

PENGARUH BAKTERI ENDOFIT TERHADAP MULTIPLIKASI TUNAS RAJABULU SECARA IN VITRO

by Kasutjaningati Kasutjaningati

Submission date: 10-May-2021 01:30PM (UTC+0700)

Submission ID: 1582459352

File name: adoc.pub_pengaruh-bakteri-endofit-terhadap-multiplikasi-tun.pdf (104.03K)

Word count: 2322

Character count: 13231

PENGARUH BAKTERI ENDOFIT TERHADAP MULTIPLIKASI TUNAS RAJABULU SECARA *IN VITRO*

Oleh: Kasutjaningati¹⁾, Roedhy Poerwanto²⁾, Widodo³⁾, Nurul Khumaida²⁾, Darda Efendi²⁾

2 ABSTRACT

This research was conducted to observe the effect of endophytic bacteria on Rajabulu (AAB), by observing the growth and the quality of shoot formed. The experiment was designed with Completely Randomized Design, the experiment have 3 factors, the first factor is two kinds of rhizobacteria which is *P. fluorescens* -ES32, *B. subtilis* -SB3 and without rhizobacteria; the second factor is 8 kinds of media, i.e. MS0 (without PGR and without TSB), MS0 + 10% TSB, MS0 + 20% TSB, MS0 + 30% TSB, MS + PGR (BA 2 mg l⁻¹ + IAA 0,5 mg l⁻¹), MS + PGR + 10% TSB, MS + PGR + 20% TSB, MS + PGR + 30% TSB; the three factor is two kinds of application bacteria (the explant were immersed in the bacterial suspension; hurted by needle which were immersed in the bacterial suspension). The experiment results were the use of endophytic bacteria (*P. fluorescens* -ES32 or *B. subtilis* -SB3) in media MS0 (without PGR) produced more shoots (0.63-2.17shoots/explan) compared to media MS0 (without PGR; without the bacteria = 0.17shoots/explan)

Key words: Rajabulu (AAB), endophytic bacteria, in vitro, multiplication

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai kontribusi ekonomi yang cukup tinggi di Indonesia. Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2008 mencapai sekitar 6 juta ton yang merupakan campuran berbagai jenis pisang (BPS, 2009). Pisang Rajabulu (AAB) dan pisang Tanduk (AAB), merupakan pisang lokal yang berpotensi sebagai bahan olahan dan patut untuk dikembangkan.

Teknik budidaya secara hayati pada tanaman pisang merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan. Menjaga keseimbangan lingkungan dengan mikroorganisme non patogenik sebagai agens biokontrol berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan melindungi tanaman selama siklus hidupnya (Baker dan Cook, 1974; Silva *et al.*, 2004; Yan *et al.*, 2004). Diperlukan tindakan memulai hubungan yang sederhana, asosiasi tanaman-mikroorganism nonpatogen sejak dini untuk melestarikan lingkungan pertanian karena penggunaan pestisida berkurang.

Tindakan menginokulasi eksplan pisang dengan rizobakteri secara *in vitro* pada beberapa tanaman selain pisang, menunjukkan

bahwa *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*/PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan planlet, diantaranya pada tanaman kentang (Frommel *et al.*, 1991); tanaman anggur (Barka *et al.*, 2002), planlet yang terbakterisasi tersebut tahan terhadap patogen (Frommel *et al.*, 1991 dan Barka *et al.*, 2002). Induksi bakterisasi mampu meningkatkan bobot basah tunas dan akar per tunas. Planlet terbakterisasi pada anggur dan kentang tidak hanya tumbuh cepat dibanding yang tanpa bakteri, juga lebih kokoh dan mengandung banyak lignin (Barka *et al.*, 2002 dan Nowak, 1988). Populasi endofitik tersebut mampu establis dan mengikuti multiplikasi klonal planlet tanpa perlu reinokulasi (Frommel *et al.*, 1991 dan Barka *et al.*, 2002). Usaha perbaikan sistem pertumbuhan dan perkembangan tanaman pisang menggunakan rizobakteri berpotensi untuk dikembangkan dan belum banyak dilaporkan, bahkan secara *in vitro* sampai saat ini belum ada informasi dilakukan.

