

Kajian Potensi Bakteri Lumpur Lapindo sebagai Agens Hayati terhadap *Pyricularia oryzae* dan Agens Biostimulan pada Tanaman Padi

ROYAN PRACAHYO,
KHAMDAN KHALIMI*)
GEDE WIJANA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
*) khamdankhalimi@yahoo.com

ABSTRACT

The study of bacteria isolated from Lapindo mud as a bio-control agents against *P. oryzae* and bio-stimulant agents in rice plant

Rice (*Oryza sativa* L.) is the staple food of more than 60% of the world's population. One of the cause for the low productivity of rice in indonesia is the occurrences of rice blast disease caused by *Pycularia oryzae* . This study was done to evaluate the potential use of bacteria isolated from Lapindo mud as bio-control agents against *P. oryzae* and bio-stimulant agents in rice plant. The result showed that three isolate of bacteria isolated from Lapindo mud namely AA1, 20M14, and ZB11 significantly ($P < 0,05$) inhibited the growth of *P. oryzae* on Potato Dextrose Agar (PDA) medium with inhibitory activity varied 85,07%, 86,58%, and 70,82%. Ten isolates of bacterial isolated from Lapindo mud significantly improved the growth of rice seedling. In which the plant heigth, number of root, content of chlorophyll in the leaf, number of lateral root length of root, and the fresh and dry weight of plant significantly ($P < 0,05$) higher on treated plant when compared to control. This is result suggested that three isolates of bacteria isolate from Lapindo mud can be further developed as bio-control agents to inhibit the *P. oryzae* growth and ten isolates of bacteria isolated from Lapindo mud can be used as bio-stimulan agents.

Keywords: *Bacteria, Pycularia oryzae, Oryza sativa* L.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Beras merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia. Penduduk Indonesia sudah sangat tergantung terhadap beras. Sehingga konsumsi beras selalu meningkat setiap tahunnya, hal ini berbanding lurus dengan peningkatan jumlah penduduk. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2010 bahwa jumlah penduduk pada tahun 2010 sebesar 237.556.363 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1,49 %, maka jumlah penduduk akan menjadi 252.034.317 jiwa pada tahun 2014. Apabila konsumsi beras per kapita per tahun 139, 15 pada tahun 2010 dengan laju penurunan konsumsi beras per kapita 1,5%, maka pada tahun 2014 kebutuhan beras

sekitar 33.013.214 ton. Apabila target pemerintah dengan surplus 10 juta ton, berarti minimum produksi beras harus mencapai minimum 43 juta ton atau setara dengan 76,57 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) (BPS, 2010). Upaya pencapaian tersebut harus diimbangi dengan usaha menurunkan kehilangan hasil tanaman padi.

Ada beberapa faktor yang dapat menurunkan kehilangan hasil tanaman padi. Salah satu faktor tersebut adalah adanya penyakit blas. Penyakit blas pada tanaman padi disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae*. Jamur ini menyerang tanaman padi mulai fase vegetatif sampai fase reproduktif. Kejadian penyakit yang menempati rentang waktu cukup lama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100% (Toha *et al.*, 2005). Selama ini, upaya untuk mengendalikan penyakit blas dilakukan dengan menggunakan fungisida berbahan aktif benomil atau karbendazim dan mankozeb (Hasanudin, 2003).

Penggunaan fungisida kimia merupakan cara pengendalian yang seharusnya dihindari karena meninggalkan residu bahan kimia yang dapat membahayakan bagi mikroorganisme dan organisme non target. Soesanto (2008) melaporkan bahwa penggunaan pestisida kimia secara terus menerus dan dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan matinya musuh alami dan menimbulkan resistensi patogen. Oleh sebab itu, pengendalian yang sifatnya ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu kimia berbahaya mutlak diperlukan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pengendalian penyakit tanaman dengan cara memanfaatkan mikroorganisme yang berperan sebagai agens hayati merupakan usaha pengendalian penyakit tanaman yang ramah lingkungan.

