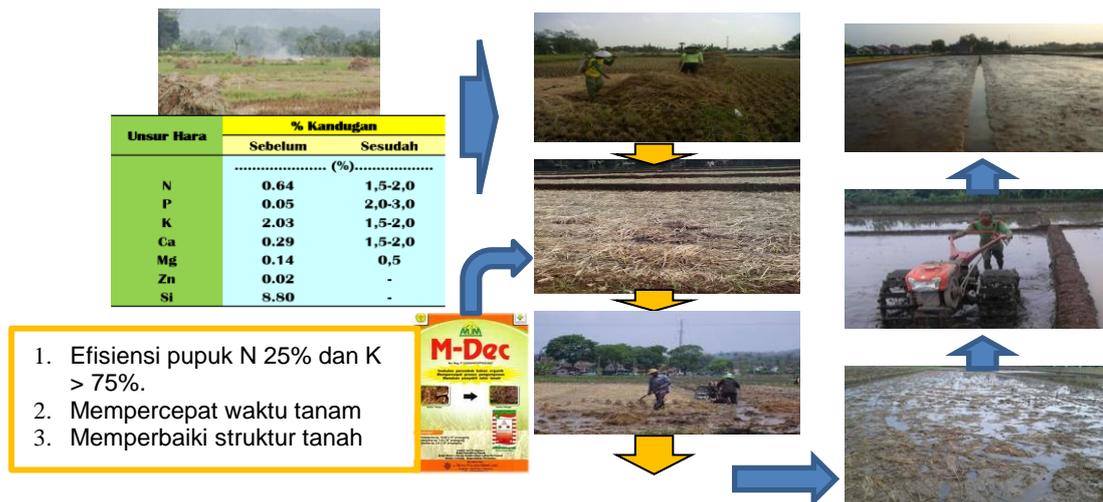
Teknologi Petani Eksisting



Gambar 1. Rancangan Demfarm

Tabel 1. Paket Teknologi PATBO SUPER yang Dikaji dan Teknologi Eksisting Petani

No	Komponen Teknologi	PATBO SUPER
Komponen Utama		
1.	Varietas	Inpari 31
2.	Manajemen air di tingkat mikro dan makro	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pengaturan air mikro dengan memberikan air di lahan sawah sesuai dengan kebutuhan tanaman yang disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pada masa vegetatif sampai umur 10 hst jika terjadi hujan terus menerus di drainase agar tanaman tidak tergenang air (kondisi aerob/macak-macak). ✓ Drainase ditutup setelah memasuki fase generatif agar pada saat turun hujan terjadi penggenangan. Penggenangan dilakukan untuk mencegah pembentukan anakan baru. ✓ Penggenangan dilakukan minimal 4 hari selanjutnya kondisi air dipertahankan macak-macak atau lembab sampai pada stadia masak susu. 2) Pengaturan air tingkat makro, dengan memanfaatkan potensi sumber daya air yang tersedia (sungai, embung, dll.) seefisien mungkin untuk meningkatkan IP.
3.	Penggunaan bahan organik in-situ dan pupuk hayati	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jerami dihamparkan, dicacah, dan diberi dekomposer anaerob kemudian digelebeg pada saat pengolahan tanah (Gambar 2). 2) Pemberian pupuk hayati pada umur 1 dan 7 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan takaran masing-masing 30 kg/ha. Contoh Agrimeth (Purba, 2015)
4.	Pengendalian gulma	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menggunakan herbisida pratumbuh untuk mematikan biji gulma. 2) Gulma yang tumbuh pada umur 3 minggu setelah tanam disiang menggunakan alat penyiang gasrok atau power weeder
5.	Penggunaan alsintan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pengolahan tanah (gelebeg jerami) 2) Tanam: Jarwo Transplanter jika kondisi lahan sesuai 3) Penyiangan (<i>power weeder</i>) 4) Panen: Combine Harvester jika kondisi lahan memungkinkan
Komponen Penunjang		
1.	Umur benih	10-15 hari setelah semai
2.	Jumlah bibit	2-3 bibit per lubang tanam
3.	Penanaman	Jarwo 2:1 Jarak tanam 25 x 15 x 40 cm
4.	Pemupukan	Pupuk NPK (sesuai kebutuhan) berdasarkan BWD dan analisis tanah (sekitar 100 kg/ha)
5.	Pengendalian OPT	PHT