Pada penelitian ini dilaporkan hasil bakterisasi *P. fluorescens* ES 32 dan *B. subtilis* SB-3 pada eksplan pisang Rajabulu terhadap kemampuan meningkatkan multiplikasi tunas.

¹⁾ Staf Pengajar pada Politeknik Negeri Jember, Jember

²⁾ Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, Bogor

³⁾ Departemen Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian IPB, Bogor

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB Bogor. Bahan tanaman yang digunakan adalah tunas *in vitro* dari pisang, Rajabulu. Eksplan awal berasal dari anakan pisang (*sucker*) dari lapangan (Kasutjianigati *at al.*, 2010). Tunas-tunas *in vitro* yang tersedia diseleksi dan dipilih yang mempunyai ukuran seragam untuk dijadikan eksplan pada percobaan ini. Isolat rizobakteri *P. fluorescens* -ES32, *B. subtilis* -SB3 diperoleh dari koleksi Dr Widodo (Laboratorium cendawan HPT, IPB) dan sudah di uji kemampuan sebagai PGPR (Elisa, 2004).

Media kultur yang digunakan untuk multiplikasi merupakan modifikasi media MS (Murashige dan Skoog, 1962) yang diperkaya dengan 0.5 mg l⁻¹ thiamin-HCl, 0.5 mg l⁻¹ asam nikotinat, 0.5 mg l⁻¹ piridoksin-HCl, 100 mg l⁻¹ mio-inositol dan 30 g l⁻¹ sukrosa. Sebagai bahan pematat digunakan agar (7 g l⁻¹). pH media diatur 5.7 dengan menggunakan KOH atau HCl. Komposisi media kultur terdiri dari media MS + ZPT atau tanpa ZPT (BA 2 mg l⁻¹ + IAA 0.5 mg l⁻¹) serta penambahan nutrisi bakteri/TSB atau tanpa (sesuai perlakuan). Volume media kultur sebanyak 20 ml per botol dan diautoclave pada tekanan 21 psi, suhu 121°C selama 20.

Penelitian dilakukan secara terpisah, berdasar dua tingkatan pertumbuhan tunas yaitu multiplikasi dan morfogenesis. Percobaan menggunakan Rancangan Faktorial dengan RAL, faktor pertama terdiri 3 taraf bakteri (*P. fluorescens* -ES32, *B. subtilis* -SB3 dan tanpa bakteri); faktor kedua terdiri 8 taraf komposisi media: MS0, MS0 + 10% TSB, MS0 + 20% TSB, MS0 + 30% TSB, MS + ZPT (BA 2 mg l⁻¹ + IAA 0,5 mg l⁻¹), MS +

ZPT + 10% TSB, MS + ZPT + 20% TSB, MS + ZPT + 30% TSB. Faktor ketiga cara aplikasi: eksplan ditusuk dengan jarum yang telah dimasukkan dalam suspensi bakteri (10⁹ CFU ml⁻¹) dan eksplan direndam suspensi bakteri (10⁹ CFU ml⁻¹). Masing-masing perlakuan berupa 1 eksplan per botol dengan ulangan tidak sama.

Kriteria peubah yang diamati, yaitu terdiri dari total tunas (*cornlet*) dan jumlah akar/tunas pada hasil multiplikasi eksplan yang hidup 4 minggu setelah tanam. Keberadaan bakteri dicek dengan melakukan replating akar di media NA. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, dilanjutkan dengan uji DMRT per jenis pisang. Kultur ditumbuhkan di bawah kondisi 16 jam fotoperiodik dengan sinar fluorescent 120 -160 µE m⁻²g⁻¹ dan suhu 19-22°C selama periode gelap/terang. Susunan posisi botol kultur diacak setiap 2 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar hasil analisis Rizobakteri (*P. fluorescens* -ES32 dan *B. subtilis* -SB3, Elisa 2004) sebagai PGPR mampu merangsang multiplikasi tunas dan akar pisang Rajabulu sebagaimana terurai dalam hasil percobaan di bawah ini.