Mikroorganisme yang digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dapat diisolasi dari lingkungan sekitar seperti, air sungai, tanah sawah, tanah yang berada di daerah rizosfer tanaman maupun akar tanaman. Solichatun (2013) melaporkan bahwa *Klebsiella pneumoniae*KTNA2 yang diisolasi dari rizosfer tanaman kacang tanah dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* fsp. *licopersici* dengan persentase daya hambat sebesar 89.98%. Selain bakteri digunakan sebagai pengendalian penyakit, bakteri yang diisolasi dari rizosfer tanaman dapat digunakan sebagai agens biostimulan atau agens pemacu pertumbuhan tanaman. Deka *et al.*, (2011) melaporkan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* yang diisolasi dari rizosfer kacang kedelai mampu meningkatkan tinggi tanaman padi sebesar 25,7% dan meningkatkan jumlah akar sebesar 24.67% apabila dibandingkan dengan kontrol.

Mikroorganisme yang digunakan sebagai agens pengendalian penyakit tanaman dan agens pemacu pertumbuhan tanaman juga dapat diisolasi dari tempat-tempat yang tidak layak huni bagi manusia. Lumpur Lapindo merupakan tempat yang tidak layak huni bagi manusia namun memungkinkan mikroorganisme dapat hidup di tempat tersebut. Santoso (2008) melaporkan bahwa *Bacillus subtilis*, *Streptomyces*, dan *Clostridium* sp, *Coliform*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus aureus* merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di lumpur Lapindo. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi mikroorganisme khususnya bakteri yang hidup di lumpur lapindo. Eksplorasi bakteri di lumpur Lapindo memungkinkan untuk

mendapatkan bakteri yang berperan sebagai agens hayati terhadap *P. oryzae* dan agens biostimulan pada tanaman padi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah apakah bakteri yang berasal dari lumpur Lapindo berpotensi sebagai agens hayati terhadap *P. oryzae* dan agens biostimulan pada tanaman padi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan bakteri yang diisolasi dari lumpur Lapindo yang berpotensi sebagai agens hayati terhadap *P. oryzae* dan agens biostimulan pada tanaman padi.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April 2013 sampai bulan Desember 2013. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biopestisida, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, dan penelitian lapangan dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Jalan Pulau Moyo 16 X, Denpasar Selatan.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : benih padi varietas Cihayang, isolat jamur *P.oryzae*, bakteri dari lumpur lapindo: isolat 20M2, isolat 20M14, isolat PI4, isolat PII, isolat PI 8, isolat PA 16, isolat PI38, isolat ZB4, isolat PB14, dan isolat 20M 6 dari 69 isolat bakteri Lumpur Lapindo, media *Potato Dextrose Agar*(PDA) , media *Potato Dextrose Broth*(PDB) , *Potato Dextrose Broth Yeast* (PDBY), tanah sawah, pupuk N, P, K, formulasi pupuk cair, dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian antara lain: cawan Petri, tabung reaksi, sendok pengaduk, gelas plastik ukuran 120 ml, nampan plastik, labu erlenmeyer, cover glass, autoclave, microscope slides, koran, kompor gas, apibunsen, panci, timbangan digital, jarum ose, pisau, gunting, haemositometer, laminar flow cabinet, penjepit, oven, saringan, kain kasa, spray, penggaris, mikroskop, spidol, tisu, kapas, kamera, kertas milimeter, aluminium foil, pot ukuran 98,175 cm³ dan kertas label.

2.3 Metode Pelaksanaan

2.3.1 Isolasi bakteri dari lumpur Lapindo

Bakteri yang berpotensi sebagai agens hayati dan agens biostimulan diisolasi dari lumpur Lapindo dengan mengambil sampel pada 6 titik sampel secara random yang diantaranya : 20 m dari pusat semburan, 500 m dari pusat semburan, 1000 m dari pusat semburan ZB, 1200 m dari pusat semburan, 1500 m dari pusat semburan, 2500 m dari pusat semburan. Kemudian masing-masing sample lumpur Lapindo ditimbang 1 g dan dilakukan seri pengenceran dari 10⁻¹ sampai 10⁻⁶. Selanjutnya pada pengenceran 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ pada setiap sample diambil 100 µl suspensi dan dimasukkan

kedalam 10 ml media PDA dalam cawan Petri dan diinkubasi pada suhu kamar selama 2 hari.

2.3.2 Seleksi bakteri lumpur Lapindo yang berperan sebagai agens hayati dan agens biostimulan

Seleksi isolat bakteri yang berperan sebagai agens hayati dilakukan dengan cara menguji daya hambat bakteri lumpur Lapindo terhadap pertumbuhan *P.oryzae* dengan jarak ± 1 cm pada media PDA. Jika dalam jarak tersebut terdapat zona bening antara koloni jamur dan isolat bakteri, maka isolat bakteri tersebut diduga memiliki aktivitas antijamur sehingga isolat bakteri tersebut dapat digunakan sebagai agens hayati.

