

Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) Diperkaya Mikrob Berguna pada Budidaya Padi *System of Rice Intensification* (SRI) Organik

Application of Indigenous Microorganism (IMO) Enriched with Beneficial Microbes on Organic System of Rice Intensification (SRI)

Lily Noviani Batara*, Iswandi Anas, Dwi Andreas Santosa, Yulin Lestari

Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Dramaga Bogor, Jawa Barat

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima: 09 Juni 2015
Direview: 14 Juli 2015
Disetujui: 06 Juni 2016

Katakunci:

Azotobacter
Azospirillum
Bakteri pelarut fosfat
Mikrolokal (MOL)
System of rice intensification (SRI)
organik
Trichoderma

Keywords:

Azotobacter
Azospirillum
Phosphate solubilizing bacteria,
Indigenous microorganisms (IMO)
Organic system of rice
intensification (SRI)
Trichoderma

Abstrak. Mikroorganisme Lokal (MOL), suatu cairan bahan organik yang ditambahkan gula merah atau molase, berperan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi serta mengatasi masalah hama dan penyakit tanaman padi pada *System of Rice Intensification* (SRI) organik. Sifat MOL sangat beragam dan sering tidak mengandung mikrob berguna. Tujuan penelitian ini adalah untuk (i) mengevaluasi kualitas berbagai macam MOL, (ii) memperbaiki kualitas MOL dengan menambahkan mikrob berguna, serta (iii) menguji pengaruh MOL yang diperbaiki kualitasnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dengan metode SRI organik. Pengujian kualitas dan perbaikan kualitas MOL dilakukan di Laboratorium dan di lapang di Desa Ciasihan, Kecamatan Pamijahan, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Mikrob berguna yang digunakan untuk memperbaiki kualitas MOL yaitu *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., bakteri pelarut fosfat, dan *Trichoderma harzianum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas MOL yang diproduksi oleh petani sangat beragam sifat fisik, kimia dan biologinya. Kandungan unsur hara N paling tinggi terdapat pada MOL krokot 0,15%, unsur hara P pada MOL krokot dan nasi 0,06%, sementara unsur hara K pada MOL rebung 0,63%. Pembuatan MOL secara kuantitatif dan penambahan mikrob berguna ke dalam MOL mampu meningkatkan kualitas MOL yang dapat dilihat dari peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Jumlah anakan MOL rebung diperkaya mikrob berguna 42 batang rumpun⁻¹ lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan MOL rebung 39 batang rumpun⁻¹. Jumlah gabah dengan MOL rebung diperkaya mikrob berguna rata-rata 148,5 gabah malai⁻¹, lebih tinggi dibandingkan dengan MOL rebung 142,5 gabah malai⁻¹. Berat gabah kering panen MOL rebung diperkaya mikrob 10,7 t ha⁻¹, lebih tinggi bila dibandingkan dengan MOL rebung setinggi 9,3 t ha⁻¹.

Abstract. Indigenous Microbes (IMO), an organic liquid product enriched with palm sugar or molasses, can be used to improve the growth and yield as well as to protect plants from pest and diseases in the Organic System of Rice Intensification (SRI). IMO characteristics vary and some do not contain beneficial microbes. This research was aimed to (i) evaluate the quality of IMO, (ii) to improve IMO quality by enriching with beneficial microbes and (iii) to evaluate the effects of enriched IMO on rice growth and yield under the Organic SRI. Chemical, physical and biological properties of IMO were evaluated at the Laboratory and the field trial was performed at Ciasihan village, Pamijahan District, Bogor, West Java. Beneficial microbes used to improve the quality of IMO were *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., phosphate solubilizing bacteria and *Trichoderma harzianum*. The results of this study showed that the physical, chemical and biological properties of IMO produced by farmers varied. Purslane IMO was highest in N content (0.15%), P content in purslane and rice IMO was 0.06% while K content in bamboo shoot IMO was 0.63%. Quantitative preparation of IMO and enrichment with beneficial microbes is necessary to improve its quality as can be observed from the improvement of rice growth and yield. Numbers of tillers of bamboo shoots of IMO enriched with beneficial microbes was 42 tillers hill and was higher compared to the treatment of bamboo shoots IMO without microbe enrichment which was 39 tillers hill⁻¹. The number of rice grain under bamboo shoot IMO enriched beneficial microbes was 148.5 grains panicle⁻¹ which was higher than that of the bamboo shoot IMO without enriched beneficial microbes of 142.5 grains panicle⁻¹. Grain yield under bamboo shoot IMO enriched beneficial microbes was also higher, i.e. 10.7 t ha⁻¹, which was higher compared to bamboo shoots IMO without enriched beneficial microbes of 9.3 t ha⁻¹.