Gambar 2. Proses Pengolahan Jerami Sistem Glebeg dan Menggunakan Dekomposer (Turmuktini dkk, 2011 dan Kadengkang dkk, 2015)

Rakitan teknologi yang dikaji pada Demfarm terdiri atas komponen utama dan komponen penunjang. Komponen utama PATBO SUPER ada 5, yaitu: (1) penggunaan VUB kelompok amfibi, (2) manajemen air di tingkat makro dan mikro, (3) penggunaan bahan organik in-situ dan pupuk hayati, (4) pengendalian gulma, dan (5) penggunaan alsintan untuk mengatasi kelangkaan tenaga kerja. Komponen teknologi budidaya penunjang lainnya disesuaikan dengan kondisi setempat, yaitu: (1) umur bibit 10-20 hari setelah semai, (2) jumlah populasi per lubang tanam 2-3 bibit, (3) sistem tanam jajar legowo, (4) pemupukan sesuai kebutuhan tanaman (N) dan ketersediaan hara dalam tanah, (5) pengendalian OPT ramah lingkungan. Paket teknologi budidaya padi secara rinci yang diterapkan pada Demfarm disajikan pada Tabel 1.

Penanaman dilakukan dengan sistem tanam jajar legowo 2:1, menggunakan caplak legowo untuk memudahkan petani pada saat tanam. Ukuran jarak tanam adalah 25 x 15 x 40 cm. Jumlah bibit yang ditanam 1-2 batang per rumpun dan umur bibit maksimal 15 hari setelah semai. Aplikasi pupuk hayati dilakukan setelah 1 minggu setelah tanam agar inokulan dapat menginokulasi akar tanaman (Purba, 2015).

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiangan gulma; pemberian pupuk susulan Urea, SP-36 dan KCl sesuai kebutuhan tanaman; dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiangan gulma menggunakan alat mesin pertanian

Power Weeder karena pada kondisi sawah aerob (tidak tergenang) pertumbuhan gulma sangat cepat. Tata kelola air dengan sistem drainase pada saat turun hujan untuk menjaga kondisi sawah aerob kecuali pada waktu-waktu tertentu (Hingdri dkk, 2013).

Parameter yang diamati/dikumpulkan antara lain:

- 1) Sifat kimia tanah (terutama pH, N, P, K, Ca, dan Mg) sebelum penelitian;
- 2) Kandungan unsur hara N, P, dan K serta unsur mikro pupuk organik yang digunakan (jerami);
- 3) Tingkat kelayakan teknis
Variabel yang diukur/diamati terdiri atas: (1) jenis dan jumlah populasi bakteri penambat Nitrogen pada umur 63 hst; (2) tinggi tanaman dan jumlah anakan) pada umur 28 hst dan fase anakan maksimum serta anakan produktif; (3) komponen hasil (panjang malai, jumlah malai, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, dan bobot 1.000 butir); dan (4) hasil (produktivitas ubinan kemudian dikonversi ke satuan hektar).
- 4) Tingkat kelayakan finansial
Variabel yang diukur/diamati adalah penggunaan sarana produksi, curahan tenaga kerja, harga biji sorgum, dan harga daging sapi. Jumlah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian sarana produksi dan ongkos tenaga kerja merupakan biaya input. Perkalian produktivitas dan harga biji sorgum merupakan penerimaan usaha tani sorgum. Sementara itu, perkalian

penambahan bobot badan sapi selama pemeliharaan dengan harga daging sapi merupakan nilai penerimaan usaha ternak sapi.