Seleksi isolat bakteri yang berperan sebagai agens biostimulan dilakukan dengan cara menguji kemampuan isolat bakteri dalam memacu pertumbuhan tanaman. Parameter pertumbuhan tanaman diantaranya: tinggi tanaman, jumlah akar, kandungan klorofil daun, panjang akar, jumlah akar, berat basah tanaman, dan berat kering tanaman. Prosedur dalam menguji kemampuan isolat bakteri dalam memacu pertumbuhan adalah pertama, melakukan invigorasi benih padi dengan isolat bakteri dengan cara merendam 15 g benih padi dalam 50 ml suspensi isolat bakteri selama 30 menit. Selanjutnya benih padi tersebut ditanam pada pot ukuran 98,175 cm³ yang telah berisi tanah sawah. Setelah tanaman padi berumur 2 minggu setelah tanam (MST), tanaman tersebut diambil dengan cara mencuci tanaman dengan air mengalir untuk memisahkan tanah dengan akar tanaman. Selanjutnya, tanaman-tanaman tersebut dianalisis parameter pertumbuhannya. Untuk menentukan kandungan klorofil daun dilakukan dengan Chlorophyllmeter 502 SPAD unit.

2.3.3 Pengujian daya hambat bakteri terhadap *P.oryzae* secara *In Vitro*

Pengujian daya hambat isolat bakteri hasil uji seleksi bakteri yang berperan sebagai agens hayati terhadap pertumbuhan jamur *P. oryzae*. Uji daya hambat isolat bakteri tersebut terhadap pertumbuhan *P. oryzae* ditentukan dengan metode yang digunakan oleh Khalimi dan Wirya (2009). Persiapan media tumbuh dilakukan dengan menuangkan 10 ml media PDA yang masih encer (± 50 °C) pada cawan Petri. Jamur *P. oryzae* diinokulasikan pada media PDA, ditengah-tengah cawan Petri, kemudian masing-masing isolat bakteri diinokulasikan pada 4 posisi mengapit jamur masing-masing berjarak 2 cm dari tepi cawan Petri. Untuk satu cawan Petri berisi satu isolat bakteri dan jamur *P. oryzae*. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Kemudian, cawan Petri diinkubasi pada suhu ruang. Penentuan persentase daya hambat isolat bakteri ditentukan dengan rumus:

$$\text{Dayahambat} = \frac{\text{luas koloni kontrol} - \text{luas koloni perlakuan}}{\text{Luas koloni kontrol}} \times 100\% \dots 1$$

Isolat yang akan diidentifikasi menggunakan Microbact GNB kit adalah satu isolat yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae*.

2.3.4 Uji daya hambat bakteri lumpur Lapindo terhadap perkecambahan konidia *P. oryzae* secara *In Vitro*

Pengujian daya hambat isolat bakteri hasil uji seleksi bakteri yang berperan sebagai agens hayati terhadap pertumbuhan perkecambahan konidia jamur *P. oryzae*. Prosedur dalam pengujian ini adalah pertama, masukkan 1 ml suspensi jamur dengan kerapatan konidia sebesar $9,65 \times 10^4$ konidia/ml dalam 8 ml media PDB. Selanjutnya, tambahkan 1 ml suspensi bakteri sesuai dengan isolat yang diuji. Sedangkan untuk perlakuan kontrol, tambahkan 2 ml air steril. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang dan pengamatan perkecambahan konidia dilakukan dengan menggunakan *Haemocytometer* pada 16 jam setelah inokulasi. Pengujian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Penentuan kerapatan konidia yang berkecambah tersebut dihitung dengan rumus *Fuchsrosenthal Chamber Formulae* yaitu:

$$\text{Kerapatan konidia berkecambah} = \frac{\text{total konidia berkecambah}}{\text{jumlah kotak}} \times 10.000 \dots \dots \dots 2$$