Pendahuluan

Salah satu upaya peningkatan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah melalui penerapan *System of Rice Intensification* (SRI), suatu sistem pengelolaan tanaman, tanah dan air menjadi suatu sistem dalam satu rangkaian yang saling mempengaruhi satu sama lain. SRI

menekankan upaya memaksimalkan jumlah anakan dan pertumbuhan akar dengan mengelola pasokan air, oksigen dan unsur hara yang cukup pada tanaman padi. Dalam praktik pemupukan SRI ada yang menggunakan pupuk anorganik (sintetik) yang dikenal dengan SRI anorganik dan ada juga yang menggunakan kombinasi pupuk anorganik dan pupuk organik yang disebut SRI semi organik serta ada yang menggunakan pupuk organik saja

*Corresponding author: lilybatara07@gmail.com

yang dikenal dengan SRI organik. Petani dalam budidaya SRI organik atau semi organik menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) dalam penerapan SRI organik untuk memperbaiki pertumbuhan dan melindungi tanaman dari hama penyakit (Chapagain *et al.* 2011; NOSC 2013).

MOL merupakan cairan fermentasi bahan organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Dalam pembuatannya, bahan organik yang sudah dihaluskan diberi gula merah atau molasses. Setelah difermentasi selama lebih kurang 2 minggu, cairan disaring dan diencerkan kemudian disemprotkan kepada tanaman padi. Tujuan penyemprotan dengan MOL ini adalah untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta memproteksi tanaman dari serangan hama penyakit. Petani membuat MOL dari berbagai bahan organik yang ditemukan pada lokasi setempat dan tidak ada inokulasi khusus dengan mikroba tertentu dan pengenceran larutan MOL ini juga tidak dilakukan secara kuantitatif atau tidak terukur, hanya berdasarkan perkiraan masing-masing petani saja. Retno (2009) membuat MOL dengan menggunakan rebung, buah maja dan bonggol pisang yang dicampur dengan air kelapa dan gula merah tetapi jumlah penggunaan bahan-bahan ini tidak disebutkan secara kuantitatif. Begitu juga Suhastyo (2011) mencampur keong mas, bonggol pisang dengan gula merah dan air cucian beras. Sementara Miller *et al.* (2013) membuat MOL dari campuran sayuran dan gula merah dengan komposisi berat yang sama tanpa ada campuran cairan pelarut seperti air cucian beras.

Oleh karena beragamnya cara pembuatan MOL dan dibuat tidak secara kuantitatif, maka dapat diperkirakan bahwa kualitas MOL yang dibuat petani sangat bervariasi. Apalagi dalam pembuatan MOL oleh petani, petani tidak pernah menambahkan atau menginokulasikan mikroba berguna kedalam MOL. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kualitas MOL yang diproduksi oleh petani baik dari sifat fisik, kimia maupun sifat biologi MOL, (2)

memperbaiki kualitas MOL dengan menambahkan mikroba berguna (*beneficial microbes*) kedalam MOL yang dibuat secara kuantitatif dan yang telah diperbaiki kualitasnya terhadap pertumbuhan dan produksi padi yang ditanam dengan metode SRI Organik.

Bahan dan Metode

Contoh MOL yang dibuat oleh petani diambil dari Desa Nagrak Utara, Nagrak dan Desa Cipeteuy, Kabandungan, Sukabumi. Analisis sifat kimia, biologi contoh MOL yang dibuat oleh petani dan contoh MOL yang dibuat secara kuantitatif serta perbaikan kualitas dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Tanah dan Laboratorium Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian IPB sedangkan analisis sifat fisik dilakukan di Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB. Pengujian kualitas MOL yang dibuat secara kuantitatif dan yang sudah diperbaiki kualitasnya dengan penambahan mikroba berguna dilakukan di Desa Cinagara, Kecamatan Pamijahan Kabupaten Bogor dari bulan Maret sampai bulan Desember 2014.

Pengujian Kualitas MOL yang dibuat Petani

Contoh MOL yang dibuat oleh petani adalah berasal dari bahan baku krokot (*Portulaca oleraceae* L), bonggol pisang (*Musa paradisiaca* L), nasi, MOL bayam (*Amaranthus tricolor* L), gamal (*Gliricidia sepium* L), rebung bambu (*Gigantochloa apus* L), dan jantung pisang (*Musa paradisiaca* L). Semua MOL yang dibuat oleh petani ini dianalisis sifat fisik, kimia dan biologinya dengan metode dan alat yang digunakan seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter, metode dan alat yang digunakan pada pengujian kualitas MOL yang dibuat oleh petani
 Table 1. Parameters, methods and tools used in testing IMO quality produced by farmer

Sifat Kimia		Sifat Fisik		Sifat Biologi	
Parameter	Metode/Alat	Parameter	Metode/Alat	Parameter	Media
pH	pH meter	Suhu	Termometer	Mikrob total	<i>Nutrient Agar</i>
N total	Kjeldahl	TDS	Gravimetri	Bakteri penambat nitrogen (N ₂)	<i>Nitrogen free media</i> dan <i>Nitrogen free Bromtymol blue media</i>
P	AAS	TSS	Gravimetri	Bakteri pelarut fosfat (BPF)	<i>Pikovskaya</i>
K	Flamefoto-Meter			Mikrob selulolitik	<i>Carboximethyl cellulose</i>
Fe, Zn, Cu	AAS				

Keterangan: TDS = total dissolved solid, TSS = total suspended solid, AAS = atomic absorption spectrophotometer