Untuk menguji kelayakan teknis rakitan teknologi PATBO SUPER dianalisis menggunakan statistik induktif uji-t (perbandingan dua nilai rata-rata) (Gomez dan Gomez, 1995).

Statistik hitung (t hitung):

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_0}{s_D / \sqrt{n}} \dots\dots\dots (1)$$

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

H₀: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara PATBO SUPER dengan PTT

H₁: Terdapat perbedaan signifikan antara PATBO SUPER dengan PTT

Signifikansi: t-hit < t-tabel terima H₀

t-hit > t-tabel tolak H₀

Tingkat kepercayaan 95%

Dimana:

$$\bar{X}_d = \frac{\sum D}{n} \dots\dots\dots (2)$$

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan

D = Selisih x₁ dan x₂ (x₁-x₂)

n = Jumlah Sampel

X bar = Rata-rata

S_d = Standar Deviasi dari d

Sementara itu, untuk mengetahui kelayakan secara ekonomi dilakukan dengan analisis finansial (Hidayah, 2010), yaitu: (1) Pendapatan usahatani, (2) *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan (3) *Marginal Benefit Cost Ratio* (MBCR).

1. Pendapatan Usahatani

$$(\pi) = TP - TB \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

π = Pendapatan Usahatani (Rp)

TP = Total penerimaan (Rp)

TB = Total biaya (Rp)

2.

$$BC \text{ ratio} = \frac{HP \times P}{BP} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

BC = *Benefit cost*

HP = Harga produksi (Rp/kg)

P = Produksi (kg/ha)

BP = Biaya produksi (Rp/ha)

3.

$$MBCR = \frac{TP_1 - TP_2}{TB_1 - TB_2} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

MBCR = Marginal Benefit Cost Ratio

TP1 = Total penerimaan dari hasil teknologi introduksi (Rp)

TP2 = Total penerimaan dari hasil teknologi petani (Rp)

TB1 = Total biaya penerapan teknologi introduksi (Rp)

TB2 = Total biaya penerapan teknologi petani (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi Pengkajian

Lokasi pengkajian tergolong ke dalam agroekosistem lahan sawah tadah hujan. Petani memanfaatkan lahan sawah hanya dua kali tanam dalam satu tahun dengan pola tanam Padi – Padi – Bera/palawija/sayuran. Pada musim ke-3 beberapa petani yang menanam palawija jagung, kedelai, atau sayuran (kacang hijau, kedelai, mentimun dan kacang panjang).

Berdasarkan data dari klimatologi Stasiun Jatiwangi BMG Balai Wilayah II Tahun 2005-2015 data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Suhu udara rata-rata 26,10° C s.d. 28,2° C
- Kelembaban udara rata-rata: 70,50% s.d. 78,90%
- Penyinaran matahari rata-rata: 47,40% s.d. 86,40%
- Kecepatan angin rata-rata berkisar antara 3,00 Knots s.d. 3,75 Knots

Curah hujan yang diukur dari pos pengamatan curah hujan yang berada di Kecamatan Ujung Jaya menunjukkan bahwa curah hujan bulanan maksimum terjadi pada bulan November-April sebesar 200-400 mm. Curah hujan bulanan minimum terjadi pada bulan Juli-Agustus sebesar 12-30 mm. Curah hujan tahun berkisar antara 2000-3000 mm.

Jenis tanah di lokasi pengkajian adalah *Grumusol*. Tanah *grumusol* merupakan tanah yang terbentuk dari batuan induk kapur dan tuffa vulkanik yang umumnya bersifat basa sehingga tidak ada aktivitas organik didalamnya. Hal inilah yang menjadikan tanah ini sangat miskin hara dan unsur organik lainnya. Sifat kapur itu sendiri yaitu dapat menyerap semua unsur hara di tanah sehingga kadar kapur yang tinggi dapat menjadi racun bagi tumbuhan.