Hasil analisis Tabel 1, menunjukkan bahwa interaksi antara jenis rizobakteri dan macam media mampu mempengaruhi jumlah tunas. Uji kontras bahwa MS +BA 2 mg l⁻¹ +IAA 0,5 mg l⁻¹ +tanpa bakteri memberikan jumlah tunas lebih banyak (4.33 tunas) dibanding MS0-tanpa bakteri (0 tunas), dalam hal ini kemampuan multiplikasi tunas disebabkan respon tunas terhadap sitokinin dan auksin eksogen yang ditambahkan pada media.

Tabel 1. Jumlah tunas pisang Rajabulu terhadap pengaruh interaksi rizobakteri dan macam media multiplikasi

Media	Rizobakteri		
	<i>P. fluorescens</i> -ES32	<i>B. subtilis</i> -SB3	Tanpa rizobakteri
MS0	0.63de	2.17cd	0.00f
MS0+ 10%TSB	0.17ef	0.13ef	0.00f
MS0+ 20% TSB	0.00f	0.00f	0.00f
MS0+30%TSB	0.00f	0.00f	0.00f
MS +BA 2 +IAA 0,5	2.63c	2.29cd	4.33ab
MS +BA 2 +IAA 0,5+ 10%TSB	1.33cde	1.50cde	3.00a-c
MS +BA 2 +IAA 0,5 + 20%TSB	0.00f	1.50cde	5.50a
MS +BA 2 +IAA 0,5 +30%TSB	0.00f	1.50cde	5.00a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%. (Data ditransformasi menggunakan $y' = \sqrt{y+0.5}$).

Kokultur dengan rizobakteri pada MS0 terbukti mampu memacu multiplikasi tunas, MS0+ *P. fluorescens*-ES32 (0.63 tunas) dan MS0+ *B. subtilis*-SB3 (2.17 tunas) dibanding MS0-tanpa bakteri (0 tunas). Selanjutnya analisis menujukkan hasil yang berbeda nyata, bahwa MS+BA 2 mg l⁻¹ + IAA 0.5 mg l⁻¹ + bakteri menghasilkan tunas (*P. fluorescens*-ES32 = 2.63 tunas; *B. subtilis* SB3 = 2.29 tunas) lebih rendah dibandingkan MS +BA 2 mg l⁻¹ +IAA 0,5 mg l⁻¹ + tanpa bakteri(4.33 tunas). Multiplikasi tunas pada media MS +BA 2 mg l⁻¹ +IAA 0,5 mg l⁻¹ + bakteri yang ditambah TSB (10% 20% dan 30%) menghasilkan tunas lebih rendah dibanding perlakuan tanpa bakteri pada media yang sama dan lebih rendah dibanding tunas yang dihasilkan dari media MS +BA 2 mg l⁻¹ +IAA 0,5 mg l⁻¹ tanpa TSB+bakteri.

Hal tersebut menunjukkan keberadaan bakteri endofit (PGPR) yang digunakan berkemampuan memacu multiplikasi. *P.*

fluorescens dilaporkan mampu menghasilkan sitokinin, tiga jenis sitokinin yang dihasilkan adalah sitokinin dihydrozeatin riboside (DHZR), isopentenyl adenosine (IPA) dan trans-zeatin ribose (ZR) (Salamone *et al.* 2001). Pada kondisi pertumbuhan bakteri hebat khususnya pada konsentrasi TSB tinggi (20% dan 30%) pada *Pseudomonas fluorescens* ES32 tunas tidak mampu terbentuk (0 tunas), sedangkan pada *Bacillus subtilis* SB3 masih mampu terbentuk walaupun lebih rendah dengan media yang sama tanpa TSB. Keberadaan kolonisasi bakteri pada media menghambat eksplan untuk merespon ZPT yang ada pada media multiplikasi. Keberadaan bakteri pada kondisi tidak menyebar (persisten berada dalam tanaman) sebenarnya mampu merangsang eksplan untuk bertunas, seperti sudah tersebut di atas pada media MS0 tanpa TSB mampu memberikan jumlah tunas lebih banyak dibanding perlakuan tanpa bakteri.