Pembuatan MOL secara Kuantitatif dan Perbaikan Kualitas MOL

Berdasarkan hasil skoring terhadap hasil pengujian sifat kimia, fisik dan biologi, tujuh contoh yang dibuat secara kualitatif oleh petani ditetapkan tiga MOL yang dibuat dan ditambahkan mikrob berguna untuk selanjutnya diujilapangkan. MOL yang sudah ditetapkan untuk diperbaiki kualitasnya kemudian dibuat dengan cara 1 kg berat basah bahan baku dihaluskan ukuran maksimal 5 mm kemudian dicampur dengan 300 ml molase lalu direndam dengan 2 liter air cucian beras dalam wadah plastik volume 5 liter. Wadah ditutup dengan kertas lalu disimpan selama 2 minggu. Setelah itu, MOL disaring dan diperoleh 2 liter MOL yang dimasukkan ke dalam botol plastik.

Perbaikan kualitas mikrob dilakukan dengan menambahkan mikrob berguna dari koleksi Laboratorium Bioteknologi Tanah IPB yaitu 84×10^6 spk ml⁻¹ *Azotobacter* sp., 2.0×10^3 spk ml⁻¹, *Azospirillum* sp., 28×10^3 spk ml⁻¹ *Trichoderma harzianum* dan 13×10^3 spk ml⁻¹ bakteri pelarut fosfat 4 masing-masing sebanyak 10 ml ke dalam 1 liter MOL. Mikrob yang sudah ditambahkan ke dalam MOL selanjutnya diinkubasi selama tiga hari sebelum digunakan untuk penyemprotan pada padi SRI organik.

Pengujian Perbaikan Kualitas MOL pada Percobaan Lapang dengan Metode SRI Organik

Metode Penelitian

Percobaan lapang dilaksanakan dengan menggunakan metode penelitian rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan diulang 4 kali sehingga satuan percobaan terdapat 28 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji adalah (1) tanpa MOL (2) MOL krokot (3) MOL krokot + mikrob (4) MOL nasi (5) MOL nasi + mikrob (6) MOL rebung bambu (7) MOL rebung bambu + mikrob.

Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan terdiri atas pencangkulan pertama dan kedua untuk pelumpuran sawah dan membuat parit dan satuan percobaan yang dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan menggunakan bajak dan cangkul. Permukaan tanah diratakan untuk mempermudah mengontrol air. Satuan percobaan yang dibuat sebanyak 28 satuan masing-masing ukuran 4 m x 5 m. Kemudian satu minggu sebelum tanam diberi kompos 10 kg petak⁻¹ (setara 5 t ha⁻¹). Kompos dibuat dari bahan jerami dan kotoran kambing dengan perbandingan 1:1 (b/b). Sifat kimia kompos yang digunakan kemudian dianalisis meliputi C, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, S, dan rasio C/N.

Penyemaian Benih

Media persemaian dibuat dengan cara mencampur tanah dan kompos (1:1 v/v). Wadah persemaian berupa nampan yang sudah dilubangi dibebberapa titik. Sebelum wadah diisi dengan media persemaian, terlebih dahulu dilapisi dengan daun pisang yang sudah layu. Media persemaian dimasukkan kedalam wadah hingga $\frac{3}{4}$ dari volume wadah. Selanjutnya disiram dengan air supaya lembab lalu benih ditebar kedalam wadah secara merata. Wadah ini disimpan ditempat yang teduh dan penyiraman dilakukan setiap hari selama 10 hari.

Penanaman, Penyemprotan MOL dan Pengaturan Air

Benih yang sudah disemaikan kemudian ditanam pada umur 10 hari dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan jumlah bibit sebanyak 1 bibit lubang⁻¹, kedalamannya 1-2 cm. Akar bibit dimasukkan secara horizontal. Penyemprotan MOL dilakukan sebanyak 6 kali yaitu pada 10, 20, 30, 40, 60 dan 70 hari setelah tanam (hst). Dosis penyemprotan 40 liter ha⁻¹, pengenceran 1 liter MOL: 10 liter air. MOL disemprotkan sebanyak 6 kali yaitu pada umur tanaman 10, 20, 30, 40, 60 dan 70 hari setelah tanam (hst). Dosis penyemprotan 40 liter ha⁻¹, pengenceran 1 liter MOL : 10 liter air. Pengaturan air (drainase) dalam petakan sawah dilakukan dengan membuat parit disekeliling petakan percobaan yang lebarnya 20 cm dan kedalamannya 30 cm. Pengaturan air serta waktu penyiangan disesuaikan dengan umur tanaman, seperti Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal pengelolaan tanaman pada budidaya padi metode SRI organik

Table 2. *Plant management schedule of organic SRI cultivation*

Umur Tanaman (hst)	Perlakuan
10	Penyiangan, pengairan 2 cm, penyemprotan MOL
20	Penyiangan, pengairan 2 cm, penyemprotan MOL
30	Penyiangan, penggenangan dan penyemprotan
40	Penyiangan dan penyemprotan MOL
50-60	Pengairan di sekeliling parit
60	Pengairan di sekeliling parit, penyemprotan MOL
70	Pengairan di sekeliling parit dan pemberian MOL
Diatas 70	Sawah dialiri air 10 hari sebelum panen lalu sawah dikeringkan

hst = hari setelah tanam, SRI = *System of Rice Intencification*, MOL = mikroorganisme Lokal

Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tanaman pada jumlah anakan dilakukan pada umur tanaman 21, 35, 49 dan 63

hari sesudah tanam (hst). Jumlah anakan produktif pada saat tanaman memasuki fase generative umur 70 hst. Penghitungan hasil produksi dilakukan saat panen meliputi jumlah anakan, jumlah gabah total, jumlah gabah hampa, jumlah gabah isi per malai dan serta hasil panen ubinan. Penghitungan jumlah gabah isi per rumpun dilakukan dengan cara menghitung jumlah gabah isi dari tiap malai dalam satuan bulir pada 3 malai yang mewakili untuk setiap tanaman contoh yang diamati setelah panen. Penghitungan jumlah gabah hampa dari tiap malai dalam satuan bulir pada 3 malai yang mewakili untuk setiap tanaman contoh yang diamati setelah panen. Penghitungan jumlah gabah total per rumpun dilakukan dengan menjumlahkan gabah isi dan gabah hampa pada tiap malai yang diamati setelah panen. Perkiraan hasil panen dilakukan dengan penghitungan hasil ubinan berupa berat gabah kering panen (GKP) langsung setelah panen kemudian diovenkan selama 24 jam dalam suhu 60⁰C untuk mendapatkan gabah kering giling (GKG).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan *Least Significant Difference* (LSD) pada taraf α 0.05.

Hasil dan Pembahasan

Kualitas MOL yang dibuat Petani

Pengujian kualitas 7 sampel MOL dari lapang menunjukkan bahwa kualitas MOL sangat beragam baik dari sifat kimia, fisik dan biologinya. Hasil pengujian sifat kimia MOL yaitu kandungan unsur hara makro dan mikro menghasilkan unsur hara N paling tinggi pada MOL nasi, P paling tinggi pada MOL krokot dan K paling tinggi pada

MOL rebung. Sementara hasil sifat fisik MOL yaitu penghitungan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) menghasilkan nilai TDS paling tinggi pada MOL krokot dan nilai TSS paling tinggi pada MOL rebung (Tabel 3).

Kandungan unsur hara makro dan mikro MOL yang beragam ini berkaitan dengan kandungan unsur dalam bahan baku MOL yang juga beragam. Kandungan N paling tinggi dalam MOL nasi karena bahan baku utama MOL nasi adalah nasi yang merupakan hasil dari pematangan biji beras. Biji sebagai sumber karbon dan unsur hara utamanya N dan P. Kandungan N dalam biji beras 7.13 g, lebih tinggi bila dibandingkan dengan unsur hara lainnya dalam biji beras (Lamont & Groom 2013). Unsur hara P paling tinggi pada MOL krokot karena sebagian besar bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan baku MOL krokot adalah daun krokot. Daun krokot mempunyai total fosfor 44 mg lebih tinggi bila dibandingkan batang dan akar krokot (Mohamed & Hussein 1994; Uddin *et al.* 2014). Demikian juga unsur hara K paling tinggi pada MOL rebung karena kandungan K dalam rebung 533 mg (Choudhury *et al.* 2012).

Nilai TDS dan TSS yang tinggi pada MOL krokot dan rebung mengindikasikan bahwa dalam kedua larutan ini kandungan bahan organiknya lebih tinggi dibandingkan MOL yang lain. Semakin tinggi nilai TDS dan TSS suatu larutan, maka semakin tinggi pula kandungan senyawa organiknya. Namun nilai TDS bisa menjadi faktor pembatas bila konsentrasinya terlalu tinggi diberikan pada tanaman. Begitupun dengan nilai TSS, semakin tinggi nilai TSS maka mikrob akan semakin banyak membutuhkan oksigen untuk melakukan dekomposisi pada TSS (Sawardi & Adrian 2014).

Indikator dari sifat biologi yaitu populasi mikrob ditemukan sangat beragam dalam setiap MOL sampel dari petani. Keragaman ini bisa dilihat pada Tabel 4 yang menunjukkan jumlah populasi total mikrob paling tinggi

Tabel 3. Kandungan unsur hara, nilai TDS dan TSS pada tujuh jenis MOL yang dibuat petani
 Table 3. *Nutrients content, the value of TDS and TSS in seven types of IMO produced by farmer*

MOL	Unsur hara						Nilai	
	N	P	K	Fe	Cu	Zn	TDS	TSS
	------(%)-----			------(ppm)-----			------(mg L ⁻¹)-----	
Krokot	0,15	0,06	0,57	26	7,7	23	875	14515
Bonggol pisang	0,02	0,01	0,15	25	0,5	2,6	550	7760
Nasi	0,25	0,06	0,33	10	2,8	3,3	472	43625
Bayam	0,03	0,02	0,14	36	0,8	1,5	700	1752
Gamal	0,05	0,01	0,13	47	0,3	0,7	625	5955
Rebung	0,04	0,05	0,63	15	0,4	3,8	600	122640
Jantung pisang	0,06	0,05	0,57	23	1,4	2,5	700	66070

Keterangan: TDS = Total Dissolved Solid, TSS = Total Suspended Solid.