Tanah *grumusol* masih membawa sifat dan karakteristik seperti batuan induknya. Pelapukan yang terjadi hanyalah mengubah fisik dan tekstur unsur seperti Ca dan Mg yang sebelumnya terikat secara rapat pada batuan induknya menjadi lebih longgar yang dipengaruhi oleh faktor faktor luar seperti cuaca, iklim, air dan lainnya. Terkadang pada tanah *grumusol* terjadi konkresi kapur dengan unsur kapur lunak dan terus berkembang menjadi lapisan yang tebal dan keras.

Hasil analisis sifat fisik tanah dan kimia tanah menunjukkan bahwa tekstur tanah di lokasi pengkajian adalah lempung liat berdebu, pH tanah mendekati netral, C-organik rendah, kandungan N rendah, CN ratio rendah, ketersediaan P dan K tinggi, KTK tinggi, dan kejenuhan basa tinggi (Lampiran 1).

Sumber air utama yang digunakan untuk budidaya padi adalah air hujan. Namun demikian, pada waktu-waktu tertentu terutama pada saat curah hujan rendah menggunakan air yang berasal dari sungai Cipelang. Berdasarkan hasil pengukuran Daya Hantar Listrik (DHL) sebesar 0,699 μ S (Lampiran 2), karakteristik air sungai Cipelang tergolong baik. pH air sebesar 7,870 juga menunjukkan bahwa kualitas air sungai Cipelang sangat memenuhi syarat.

Kelayakan Teknis Rakitan Teknologi PATBO SUPER

Biota Tanah (Bakteri Penambat N)

Bakteri penambat N merupakan salah satu indikator perkembangan biota di dalam tanah. Penerapan sistem PATBO SUPER memberikan pengaruh yang berbeda nyata berdasarkan hasil analisis terhadap jumlah populasi bakteri penambat N yaitu populasi *Azotobacter sp* (Tabel 2). Jumlah bakteri populasi *Azotobacter sp* rata-rata sebesar $2,36 \times 10^6$ tergolong tinggi.

Pemberian jerami yang digelebeg memberikan pasokan unsur hara seperti N

(2,55 - 395%), P (0,35 - 0,85%), Ca (0,400,85%), Mg (0,30 - 0,40%), Mn (0,09 - 0,12%), Fe (0,30 - 0,20%) dan K (1,80 - 390%), unsur hara tersebut dimanfaatkan oleh bakteri *Azotobacter sp*, sehingga jumlahnya meningkat (Bioteknologi Pertanian UMM, 2003 dalam Nisa'akhida, 2009).

Kondisi pH tanah juga sangat mempengaruhi keberadaan *Azotobacter sp*. (Dwarkin dkk, 2006). *Azotobacter sp*. merupakan bakteri pemfiksasi nitrogen heterotof yang hidup bebas dan banyak ditemukan pada tanah yang memiliki pH netral sampai basa (Gowariker dkk, 2009).

Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PATBO SUPER padi sawah tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman pada umur 21 dan 42 hst dibandingkan dengan teknologi eksisting PTT (Tabel 3). Hal ini diduga karena pada PATBO SUPER selain diberi pupuk organik yang lebih banyak dibandingkan dengan PTT, juga diberi pupuk hayati pada umur 1 dan 7 minggu setelah tanam. Menurut Rosiana, dkk, (2013), inokulan pupuk hayati terdiri dari bakteri penambat nitrogen non-simbiotik *Azotobacter sp.*, *Azospirillum, sp.*, bakteri pelarut fosfat *Bacillus subtilis*. bakteri pelarut kalium *Bacillus megatherium*. Inokulan bakteri ini dikemas dalam bahan pembawa campuran gambut dan kompos dengan 75% gambut, 20% kompos dan 5% unsur tambahan berupa unsur hara makro dan mikro.