Tabel 2. Jumlah akar pisang Rajabulu terhadap pengaruh rizobakteri dan macam media multiplikasi

Media	Rizobakteri		
	<i>P. fluorescens</i> -ES32	<i>B. substilis</i> -SB3	Tanpa rizobakteri
MS0	7.13 bc	10.50 b	3.33 d
MS0+ 10%TSB	8.00 bc	22.50 a	4.00 cd
MS0+ 20% TSB	5.00bcd	1.50 d	2.25 cd
MS0+30%TSB	4.93bcd	1.50 d	4.17cd
MS +BA 2 +IAA 0,5	3.13cd	3.00cd	2.67cd
MS +BA 2 +IAA 0,5+ 10%TSB	2.33cd	3.00cd	2.00cd
MS +BA 2 +IAA 0,5 + 20%TSB	2.00cd	2.00cd	3.25cd
MS +BA 2 +IAA 0,5 +30%TSB	2.00cd	2.00cd	3.50cd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%. (Data ditransformasi menggunakan $y' = \sqrt{y+0.5}$).

Terhadap jumlah akar rizobakteri juga terbukti mampu merangsang terbentuknya akar lebih banyak, nyata pada media tanpa TSB +bakteri dibanding dengan kontrol tanpa bakteri (Tabel 2). Bakteri perakaran menurut Vasudevan *et al.* (2002) dapat merangsang pembentukan akar lateral.

Cara aplikasi berdasar Tabel 3 menunjukkan bahwa rizobakteri *Bacillus*

substillis SB3 lebih baik menggunakan cara perendaman dibanding cara tusuk, sedangkan rizobakteri *Pseudomonas fluoresence* ES32 tidak berbeda nyata antara cara tusuk dan perendaman. Untuk pengakaran metode tusuk dan perendaman tidak berbeda nyata baik pada aplikasi *Pseudomonas fluoresence* ES32 maupun *Bacillus substillis* SB3.

Tabel 3. Jumlah tunas dan akar pisang Rajabulu terhadap pengaruh rizobakteri dan cara aplikasi

Aplikasi	Rizobakteri		
	<i>P. fluorescens</i> -ES32	<i>B. substilis</i> -SB3	Tanpa rizob
-----Tunas-----			
Rendam	0.86b	1.86a	1.59ab
Tusuk	1.0ab	0.71b	2.06a
-----Akar-----			
Rendam	3.14b	6.38a	3.29b
Tusuk	5.37ab	6.14a	3.22b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%. (Data ditransformasi menggunakan $y' = \sqrt{y+0.5}$).

Dari hasil percobaan terbukti bahwa *Pseudomonas fluoresence* ES32 maupun *Bacillus substillis* SB3.mampu meningkatkan

multiplikasi tunas pisang karena memproduksi hormon yang mampu menstimulasi mekanisme pertumbuhan. Sesuai penelitian

3
Suaria *dkk.* (2001) perlakuan isolat bakteri endofit memberi pengaruh positif pada hampir semua peubah yang diamati pada kultur *in vitro Dendrobium*. Beberapa bakteri mempunyai pengaruh positif 3 terhadap pertumbuhan tanaman secara *in vitro*, dikatakan bahwa isolat bakteri memiliki triptofan deaminase yang dapat mempengaruhi regulasi sintesis *indole-3-acetic acid* (IAA). Selanjutnya IAA mempengaruhi perkembangan kultur *in vitro* merangsang aktivitas sel sehingga pembelahan dan pertumbuhan sel meningkat. Meningkatnya aktivitas sel akan menyebabkan pembentukan organ tanaman seperti akar, batang dan daun meningkat. Glick *et al.* (1999) dan Wilkinson *et al.* (1994) menyatakan beberapa bakteri dapat merangsang pertumbuhan langsung melalui sintesa senyawa yang membantu penyerapan nutrisi dari lingkungannya, sintesa sitokinin, sintesa indolasetat dan giberelin. Pengaruh hormon bagaimanapun sangat kompleks dan seringkali hasilnya sangat spesifik bukan ditentukan dari single hormon tetapi dari keseimbangan beberapa hormon sesuai karakter eksplan.