Tabel 4. Populasi total mikrob, bakteri penambat N₂, bakteri pelarut P, mikrob selulolitik pada tujuh MOL yang dibuat petani

Table 4. The total population of microbes, nitrogen fixation bacteria, phosphate solubilizing bacteria, selulolitic microbes population produced by farmer

MOL	Total mikrob -----(10^7 spk ml ⁻¹)-----	BPN ₂ * 0	BPN ₂ ** (10^3 spk ml ⁻¹)	BPF -----(10^4 spk ml ⁻¹)-----	Mikrob selulolitik
Krokot	93,7	86,9	1,1	57	2
Bonggol pisang	9,8	0	1,5	28	0
Nasi	71,9	12,4	1,1	64	3,1
Bayam	31,6	10,6	0,3	1	1,2
Gamal	9,2	4,7	15	0	0,2
Rebung	61,2	1,4	3	48	2
Jantung pisang	49	6	0,7	0	0

Keterangan:

* BPN₂ = bakteri penambat N₂ pada *nitrogen free media*, **BPN₂ = bakteri penambat N₂ pada *nitrogen free bromtymol blue media*

BPF = bakteri pelarut fosfat, spk = satuan pembentuk koloni

terdapat pada MOL krokot, bakteri penambat N₂ paling tinggi pada MOL krokot dan MOL gamal, bakteri pelarut P dan mikrob selulolitik pada MOL nasi.

Keragaman populasi mikrob dalam setiap MOL mengindikasikan bahwa banyak mikrob yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik MOL. Keragaman populasi ini ditentukan oleh faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik misalnya suhu pertumbuhan mikrob, kandungan air, tekanan osmosis dan aerasi. Sedangkan faktor biotik misalnya interaksi dalam satu populasi mikrob atau interaksi antar berbagai populasi mikrob. Mikrob akan saling berinteraksi dalam mendegradasi dan memineralisasi senyawa kompleks bahan organik menjadi senyawa sederhana dan sejumlah unsur hara esensial seperti N, P dan K. Ketersediaan unsur hara juga merupakan faktor penting dalam pertumbuhan mikrob (Madigan *et al.* 2003; Purwoko 2007; Gunawan *et al.* 2010).

Kuantifikasi Pembuatan MOL dan Perbaikan Kualitas MOL

Hasil skoring terhadap kualitas MOL yang dibuat petani mendapatkan nilai skoring paling tinggi yaitu MOL krokot, MOL nasi dan MOL rebung. Kuantifikasi pembuatan dan perbaikan kualitas ke-3 MOL ini, menghasilkan jumlah populasi yang berbeda antara MOL yang ditambah mikrob berguna dengan MOL yang tidak ditambah mikrob seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Populasi mikrob pada MOL yang diperkaya mikrob lebih tinggi dibandingkan dengan MOL tanpa diperkaya mikrob baik pada pengamatan hari ke-3 setelah pengayaan. Hal ini menunjukkan bahwa ada interaksi positif antara mikrob lokal yang sudah ada sebelumnya di dalam MOL dengan mikrob yang ditambahkan ke dalam

MOL yang ditandai dengan meningkatnya kepadatan populasi. Asosiasi terjadi dalam memanfaatkan unsur hara dalam MOL untuk melakukan perubahan kimia senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana (Madigan *et al.* 2003; Alexander 2011).

Pengujian MOL secara Kuantitatif pada Percobaan Lapang dengan Metode SRI Organik

Pengamatan pengaruh pemberian MOL yang tidak ditambah mikrob berguna dan MOL yang ditambah mikrob berguna pada pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi metode SRI organik umur 21, 35, 49 dan 63 hst menunjukkan bahwa aplikasi MOL yang ditambah mikrob berguna dapat meningkatkan jumlah anakan dibandingkan dengan tanpa pemberian MOL dan MOL tidak ditambah mikrob berguna (Gambar 1).

MOL ditambah mikrob berguna mempunyai jumlah anakan lebih tinggi dibandingkan tanpa MOL dan MOL tanpa ditambah mikrob karena jumlah anakan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N dan P di dalam tanah. Penambahan mikrob dalam MOL telah membantu pasokan N bagi peningkatan jumlah anakan yang optimal, meskipun jumlah anakan yang tumbuh tersebut tidak semuanya menghasilkan malai (Nareswari *et al.* 2009; Uphoff *et al.* 2008). Selain itu, teknik SRI memberikan suasana yang kondusif terhadap pertumbuhan anakan, karena pengelolaan tanah yang tidak tergenang selama fase pertumbuhan vegetatif (Tsajimoto *et al.* 2009). MOL yang ditambah mikrob berguna bekerja lebih baik dalam kondisi tanah yang aerobik. Kondisi seperti ini mendukung bertambahnya populasi mikrob tanah yang dapat membantu tersedianya unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Anas *et al.* 2011).