Sementara itu, pada umur 21 dan 42 hst penerapan PATBO SUPER tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan PTT. Hal ini diduga karena pada awal pertumbuhan unsur hara yang tersedia di dalam tanah baik pada PATBO SUPER maupun PTT masih cukup tersedia untuk memberikan pertumbuhan yang maksimal. Pada kedua perlakuan tersebut sama-sama diberi pupuk dasar dan pupuk organik.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa penerapan sistem PATBO SUPER tidak ada beda nya dengan PTT terhadap jumlah anakan pada umur 30 dan 46 hst, namun pada umur 60 hst berbeda nyata dan memberikan jumlah anakan lebih banyak dibandingkan dengan penerapan PTT. Hal ini diduga karena pada umur 30 hingga 46 hst lahan mengalami kekeringan, akibatnya sistem perakaran padi tidak berkembang (Suardi, 2002).

Tabel 2. Pengaruh Penerapan PATBO SUPER terhadap Bakteri Penambat N

No.	Paeameter	Hasil	Metode
Sebelum penelitian		4,2 x 10⁵	Total Plate Count
Sistem IPAT-BO			
1.	Ulangan 1	2,20 x 10 ⁶	Total Plate Count
2.	Ulangan 2	3,00 x 10 ⁶	Total Plate Count
3.	Ulangan 3	2,04 x 10 ⁶	Total Plate Count
4.	Ulangan 4	2,20 x 10 ⁶	Total Plate Count
Rata-rata		2,36 x 10⁶	
PTT			
1.	Ulangan 1	6,2 x 10 ⁵	Total Plate Count
2.	Ulangan 2	5,4 x 10 ⁵	Total Plate Count
3.	Ulangan 3	4,2 x 10 ⁵	Total Plate Count
4.	Ulangan 4	3,6 x 10 ⁵	Total Plate Count
Rata-rata		4,85 x 10⁵	

Tabel 3. Perbandingan Dua Nilai Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 30, 46, dan 60 hst pada Perlakuan PATBO SUPER dan PTT.

No	Perlakuan	Tinggi Tanaman 30 hst (cm)	
		PATBO SUPER	Eksisting
1.	Tinggi Tanaman 21 hst (cm)	43,53ns	44,47
2.	Tinggi Tanaman 42 hst (cm)	79,70ns	79,72
3.	Tinggi Tanaman 70 hst (cm)	93,34*	90,77
4.	Tinggi Tanaman 85 hst (cm)	99,38*	96,68
5.	Jumlah anakan 21 hst	17,72ns	17,02
6.	Jumlah anakan 42 hst	30,97ns	29,28
7.	Jumlah anakan 70 hst	25,51*	23,30
8.	Jumlah anakan 85 hst	23,75*	20,67

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata dan * = berbeda nyata

Komponen Hasil dan Hasil Padi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PATBO SUPER pada padi sawah memberikan pengaruh yang berbeda dan lebih baik terhadap komponen hasil (gabah hampa dan gabah isi), serta hasil padi dibandingkan dengan PTT namun tidak berbeda nyata terhadap bobot 1000 butir (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa gabah hampa rata-rata pada PATBO SUPER sebesar 4,84 butir/malai, lebih rendah dibandingkan dengan teknologi eksisting 10,53 butir/malai. Hal ini diduga karena pengolahan jerami pada PATBO SUPER dengan sistem gelebeg dapat meningkatkan kandungan kalium tanah. Peran unsur K pada tanaman berkaitan erat dengan proses biofisika dan biokimia (Beringer 1980). Dalam proses biofisika, K berperan penting dalam mengatur tekanan osmosis dan turgor, yang pada gilirannya akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel serta membuka dan menutupnya stomata. Gangguan pada pembukaan dan penutupan stomata akibat tanaman kahat (*deficiency*) K akan

menurunkan aktivitas fotosintesis karena terganggunya pemasukan CO₂ ke daun.

Penerapan sistem PATBO SUPER dapat meningkatkan produktivitas padi sebesar 33,5% lebih tinggi dibandingkan dengan teknologi eksisting PTT. Sejalan dengan pendapat Anwar *et al.* (2006), unsur K sangat berperan dalam proses biokimia. Dalam proses biokimia, peranan K berkaitan erat dengan 60 macam reaksi enzimatik, di antaranya enzim untuk metabolisme karbohidrat dan protein. Penyediaan K yang cukup sangat diperlukan dalam proses perubahan tenaga surya menjadi tenaga kimia (ATP atau senyawa organik).