2.3.5 Uji efektivitas formula isolat bakteri yang berperan sebagai biostimulan dalam memacu pertumbuhan tanaman padi

Pengujian efektivitas isolat bakteri hasil uji seleksi bakteri yang berperan sebagai agens biostimulan selanjutnya diformulasikan dalam bentuk formula cair. Prosedur dalam membuat formula cair adalah, pertama, masukkan 10 ml media PDB dalam 400 ml air steril. Selanjutnya, tambahkan 1 ml suspensi bakteri sesuai dengan jenis isolatnya. Kemudian tambahkan 10 g NPK dan 2 ml molase. Selanjutnya *fill up* sampai dengan 500 ml dan diinkubasi pada suhu ruang selama 2 minggu. Setelah 2 minggu, masing-masing formula dapat digunakan untuk uji efektivitas dalam memacu pertumbuhan tanaman padi. Sedangkan untuk membuat formula yang akan digunakan untuk perlakuan kontrol yaitu 400 ml air steril ditambahkan dengan 10 gram NPK dan *fill up* sampai dengan 500 ml.

Prosedur dalam uji efektivitas formula isolat bakteri dalam memacu pertumbuhan tanaman padi adalah pertama, melakukan invigorasi benih padi dengan formula isolat bakteri dengan cara merendam 150 g benih padi dalam 50 ml formula isolat dengan konsentrasi 2% selama 30 menit. Sedangkan untuk perlakuan kontrol, benih direndam dengan 50 ml formula kontrol dengan konsentrasi 2%. Selanjutnya benih padi tersebut ditanam pada Naman ukuran 378 cm^3 yang telah berisi tanah sawah. Setelah tanaman padi berumur 2MST, tanaman tersebut diambil dengan cara mencuci tanaman dengan air mengalir untuk memisahkan tanah dengan akar tanaman. Selanjutnya, tanaman-tanaman tersebut dianalisis parameter pertumbuhannya. Untuk menentukan kandungan klorofil daun dilakukan dengan Chloropyllmeter 502 SPAD

unit. Uji efektivitas formula isolat bakteri yang berperan sebagai biostimulan dalam memacu pertumbuhan tanaman padi menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 16 perlakuan dan 2 ulangan. Isolat yang akan diidentifikasi menggunakan Microbact GNB kit adalah 5 isolat yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam memacu pertumbuhan tanaman padi.

2.3.6 Identifikasi bakteri

Isolat – isolat bakteri yang mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *P. oryzae* dan mampu memacu pertumbuhan diidentifikasi dengan Oxoid Microbact GNB Kit.

2.3.7 Analisis data

Analisis data menggunakan ANOVA (Analisis of Varian) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5 %.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Isolasi Bakteri dari Lumpur Lapindo

Hasil isolasi bakteri dari lumpur lapindo menunjukkan bahwa terdapat 69 isolat bakteri yang berhasil diisolasi dari 6 titik pengambilan sampel di luapan lumpur Lapindo.

3.2 Seleksi Bakteri Lumpur Lapindo yang Berperan Sebagai Agens Hayati dan Agens Biostimulan

Hasil seleksi bakteri lumpur Lapindo yang memiliki kemampuan dalam menghambat *P. oryzae* menunjukkan bahwa terdapat 3 isolat bakteri dari 69 isolat bakteri yang diuji daya hambatnya terhadap pertumbuhan jamur *P. oryzae* secara *in vitro*. Tiga isolat bakteri tersebut adalah isolat AA1, 20M14, dan ZB11. Isolat yang berperan sebagai agens biostimulan ditentukan berdasarkan pada nilai peningkatan berat kering tanaman. Sepuluh isolat bakteri yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam meningkatkan berat kering tanaman, selanjutnya dibuat formula dalam bentuk cair dan diuji efektivitasnya dalam memacu pertumbuhan tanaman padi. Sepuluh isolat bakteri tersebut adalah isolat 20M2, 20M6, PI8, PI38, PI4, PA16, 20M18, PB14, ZB4, dan PI1 sedangkan peningkatan berat kering tanaman tersebut berturut-turut sebesar 63,64%, 45,45%, 45,45%, 45,45%, 45,45% 36,36%, 36,36%, 36,36%, 36,36%, dan 36,36%. (tabel2).