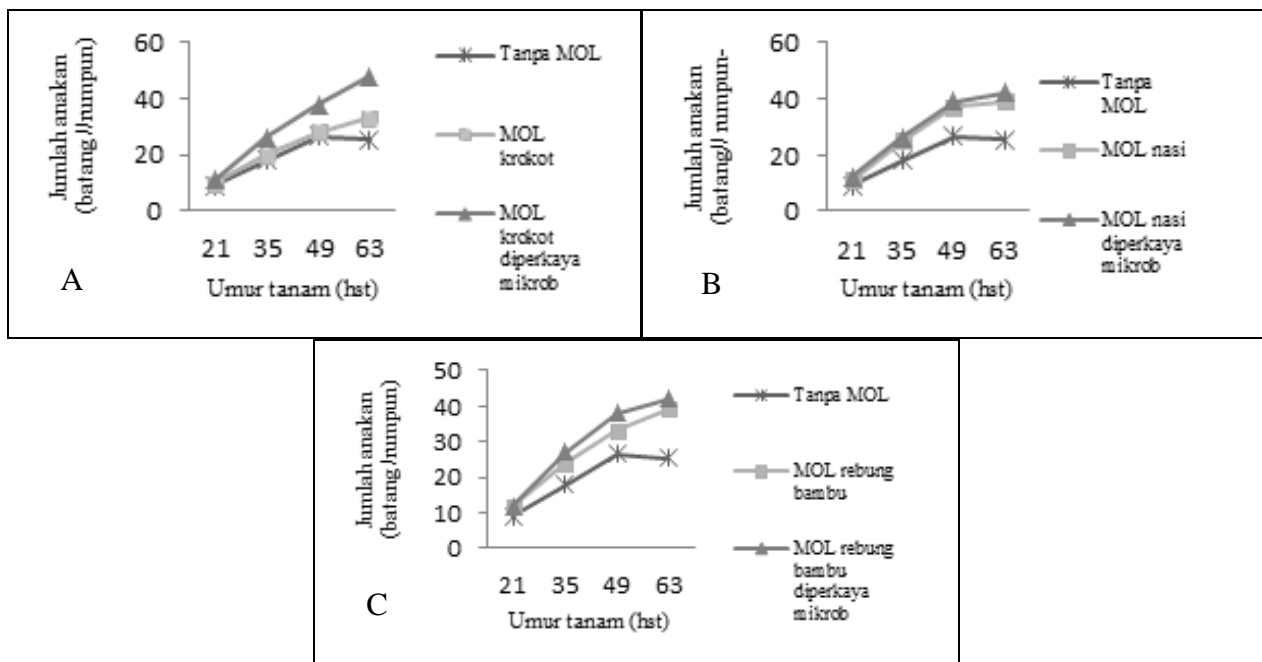
Tabel 5. Populasi mikroba antara MOL tanpa diperkaya mikroba berguna dengan MOL diperkaya mikroba berguna pada inkubasi hari ke-3 dan ke-30 setelah pengayaan pada media spesifik

Table 5. Comparison of microbes population between IMO without enriched with beneficial microbe and IMO enriched with beneficial microbe after 3 and 30 days incubation in specific medium

Media	Inkubasi (hari)			
	3		30	
	----- x 10 ⁴ spk ml ⁻¹ -----			
	Mk	Mk+m	Mk	Mk+m
Nutrient Agar	163 000	203 000	14 000	18 000
Nitrogen free media	14 000	36 300	56 000	6 800
Bromtymol blue media	0,3	1,5	2	0,1
Pikovskaya	5,1	7,4	29,9	2,2
Carboximethyl cellulose	22	36	1,2	3,4
	Mn	Mn+m	Mn	Mn+m
Nutrient Agar	178 000	208 000	62 600	18 400
Nitrogen free media	16 400	32 900	82 200	13 800
Bromtymol blue media	0,7	3	0,2	0,2
Pikovskaya	4,2	5,5	1,9	2,2
Carboximethyl cellulose	23	55	4,7	6,4
	Mr	Mr+m	Mr	Mr+m
Nutrient Agar	157 000	213 000	31 200	72 600
Nitrogen free media	13 100	27 400	27 400	66 500
Bromtymol blue media	0,6	0,3	1,1	1,4
Pikovskaya	3,3	6,5	4,2	4,2
Carboximethyl cellulose	23	57	10,6	6,5

Keterangan:

spk = satuan pembentuk koloni, Mk=MOL krokot, Mk+m= MOL krokot+mikroba berguna, Mn= MOL nasi, Mn+m = MOL nasi + mikroba berguna, Mr = MOL rebung, Mr+m = MOL rebung+mikroba berguna



Gambar 1. Perbandingan jumlah anakan tanpa pemberian MOL dengan MOL krokot dan MOL krokot ditambah mikroba (A) tanpa pemberian MOL dengan MOL nasi dan MOL nasi ditambah mikroba (B) tanpa pemberian MOL dengan MOL rebung dan MOL rebung ditambah mikroba (C)