Peningkatan produktivitas padi 33,5% dengan penerapan sistem PATBO SUPER pada lahan sawah tadah hujan sudah tergolong tinggi. Hasil penelitian Rosiana *et al.* (2013) pada lahan sawah tadah hujan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dengan ketinggian 740 m dari permukaan laut menunjukkan bahwa penerapan teknologi IPAT-BO pada varietas Inpari 13 mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 40,8% dari 3,9 menjadi 6,59 t/ha. Adanya perbedaan hasil dari kedua

penelitian tersebut diduga karena faktor spesifik lokasi. Kajian PATBO Super dilaksanakan di lahan dataran rendah, sedangkan penelitian IPAT-BO dilaksanakan di lahan dataran tinggi. Padi yang ditanam di lahan dataran tinggi umur panennya lebih lama sehingga fase generatifnya lebih panjang dan berpengaruh terhadap panjang malai dan jumlah gabah per-malai yang pada akhirnya berpengaruh terhadap produktivitas padi.

Dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 50%, sehingga bisa meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) dari IP100 menjadi IP200 atau dari IP200 menjadi IP300.

Kelayakan Finansial Rakitan Teknologi PATBO SUPER

Hasil analisis finansial menunjukkan bahwa penerapan sistem PATBO SUPER pada tanaman padi di lahan sawah tadah hujan, Desa Sukamulya, Kecamatan Ujung Jaya, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat menguntungkan BC Ratio 1,49 sehingga model tersebut layak untuk dikembangkan

(dapat dilihat di tabel 5). Layak tidaknya suatu kegiatan atau proyek antara lain dapat dilihat dari nilai $B/C \geq 1$ (Swastika, 2004).

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa penerapan sistem PATBO SUPER meskipun memerlukan biaya lebih tinggi, namun lebih menguntungkan dibandingkan PTT (petani non kooperator). Hal ini karena pada komponen PATBO SUPER ada penggunaan alsintan penyiangan (*Power weeder*) dan herbisida pra tumbuh yang dapat mengefisienkan tenaga kerja hingga 71,6%, sehingga mengurangi biaya tenaga kerja yang pada akhirnya berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan. Selain itu, penerapan teknologi PATBO SUPER pada petani kooperator dapat menambah keuntungan dengan nilai MBCR sebesar 14,8. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan atau penambahan satu satuan input paket teknologi PATBO SUPER di lahan sawah tadah hujan mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan/keuntungan sebesar 14,18 kali dibandingkan dengan petani non kooperator yang menerapkan PTT.

Tabel 4. Perbandingan Dua Nilai Rata-rata Gabah Hampa, Gabah Isi, Bobot 1000 butir, dan Produktivitas Padi pada Perlakuan PATBO SUPER dan PTT.

No	Ulangan	Gabah Hampa (butir/malai)	
		PATBO SUPER	Eksisting PTT
1.	Panjang malai	20,78ns	20,60
2.	Jumlah malai	21,55ns	20,40
3.	Gabah Hampa (butir/malai)	4,84**	10,53
4.	Gabah Isi (butir/malai)	95,16*	89,47
5.	Bobot 1000 butir	-	-
6.	Produktivitas (t/ha) Produktivitas (t/ha)	7,53**	5,64

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; dan ** = sangat berbeda nyata

Tabel 5. Kelayakan Finansial PATBO SUPER di Lahan Sawah Tadah Hujan Desa Sukamulya, Kecamatan Ujung Jaya, Kabupaten Sumedang.