3.3 Uji Daya Hambat Bakteri Lumpur Lapindo terhadap Pertumbuhan Jamur *P. oryzae* secara In Vitro

Berdasarkan uji daya hambat bakteri lumpur lapindo terhadap pertumbuhan jamur *P. oryzae* menunjukkan bahwa bakteri lumpur Lapindo mampu menghambat pertumbuhan koloni *P. oryzae* pada pengamatan 1 HSI sampai dengan 4 HSI. Pada pengamatan 4 HSI, persentase daya hambat isolat AA1, 20M14, dan ZB11 dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae* sebesar 85,07%, 86,58%, dan

70,82%(Tabel 1). Menurut Zhang (2004) melaporkan bahwa kemampuan suatu agens hayati dalam menekan patogen biasanya melibatkan satu atau beberapa mekanisme penghambatan, diantaranya dengan menghasilkan antibiotik, toksin, kompetisi ruang dan nutrisi, menghasilkan siderofor, dan HCN. Senyawa antibiotik yang disekresikan mikroorganisme tidak menyebabkan resistensi jika dibandingkan dengan antibiotik sintesis (Lewis, 2001). Adanya senyawa yang dihasilkan oleh agensia hayati tersebut menyebabkan terjadinya daya hambat pada pertumbuhan *P.oryzae*.

Tabel 1. Pertumbuhan jamur *P.oryzae* HSI (cm²) dan Persentase DayaHambat HSI

Perlakuan	Luas koloni <i>P. oryzae</i> (cm ²)				Daya hambat (%)			
	1 HSI	2HSI	3HSI	4HSI	1HSI	2HSI	3HSI	4HSI
Kontrol	1,37a	4,40a	7,32a	14,07a	0	0	0	0
AA1	0,53bc	1,47c	1,81c	2,10c	60,79	66,12	74,87	85,07
20M14	0,45c	1,26c	1,73c	1,89c	66,61	70,98	76,21	86,58
ZB11	0,64b	2,50b	3,58b	4,10b	52,61	42,62	50,89	70,82

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan ($P < 0,05$)

3.4 Uji Daya Hambat Bakteri Lumpur Lapindo terhadap Perkecambahan *Konidia P. oryzae* secara *In Vitro*

Aplikasi isolat bakteri lumpur Lapindo dapat berpengaruh terhadap perkecambahan konidia *P.oryzae* dibandingkan dengan kontrol. Konidia *P.oryzae* berkecambah ± 16 jam. Bakteri lumpur Lapindo isolat AA1, isolat ZB11, dan isolat 20M14 mampu menghambat perkecambahan konidia *P.oryzae* tidak mampu berkecambah sedangkan pada perlakuan kontrol, konidia *P.oryzae* mampu berkecambah. Konidia yang berkecambah pada perlakuan kontrol sebesar $8,75 \times 10^4$ konidia / ml air. Patogen yang tidak mampu berkecambah akan berdampak pada sistem reproduksi atau siklus hidup patogen tersebut (Agrios, 1996). Patogen yang tidak mampu meregenerasikan hidupnya akan menyebabkan penurunan persentase kerusakan atau serangan patogen (Semangun, 2001).

Tabel 2. Seleksi Isolat Bakteri yang Berperan sebagai Agens Hayati dan Agens Biostimulan