KESIMPULAN

Rizobakteri endofit (*P. fluorescens*-ES32 dan *B. subtilis*-SB3) mempunyai kemampuan PGPR, mampu memacu multiplikasi tunas dan mampu memacu pertumbuhan akar eksplan Rajabulu.

1 UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas sebagian biaya penelitian kepada RUSNAS Pengembangan Buah-buahan Unggulan Indonesia melalui Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB; The Indonesian International Education Foundation (ISDA), Sekretariat Badan Litbang Pertanian melalui KKP3T.

DAFTAR PUSTAKA

- 4
[BPS]. Biro Pusat Statistik. 2009. *Statistik Indonesia*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Baker KF, Cook RJ. 1974. *Biological control of plant pathogens*.: W.H Freeman and company. San Fransisco 433p.
- Barka AB, Gognies S, Nowal J, Audran JC and Belarbi A. 2002. Inhibitory effect of endophyte bacteria on *Botrytis cinerea* and its influence to promote the grapevine growth. *Biological Control* 24 :135-142.
- Elisa.2004. Pengendalian Layu Fusarium pada Pisang dengan perakaran Graminae. *Thesis*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Frommel MI, Nowak J, Lazarovita. 1991. Growth Enhancement and Developmental Modifications of *in vitro* Grown Potato (*Solanum tuberosum ssp. Tuberosum*) as Affected by a Nonfluorescent *Pseudomonas* sp. *Plant Physiol*. 96: 928-936.
- Glick BR, Patten CL, Holguin G, Panrose DM. 1999. *Biochemical and genetic Mechanisms used by plant growth promoting bacteria*. London: Imperial College Pr.
- Kasutjiani ngati, Poerwanto R, Khumaida N, Efendi D. 2010. Kemampuan pecah tunas dan kemampuan berbiak mother plant pisang Rajabulu (AAB) dan pisang Tanduk (AAB) dalam medium inisiasi *in vitro*. *Agriplus*. Fakultas Pertanian Unhalu, Kendari. Vol 20 (01):09-17.
- Murashige T, Skoog F 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15:473-497
- Nowak J 1988. Benefits of *in vitro* "biotization" of plant tissue cultures with microbial inoculants. *In vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 34: 122-130.
- Silva HSA, Romeiro RS, Macagnan D, Halfeid-Vieira BA, Pereira MCB and Mounteer. 2004. Rhizobacterial inductions of systemic resistance in tomato plants non-specific protection and increase in enzyme activities. *Biological Control* 29: 288-295.

- Suaria IN, Suwanto A, Gunawan LV. 2001. Isolasi dan karakterisasi bakteri yang berasosiasi dengan kultur *Cymbidium* dan Pengaruhnya pada kultur Jaringan *Dendrobium* hibrida. *Hayati*.vol 8 no. 2. Juni 2001. Bogor. hal 35-38
- Wilkinson KG, Sivasithamparam K, Dixon KW, Fahy PC, Bradley JK. 1994. Identification and characterization of bacteria associated with western Australia orchid. *Soil Biol. Biochem.* 26: 37-142.
- Vasudevan P, Reddy MS, Kavitha S, Velusamy P, Paulraj RSD, et al. 2002. Role biological preparation in enhancement of rice seedling growth and grain yield. *Current Science* 83: 1140-1143.
- Yan Z, Ryu CM, McInroy J, Reddy MS, Woods F, Wilson M, Klooper JW, 2004. Induction of systemic resistance against tomato late blight by PGPR. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/yan2.pdf>.

PENGARUH BAKTERI ENDOFIT TERHADAP MULTIPLIKASI TUNAS RAJABULU SECARA IN VITRO

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

24 %
INTERNET SOURCES

0 %
PUBLICATIONS

0 %
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	7 %
2	repository.ipb.ac.id:8080 Internet Source	6 %
3	text-id.123dok.com Internet Source	6 %
4	faperta.uho.ac.id Internet Source	3 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 3%