No.	Perlakuan	PATBO SUPER	PTT (Eksisting)
1	Biaya Produksi		
a.	Sarana Produksi	2.435.500	2.387.500
	- Benih	187.500	187.500
	- Pupuk Urea	200.000	400.000
	- Pupuk Phonska	500.000	750.000
	- Pupuk Organik	250.000	250.000
	- Pupuk Hayati	450.000	-
	- Dekomposer	150.000	-
	- Pestisida	700.000	875.000
b.	Tenaga Kerja	9.640.000	9.192.000
	Jumlah	12.077.500	11.579.500
2	Penerimaan	30.120.000	22.560.000
3	Keuntungan	18.042.500	10.980.500
4	BC Ratio	1,49	0,95
5	MBCR		14,18

KESIMPULAN

1. Rakitan teknologi PATBO SUPER secara teknis layak direkomendasikan yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah bakteri penambat N, meningkatkan pertumbuhan, komponen hasil, dan produktivitas padi sebesar > 30% dari 5,64 t/ha menjadi 7,53 t/ha Gabah Kering Panen (GKP).
2. Secara finansial PATBO SUPER menguntungkan dengan BC Ratio 1,49 dan penambahan satu satuan input teknologi pada PATBO SUPER di lahan sawah tadah hujan mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan /keuntungan sebesar 14,18 kali (MBCR = 14,18) dibandingkan dengan teknologi PTT yang biasa diterapkan oleh petani.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Balitbangtan dan Direktur SMARTD yang telah memberikan bantuan biaya untuk pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada kelompok tani "Sumber Rejeki" dan petugas lapang (PPL dan POPT) yang telah bersedia untuk bekerja sama dalam kegiatan penelitian ini sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2014. Statistik Indonesia. Bps Nasional. Jakarta.

Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat. 2015. Data Pokok Pertanian Di Jawa Barat. Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat.

Dwarkin, M., S. Falkow, E. Rosenberg, Kh. Schleifer And E. Stackebrandt. 2006. The Prokaryotes. Springer Science And Bussiness Media. Inc, New York. Third Edition.

Gowariker, V., V.N Krishnamurthy, S. Gowariker And M. Dhanorkar. 2009. The Fertilizer Encyclopedia. John Wiley And Sons. Inc, New Jersey.

Gomez, K.A. And Gomez, A.A., 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Penerjemah: Sjamsudin Dan Justika. S. Baharsyah. Ui-Press. 698 Hlm.

Hidayah, I. 2010. Analisis Kelayakan Finansial Teknologi Peningkatan Produktivitas Sawah Irigasi Di Kabupaten Buru. Jurnal Budidaya Pertanian, Vol. 6. No 1, Juli 2010, Hal. 39-44.

Hingdri, Tien, T., Yuyun, Y.,Tati, N., Dan Tualar Simarmata. 2013. Teknik Pengaturan Air Pada Intensifikasi Padi Aerob Terkendaliberbasis Organik (Ipat-Bo) Untuk Meningkatkan Populasi Rhizobacteria, Efisiensi Penggunaan Air, Perakaran Tanaman, Dan Hasil Tanaman Padi. Agrovigor Vol. 6 No. 1. Hal 23-29.

Kadengkang, I., Jeanne M.P, Dan Edy F. L., 2015. Kajian Pemanfaatan Kompos Jerami Sebagai Substitusi Pupuk Npk Pada Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sistem Ipat-Bo. Journall Bioslogos, Vol. 5 No. 2. Hal. 69-78.

Makarim, Ak. Dan I. Las. 2005. Terobosan Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Irigasi Melalui Pengembangan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu (Ptt). Hal. 115-127.

Resmayeti Purba. 2015. Kajian Aplikasi Pupuk Hayati Pada Tanaman Padi Sawah Di Banten Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon Volume 1, Nomor 6, September 2015 Issn: 2407-8050 Halaman: 1524-1527

Rosiana, F., Tien, T.,Yuyun, Y.,Mahfud, Dan Tualar Simarmata. 2013. Aplikasi Kombinasi Kompos Jerami, Kompos Azolla Dan Pupuk Hayati Untuk Meningkatkan Jumlah Populasi Bakteri Penambat Nitrogen Dan Produktivitas Tanaman Padi Berbasis Ipat-Bo. Agrovigor Vol. 6 No. 1. Hal. 16-27.