Perlakuan	Daya hambat terhadap <i>P. oryzae</i>	Berat kering tanaman (g)	Peningkatan berat kering tanaman (%)	Perlakuan	Daya hambat terhadap <i>P. oryzae</i>	Berat kering tanaman (g)	Peningkatan berat kering tanaman (%)
AA1	+	0,11	0,00	PI2	-	0,11	0
AA2	-	0,09	-	PI3	-	0,13	18,18
AA3	-	0,13	18,18	PI4	-	0,16	45,45
AA4	-	0,07	-	PI5	-	0,14	27,27
AA5	-	0,13	18,18	PI7	-	0,07	-
AA6	-	0,13	18,18	PI8	-	0,16	45,45
PA1	-	0,13	18,18	PI9	-	0,14	27,27
PA2	-	0,13	18,18	PI16	-	0,14	27,27
PA5	-	0,12	9,09	PI19	-	0,12	9,09
PA6	-	0,12	9,09	PI21	-	0,14	27,27
PA7	-	0,14	27,27	PI23	-	0,14	27,27
PA9	-	0,10	-	PI38	-	0,16	45,45
PA10	-	0,14	27,27	PI48	-	0,10	-
PA11	-	0,10	-	PI58	-	0,11	0
PA12	-	0,11	0,00	PI98	-	0,13	18,18
PA13	-	0,12	9,09	ZB1	-	0,14	27,27
PA14	-	0,13	18,18	ZB2	-	0,13	18,18
PA16	-	0,16	45,45	ZB3	-	0,07	-
PA17	-	0,11	0	ZB4	-	0,15	36,36
PA18	-	0,06	-	ZB6	-	0,13	18,18
PA19	-	0,11	0	ZB8	-	0,09	-
PA23	-	0,11	0	ZB10	-	0,06	-
PB1	-	0,08	-	ZB11	+	0,13	18,18
PB2	-	0,13	18,18	ZB12	-	0,13	18,18
PB3	-	0,13	18,18	ZB25	-	0,13	18,18
PB5	-	0,11	0	ZB68	-	0,11	0
PB6	-	0,14	27,27	ZB71	-	0,09	-
PB7	-	0,09	-	20M1	-	0,13	18,18
PB8	-	0,13	18,18	20M2	-	0,18	63,64
PB9	-	0,12	9,09	20M3	-	0,10	-
PB14	-	0,15	36,36	20M4	-	0,14	27,27
PB15	-	0,13	18,18	20M5	-	0,10	-
PI1	-	0,15	36,36	20M6	-	0,16	45,45
20M14	+	0,12	9,09	20M68	-	0,13	18,18
20M18	-	0,15	36,36	Kontrol	-	0,11	-

Keterangan :(-) tidak dapat menghambat *P. oryzae*(+) dapat menghambat *P. oryzae*

3.5 Uji Efektivitas Formula Isolat Bakteri yang Berperan Sebagai Biostimulan dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman Padi

Hasil uji efektivitas formula isolat bakteri yang berperan sebagai biostimulan dalam memacu pertumbuhan tanaman padi menunjukkan bahwa 5 isolat bakteri dari 10 isolat bakteri yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam meningkatkan berat kering tanaman adalah isolate 20M2, PI8, PA16, PI1, PI4 (Tabel 3). Isolat 20M2 dapat meningkatkan berat kering sebesar 54,52%. Berat kering tanaman merupakan total berat bagian tanaman seperti akar, batang, dan daun. Isolate 20M2 juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 9,73%, meningkatkan jumlah akar sebesar 103,28%, meningkatkan kandungan klorofil daun sebesar 22,16%, meningkatkan jumlah akar lateral sebesar 160,33%, meningkatkan panjang akar sebesar 11,75%, dan meningkatkan berat basah tanaman sebesar 20,10%. IsolatPI8 dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 42,82%. IsolatPI8 juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 15,5%, meningkatkan jumlah akar sebesar 77,05%, meningkatkan kandungan klorofil daun sebesar 16,59%, meningkatkan jumlah akar lateral sebesar 73,57%, meningkatkan panjang akar sebesar 9,58%, dan meningkatkan berat basah tanaman sebesar 15,03%. Isolat PA16 dapat meningkatkan berat kering sebesar 37,63%. Isolat PA16 juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11,19%, meningkatkan jumlah akar sebesar 88,52%, meningkatkan kandungan klorofil daun sebesar 25,27%, meningkatkan jumlah akar lateral sebesar 94,28%, meningkatkan panjang akar sebesar 15,62%, dan meningkatkan berat basah tanaman sebesar 18,12%. IsolatPI1 dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 36,42%. IsolatPI1 juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11,23%, meningkatkan jumlah akar sebesar 70,49%, meningkatkan kandungan klorofil daun sebesar 21,93%, meningkatkan jumlah akar lateral sebesar 94,28%, meningkatkan panjang akar sebesar 24,11%, dan meningkatkan berat basah tanaman sebesar 14,89%. Isolate PI4 dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 26,29%. Isolate PI4 juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 18,47%, meningkatkan jumlah akar sebesar 93,44%, meningkatkan kandungan klorofil daun sebesar 11,24%, meningkatkan jumlah akar lateral sebesar 92,42%, meningkatkan panjang akar sebesar 27,35%, dan meningkatkan berat basah tanaman sebesar 26,29%.

Mekanisme bakteri dalam memacu pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya dimengerti, namun demikian para peneliti telah melaporkan bahwa mekanisme bakteri dalam memacu pertumbuhan adalah meningkatkan penyerapan air dan unsur hara tanaman, fiksasi nitrogen, menghasilkan hormon tumbuh, menghasilkan ACC deaminase, menghasilkan acetoin, melarutkan fosfat, menghasilkan antibiotik yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen tanaman, dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Wei *et al.*, 1996; Thakuria *et al.*, 2004).