Figure 1. Comparison of number of tillers between without IMO, purslane IMO and purslane IMO enriched with microbes (A) without IMO, rice IMO and rice IMO enriched with microbes (B) without IMO, bamboo IMO and bamboo IMO enriched with microbes (C)

Pemberian MOL dan MOL diperkaya mikrob berguna pada budidaya SRI organik juga berpengaruh nyata pada peningkatan gabah total dan penurunan nilai gabah hampa dibandingkan dengan tanpa MOL. Pengaruh tidak nyata dihasilkan antara perlakuan pemberian MOL dan MOL diperkaya mikrob berguna. Kecenderungannya adalah persentase gabah hampa MOL yang diperkaya mikrob berguna lebih rendah dibandingkan dengan MOL yang tidak diperkaya mikrob berguna. MOL rebung yang diperkaya mikrob berguna mampu meningkatkan persentase gabah total lebih tinggi 55% bila dibandingkan dengan tanpa penggunaan MOL dan 13% lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemberian MOL rebung yang tidak diperkaya mikrob berguna (Tabel 6).

Peningkatan persentase gabah total dan penurunan gabah hampa pada MOL diperkaya mikrob berguna diduga karena pengaruh bahan baku MOL misalnya pada MOL rebung. Rebung mengandung hormon giberalin yang bekerjasama dengan hormon auksin dalam menentukan pemanjangan batang, pembungaan dan perkembangan biji (Choudhury *et al.* 2012; Sonar *et al.* 2015). Selain itu juga, peran bekerjanya mikrob berguna yang diperkaya ke

dalam MOL. Bakteri penambat N₂, bakteri pelarut P dan *T. harzianum* yang ada dalam MOL diketahui dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui mekanisme produksi hormon dan enzim agar unsur hara tersedia bagi tanaman (Romero 2014).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa ada kecenderungan gabah kering panen dan gabah kering giling pada perlakuan MOL yang diperkaya mikrob berguna mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan MOL yang tidak diperkaya mikrob berguna dan tanpa pemberian MOL walaupun secara statistik tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan MOL dan MOL diperkaya mikrob berguna. Selisih hasil gabah kering giling MOL krokot yang diperkaya mikrob berguna dengan MOL krokot yaitu 2,23 t ha⁻¹. Begitupun juga antara MOL nasi yang diperkaya mikrob berguna dengan MOL nasi yaitu 2.12 t ha⁻¹. Perbaikan kualitas berupa pengayaan mikrob berguna pada MOL rebung juga menunjukkan selisih hasil panen 1.55 t ha⁻¹ dengan MOL rebung tanpa pengayaan mikrob berguna (Tabel 7).

Tabel 6. Pengaruh perlakuan tanpa MOL, MOL dan MOL diperkaya mikrob berguna terhadap jumlah dan persentase gabah total dan gabah hampa.

Table 6. Effects of without IMO, IMO and IMO enriched with beneficial microbes treatments on the number and percentage of total grains and empty grains

Perlakuan	Jumlah gabah total (gabah malai ⁻¹)	Persentase gabah total (%)	Jumlah gabah hampa (gabah)	Persentase gabah hampa (%)
Tanpa MOL	95 ^a	100	27,5 ^a	28,9
MOL krokot	125,7 ^{ab}	132	27,2 ^a	21,6
MOL krokot + mikrob	137 ^b	144	21,2 ^a	15,5
MOL nasi	124 ^{ab}	130	29,7 ^a	23,9
MOL nasi + mikrob	126,7 ^{ab}	132	24,7 ^a	19,6
MOL rebung	142,5 ^b	149	29,5 ^a	20,7
MOL rebung +mikrob	148,5 ^b	155	20,5 ^a	13,8

Keterangan:

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 uji *Least Significant Difference* (LSD)

Tabel 7. Pengaruh perlakuan tanpa MOL, MOL dan MOL diperkaya mikrob berguna terhadap gabah kering panen dan gabah kering giling

Table 7. Effect of without IMO, IMO and IMO enriched with beneficial microbes on the harvest-dry grain and mill-dry husked rice grain

Perlakuan	Gabah kering panen ------(t ha ⁻¹)-----	Gabah kering giling
Tanpa MOL	6,6 ^a	6,0 ^a
MOL krokot	7,6 ^{ab}	6,9 ^a
MOL krokot + mikrob	9,4 ^{bc}	9,1 ^b
MOL nasi	8,5 ^b	7,6 ^{ab}
MOL nasi + mikrob	10,4 ^c	9,7 ^b
MOL rebung	9,3 ^{bc}	8,6 ^b
MOL rebung + mikrob	10,7 ^c	10,2 ^b

Keterangan:

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 uji *Least Significant Difference* (LSD).