Simarmata, T. 2008. Teknologi Intensifikasi Aerob Terkendali Berbasis Bahan Organik untuk Melipatgandakan Produksi Padi dan Mempercepat Pencapaian Kedaulatan Pangan di Indonesia. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Suardi, D. 2002. Perakaran Padi Dalam Hubungannya Dengan Toleransi Tanaman Terhadap Kekeringan

- Hasil. Jurnal Litbang Pertanian. 21 (3).
- Sumarno Dan Kasdi Subagyono. 2013. Penelitian Adaptif. Panduan Kegiatan. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.
- Turmuktini, T., Tualar Simarmata, Betty Natalie, Hersanti, Dan Yuyun Yuwariah. 2011. Pengujian Inokulan Konsorsium Dekomposer Beragen Hayati Dalam Laju Dekomposisi Jerami Selama Masa Inkubasi Yang Dilakukan Di Rumah Kaca. Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah. Vol. 2 (2). Hal. 73-83.

Lampiran 1. Hasil analisis beberapa sifat kimia dan fisik tanah di lokasi penelitian sebelum penelitian

No	Farameter	Sebelum	
		Nilai	Kriteria
Sifat Kimia			
1.	pH H ₂ O	6,70	netral
2.	pH KCl	5,70	Agak masam
3.	C-organik (%)	1,70	rendah
4.	N total (%)	0,16	rendah
5.	CN ratio	10,00	rendah
6.	P ₂ O ₅ tersedia (ppm) Olsen	30,10	sedang
7.	P ₂ O ₅ total (mg.100 g ⁻¹) HCl 25%	71,67	tinggi
8.	K total (mg.100 g ⁻¹)	41,54	tinggi
9.	Hdd (me.100 g ⁻¹)	0,05	
10.	Ca (me.100 g ⁻¹)	18,08	tinggi
11.	Mg (me.100 g ⁻¹)	12,92	sangat tinggi
12.	K (me.100 g ⁻¹)	0,51	sedang
13.	Na (me.100 g ⁻¹)	1,11	sangat tinggi
14.	KTK	27,25	tiggi
15.	Kejenuhan Basa (%)	120,00	sangat tinggi
16.	Fe (ppm)	30,10	
17.	Mn (ppm)	35,60	
18.	Cu (ppm)	0,60	
19.	Zn (ppm)	1,00	
20.	Al (ppm)	43,10	
21.	S (ppm)	209,60	
Sifak Fisik			
1.	Fraksi pasir	1,00	Tekstur liat berdebu
2.	Fraksi debu	44,00	
3.	Fraksi liat	55,00	

Keterangan :

Tempat analisis: Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.

*) Kriteria berdasarkan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1994 (Laporan Teknis No.7, Versi 1,0 April 1994: LREP-IIC/C).

Lampiran 2. Hasil Analisis Air Irigasi Sungai Cipelang.

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Metode
1.	Kadar Lumpur	%	5,000	
2.	pH	-	7,870	Elektrometry, pH meter (1:5)
3.	EC (DHL)	μ S	0,699	Potensiometer
4.	Kation			
	NH ₄	Ppm	2,140	Kejaldahl, Titrimetri
	K	% K ₂ O	0,150	AAS-Flamephotometry
	Na	% Na	0,450	AAS
	Ca	% Ca	0,610	AAS
	Mg	% Mg	0,510	AAS
	Al	Ppm	26,460	AAS
	Fe	Ppm	268,850	AAS
	Mn	Ppm	1,310	Spektrofotometry
	Zn	Ppm	1,940	AAS
	Cu	Ppm	< 0,010	AAS
5.	Anion			
	NO ₃	Ppm	13,600	Kejaldahl, Titrimetri
	PO ₃		10,960	Molibdovanadat, Spektrofotometri
	SO ₄		77,950	Turbidimetri
	Cl		670,000	Volumetri
	CO ₃		0,000	Volumetri
	HCO ₃	Ppm	2,700	Volumetri
	BO ₃	Ppm	1,340	Azomethine-H, Spektrofotometry