Tabel 3. Efektivitas Formula Isolat Bakteri dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman Padi

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah akar	Klorofil daun (SPAD unit)	Jumlah akar lateral / 1 cm	Panjang akar (cm)	Berat basah tanaman (g)	Berat kering tanaman (g)
Kontrol	21,98e	6,1e	25,08d	17,67c	6,47c	74,72f	8,29f
PI4	26,04a	11,80a	27,90c	34,00b	8,24ab	88,06a	10,47c
PI38	25,40abc	11,90a	28,16bc	34,67b	6,53bc	78,31e	9,28e
PA 16	24,44bcd	11,5ab	31,42a	34,33b	7,40bc	88,26a	11,41b
20M2	24,12cd	12,4a	30,64ab	46,00a	7,23bc	89,74a	12,81a
PI8	25,40abc	10,8bc	29,24ab	30,67b	7,09bc	85,95b	11,84b
ZB4	23,90d	10,2cd	29,88ab	35,00b	8,00ab	79,60de	9,55de
PB14	25,15abcd	11,8ab	31,00a	30,33b	9,34a	80,63de	9,97cd
PI1	24,45bcd	10,4bc	30,58ab	34,33b	8,03ab	85,85b	11,31b
20M18	25,67ab	11,7ab	29,54ab	28,67b	6,90bc	83,02c	10,10cd
20M6	23,71d	8,90d	31,20a	35,00b	8,43ab	81,23cd	10,24c

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan ($P < 0,05$).

3.6 Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri dengan Oxoid Microbact GNB Kit dilakukan pada satu isolat yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae* dan 5 isolat bakteri yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam memacu pertumbuhan. Isolate 20m14 merupakan isolate bakteri yang memiliki daya hambat tertinggi dalam menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae*. Hasil identifikasi dengan Oxoid Microbact GNB Kit terhadap isolate 20M14 menunjukkan bahwa isolate tersebut teridentifikasi *Pasteurella multocida* dengan probabilitas 99,84%. *Pasteurella multocida* positif pada decarboxylase lysine, pemanfaatan glucose, pemanfaatan mannitol, pemanfaatan xylose, hidrolisis ONPG, hidrolisis urea, produksi acetoin, pemanfaatan citrate, mencairkan gelatin, pemanfaatan sucrose, pemanfaatan lactose, pemanfaatan arabinose, pemanfaatan raffinose, pemanfaatan salicin, dihidrolase arginine, dan reduksi nitrate.

Lima isolat bakteri yang menunjukkan hasil yang terbaik dalam memacu pertumbuhan adalah isolate 20M2, PI8, PA16, PI1, dan PI4. Hasil identifikasi dengan Oxoid Microbact GNB Kit terhadap isolate 20M2 menunjukkan bahwa isolate tersebut