Kesimpulan

Kualitas MOL yang digunakan oleh petani dalam budidaya SRI saat ini sangat beragam baik dari sifat kimia, fisik maupun biologinya. Pembuatan MOL secara kuantitatif diperlukan agar kualitas MOL bisa lebih terjamin. Pengayaan mikrob berguna ke dalam MOL mampu meningkatkan kualitas MOL dan pertumbuhan serta produksi tanaman padi. Pertumbuhan vegetatif pada MOL yang diperkaya mikrob berguna lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa pemberian MOL dan MOL tanpa diperkaya mikrob berguna. Komponen panen dan hasil padi pada perlakuan MOL diperkaya mikrob berguna lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian MOL dan MOL tanpa diperkaya mikrob berguna. Gabah kering panen yang dihasilkan MOL rebung bambu lebih tinggi 61% dibandingkan tanpa pemberian MOL dan 14% lebih tinggi dibandingkan dengan MOL rebung tanpa diperkaya mikrob berguna.

Pada penelitian ini jumlah populasi mikrob berguna yang ditambahkan kedalam MOL masih dalam jumlah yang minimal, sehingga perlu dikaji lebih lanjut perbedaan konsentrasi populasi mikrob berguna yang ditambahkan ke dalam MOL pada perlakuan SRI organik. Selain itu, juga perlu dikaji perbedaan metode SRI organik dengan metode konvensional menggunakan MOL diperkaya mikrob berguna.

Daftar Pustaka

- Anas, I., O.P. Rupela, T.M. Thiagarajan, dan N. Uphoff. 2011. A review of studies on SRI: effects on beneficial organisms in rice soil rhizosphere. *Paddy Water*, 9:163-180.
- Alexander, M. 2011. Microbial communities and interactions: a prelude. Di dalam: *Manual of Environmental Microbiology*. ASM press, US. 5 halaman.
- Chapagain T., A. Resiman, dan E. Yamaji. 2011. Assessment of System of Rice Intensification (SRI) and conventional practices under organic and inorganic management in Japan. *Rice Sci*. 18: 311-320.
- Choudhury, D., K. Jatindra Sahu, dan G.D. Sharma. 2012. Biochemistry of bitterness in bamboo shoots. *Physical Sci. and Tech*. 62: 105-111.
- Gunawan, R., I. Anas, dan F. Hazra. 2010. Produksi masal inokulum *Azotobacter*, *Azospirillum* dan bakteri pelarut fosfat dengan menggunakan media alternatif. *Tan Lingk*. 12: 25-30
- Lamont, B.B., dan P.K. Groom. 2013. Seed as a source carbon, nitrogen and phosphorus for seedling establishment in temperate regions. *Plant Sci*. 4:30-40.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, dan J. Parker. 2003. *Brock Biology of Microorganisms*. 10th ed. Pearson Education International, US.103 halaman.
- Miller, S.A., M. David, Ikedal, E. Weinert E, dan C.S. Kim. 2013. Natural Farming: fermented plant juice. *Tropical Agriculture and Human Resouces*. 2:1-7.
- Mohamed, A.I., dan A.S. Hussein. 1994. Chemical composition of purslane (*Portulaca oleracea*). *Plant Foods for Human Nutrition*. 2:1-9.
- Nareswari, D., R. Widyastuti dan I. Anas. 2009. Populasi mikrobfungsi pada budidaya SRI (*System of Rice Intensification*). *Tan Ling*. 9:57-62.
- NOSC (Nagrak Organik SRI Center). 2013. *Panduan Pelatihan SRI Organik*. Nagrak Organik Center, Sukabumi Jawa Barat. 12 halaman.
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, Indonesia.
- Retno, S. 2009. Kajian pemanfaatan pupuk organik cair mikroblokal (MOL) dalam priming, umur bibit dan peningkatan daya hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) (Uji coba penerapan system of rice intensification (SRI)). [Tesis]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 12 halaman.
- Romero, E.S. 2014. Microbial fertilizers for increasing and sustaining rice production on organic area and area under conversion. *Int Sci. & Tech. Res*. 3: 349-354.
- Sawardi, dan P. Adrian. 2014. Pengaruh konsentrasi arang ampas tebu terhadap daya serabnya pada limbah cair kelapa sawit. *Fisika Unand*. 3: 128-134
- Suhastyo, A.A. 2011. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikrob lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (*System of Rice Intensification*) [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 30 halaman.
- Sonar, N.R., S.V.N. Vijayendra, M. Prakash, M. Saikia, J.P. Tamang, dan P. Halami. 2015. Nutritional and functional profile of traditional fermented bamboo shoot based products from Arunachal Pradesh and Manipur states of India. *Int. Food Res*. 22: 788-797.
- Tsajimoto, Y., T. Horie, H. Randriamihary, T. Shiraiwa, dan K. Homma. 2009. Soil management: the key fields utilizing the system of rice intensification (SRI) in the central high land of Madagascar. *Agricultural System* 100: 61-71.
- Uddin, M.K., A.S. Juraimi, M.S. Hossain, dan M.A.U. Nahar. 2014. Purslane weed (*Portulaca oleracea*): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid and antioxidant attributes. *Sci. World.J Review Article*, 2014:1-6.
- Uphoff, N., A. Kassam, dan W. Stoop. 2008. A critical assessment of desk study crop production system: the example of the 'system of rice intensification' versus 'best management practice'. *Field Crops Res*. 108:109-114.