teridentifikasi *Yersiania rohdei* dengan probabilitas 87,23%, isolate PI8 teridentifikasi *Enterobacter gergoviae* dengan probabilitas 83,30%, isolate PI1 teridentifikasi *Shigella serogroups A,B, & C* dengan probabilitas 86,36%, isolate PA16 teridentifikasi *Serratia plymuthica* dengan probabilitas 87,30%, dan isolate PI4 teridentifikasi *Serratia marcescens biogp1* dengan probabilitas 99,99%. *Shigella serogroups A, B, & C* positif memanfaatkan glukosa dan memanfaatkan mannitol. *Enterobacter gergoviae* positif pada decarboxylase lysine, decarboxylase ornithine, pemanfaatan glucose, pemanfaatan mannitol, pemanfaatan xylose, hydrolysis ONPG (*Ortho-Nitrophenyl-β-Galactoside*), hydrolysis urea, produksi acetoin, pemanfaatan citrate, mencairkan gelatin, memanfaatkan malonate, memanfaatkan rhamnose, memanfaatkan sucrose, memanfaatkan arabinose, memanfaatkan raffinose, dihidrolase arginine, dan mereduksi nitrate. *Yersiania rohdei* positif pada pemanfaatan glucose, hydrolysis urea, mencairkan gelatin, pemanfaatan sucrose, pemanfaatan arabinose, dan pemanfaatan raffinose. *Serratia plymuthica* positif pada decarboxylase lysine, pemanfaatan glucose, pemanfaatan mannitol, pemanfaatan xylose, hydrolysis ONPG, hydrolysis urea, produksi acetoin, mencairkan gelatin, pemanfaatan sucrose, pemanfaatan arabinose, pemanfaatan raffinose, pemanfaatan salicin, dihidrolase arginine, dan reduksi nitrate. *Serratia marcescens biogp1* positif pada decarboxylase lysine, pemanfaatan glucose, pemanfaatan xylose, mencairkan gelatin, pemanfaatan sorbitol, pemanfaatan sucrose, dihidrolase arginine, dan reduksi nitrate.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat tiga isolat bakteri yaitu AA1, 20M14, dan ZB11 yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae* dengan daya hambat sebesar 85,07%, 86,58%, dan 70,82% sehingga tiga isolate tersebut berpotensi untuk digunakan sebagai agen hayati.
2. Terdapat 5 isolate dari 10 isolat bakteri yang menunjukkan hasil terbaik dalam memacu pertumbuhan tanaman padi. Isolate tersebut adalah 20M2, Pi8, PA16, Pi1, dan Pi4 sehingga 5 isolat tersebut berpotensi digunakan sebagai biostimulan.
3. Isolate 20M14 yang berperan sebagai agens hayati teridentifikasi *Pasteurella multocida* dengan probabilitas 99,84% sedangkan 20M2, Pi8, PA16, Pi1, dan Pi4 yang berperan sebagai biostimulan berturut – turut teridentifikasi *Yersiania rohdei* dengan probabilitas 87,23%, *Enterobacter gergoviae* dengan probabilitas 83,30%, *Serratia plymuthica* dengan probabilitas 87,30%, *Shigella serogroups A,B, & C* dengan probabilitas 86,36%, dan *Serratia marcescens biogp1* dengan probabilitas 99,99%.

4.2 *Saran*

Berdasarkan hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut antara lain: penelitian uji daya hambat bakteri lumpur Lapindo terhadap *P.oryzae* secara *in vivo*, jenis senyawa filtrat yang dihasilkan lumpur Lapindo, dan pengujian terhadap penyakit lain pada tanaman.

Daftar Pustaka

- Agrios, G. 1999. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- BPS.2010. Kebutuhan Pangan Indonesia di Tahun 2014. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Hasanudin, A. 2003. Masalah Lapangan Pada Tanaman Padi. *International Rice Reasearch institute*.
- Khalimi, K. Dan G. N. A. S. Wirya. 2009. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria untuk Biostimulant dan Bioprotectants. *Ecotrophic*, 4(2): 131-135.
- Lewis, K. 2001. Riddle of Biofilm Resistance. *Antimicrob Agensts Chemother.* (45) : 999-1007.
- Semangun,H. 2001. Penyakit – Penyakit Tanaman pangan Di Indonesia.UGM-Press.Yogyakarta.
- Solichatun. 2013. Isolasi dan Identifikasi Rizobakteri dari Rizosfer Kacang Tanah dan Uji Efektivitas dalam Mengendalikan *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat. (Skripsi) Perlindungan Tanaman. Universitas Udayana.
- Santosa, D. A .2008. Isolat Bakteri Luapan Lumpur Lapindo dan Analisa Dampak Kesehatan. Malang.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Toha, HM., Permadi, K and Yuliardi. 2005. Peningkatan Produksi Padi Gogo Melalui Pendekatan Model Pengolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu. Bogor
- Thakuria, D., Taluksar NC, Goswami C, Hazarika S, Boro RC and M.R. Khan. (2004). Characterization and screening of bacteria from rhizosphere of rice grown in acidic soils of Assam. *Current Science*, 86(7): 978- 985.
- Wei, G., Kloepper JW and Tuzun S (1996). Induced systemic resistance to cucumber diseases and increased plant growth by plant growth-promoting rhizobacteria under field conditions. *Phytopathology*, 86(2): 221-224.
- Zhang, Y. 2004. Biocontrol of *Sclerotia* Stem Rot of Canola by Bacterial Antagonist and Study of Biocontrol Mechanisme Involved. (Thesis) Departement of Plant Scince, University of Manitoba Canada