



## **POTENSI BAKTERI ENDOFIT DARI TANAMAN PAITAN *Titonia Deversifolia* SEBAGAI *BIOFERTILIZER* DAN *BIOPESTISIDA***

**DESTA ANDRIANI<sup>1</sup>, M. FIRDAUS OKTAFIYANTO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Islam Kuantan Singingi

<sup>2</sup>Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

E-mail : andrianifito@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Perkembangan pengendalian patogen saat ini tidak hanya ditargetkan dalam menekan patogen saja tetapi juga dinilai aman bagi ekosistem yaitu dengan memanfaatkan bakteri endofit. Bakteri endofit dapat hidup dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit dan mempunyai pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri endofit yang potensial dari tanaman *Titonia diversifolia*. Dari 23 bakteri endofit yang diisolasi dan di karakterisasi sebelumnya terdapat 13 bakteri endofit yang potensial dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi yaitu isolat, Ta42t, Ta46t, Ta31n, Tb31t, Tb35t, Tb41t, Ta34n, Tb34n, Ta36n, Tb32t, Tb43n, Ta43n, Tb32n, Tb45n. Dari 23 terdapat isolat tiga isolat bakteri endofit yang dapat menekan patogen yaitu isolat Tb45n, Tb42n dan Ta43n. hasil penelitian ditemukan dua isolat yang dapat digunakan sebagai pemicu pertumbuhan sekaligus dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen.*

*Kata kunci : Bakteri endofit, biofertilizer, biopestisida, *Titonia diversifolia**

### **ABSTRACT**

*The development of pathogen control is currently not only targeted at suppressing pathogens but also considered safe for the ecosystem by utilizing endophytic bacteria. Endophytic bacteria can live in plant tissues without causing symptoms of disease and have a positive influence on plant growth. This study aims at obtaining potential endophytic bacteria from *T. diversifolia*. Of the 23 endophytic bacteria isolated and previously characterized there were 13 endophytic bacteria that had the potential to increase rice growth, namely isolates, Ta42t, Ta46t, Ta31n, Tb31t, Tb35t, Tb41t, Ta34n, Tb34n, Ta36n, Tb32t, Tb43n, Ta43n, Tb32n, Tb45n. Of the 23 isolates 3, endophytic bacterial isolates that can suppress pathogens are Tb45n, Tb42n and Ta43n isolates. There are 2 isolates that can be used as triggers for growth as well as can be used to suppress pathogen growth.*

*Key word : Endophytic bacteria, biofertilizer, biopesticide *T. diversifolia*.*

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit tanaman merupakan gangguan fisiologis pada tanaman yang berlangsung secara terus menerus, diakibatkan oleh agens penyebab penyakit dari golongan virus, cendawan bakteri dan nematoda. Sehingga fungsi fisiologis tanaman dapat terganggu dan menyebabkan kerugian pada tanaman (Agrios 2005). Keberadaan suatu penyakit dalam tanaman dapat menyebabkan gangguan seperti gangguan pengambilan air dan hara, gangguan pada proses fotosintesis dan respirasi, gangguan pertumbuhan, perubahan biosintesis pada tanaman sehingga telah dilaporkan oleh Soesanto (2008) dan Semangun (2000) yang menyatakan bahwa keberadaan pathogen dapat menyebabkan penurunan produktifitas pada tanaman budidaya.

Selama kurun waktu beberapa puluh tahun terakhir, pengendalian patogen masih menggunakan cara konvensional dengan menggunakan pestisida kimia (sintetik) karena para petani menganggap, penggunaan pestisida dinilai lebih cepat efektif dan efisien dalam menekan patogen tanaman (Mustika 2005). Sementara itu pengendalian penyakit yang hanya bergantung pada penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus dan ditunjang dengan pemakaian yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Djojsumarto 2000). Sehingga perlu dicari solusi pengendalian yang dapat digunakan untuk mengendalikan keberadaan patogen di lingkungan. Perkembangan pengendalian patogen saat ini tidak hanya ditargetkan dalam menekan

patogen saja tetapi juga dinilai aman bagi ekosistem. Teknik pengendalian yang direkomendasikan dan aman bagi ekosistem ialah pengendalian hayati. Pengendalian hayati didasarkan pada pemanfaatan mikroba antagonis yang dapat bersifat langsung (kompetisi, predasi, dan antibiosis) atau secara tidak langsung melalui induksi ketahanan tanaman inang. Penggunaan bakteri endofit menjadi trend terbaru dalam pengendalian patogen, karena bakteri endofit memiliki keunggulan seperti dapat hidup dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman tersebut dan berpotensi sebagai agens hayati (Hallmann *et al.* 1997). Bakteri endofit juga mempunyai pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman (Kobayashi & Palumbo 2000). Bakteri endofit dapat diisolasi dari berbagai jenis tanaman baik pada tanaman yang dibudidayakan maupun tanaman liar atau gulma.

Telah banyak dilaporkan bahwa adanya bakteri-bakteri endofit di dalam jaringan tanaman selain berperan dalam perbaikan pertumbuhan tanaman (plant growth promotion) karena kemampuannya dalam mensintesa dan memobilisasi fosfat, hormon pertumbuhan dan enzim. Bakteri endofit juga berperan dalam ketahanan tanaman sebagai agens hayati. Bakteri endofit diduga mampu memproduksi antibiotik dan senyawa antimikroba lainnya yang sangat berperan dalam menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama (Munif *et al.* 2012). Informasi mengenai potensi bakteri endofit pada tanaman *T. diversifolia* jarang dilaporkan

sehingga perlu dilakukan eksplorasi bakteri endofit dan potensinya sebagai agens hayati. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan

bakteri endofit baik sifat antagonis terhadap cendawan patogen dan juga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 februari sampai tanggal 13 Juni 2015 di Laboratorium Nematologi, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini Laminar airflow, autoclave, shaker, erlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi, botol selai, botol fial, mikro pipet, gunting, vortex, api bunsen, tray, ose, pinset, suntik, cork borer.

Bahan yang digunakan isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman *Titonia* 23 isolat bakteri edofit yang sudah di isolasi dan dikarakterisasi pada penelitian sebelumnya yaitu ( Ta31t , Ta42t, Ta44t, Ta46t, Ta33n, Tb43n, Ta31n, Tb35n, Ta43t, Tb31t, Tb42n, Tb42n, Tb42n, Tb42n, Tb35t, Tb41t, Ta34n, Tb34n, Ta36n, Tb32t, Tb43n, Ta43n, Ta45t, Tb32n, Tb45n, Ta42n), media TSA (*tryptic soy agar*), media NA, NB, media blood agar, media PDA (*Potato dextrose agar*), aquadest steril, spritus, alkohol 70 %, kapas, tissue, cling warp, alumunium foil, tanah steril, benih padi, tanaman tembakau, isolat cendawan patogen *Fusarium oxysporum*.

### Metode

#### Uji Bakteri Endofit Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi

Isolat-isolat bakteri endofit kemudian diuji terhadap pertumbuhan tanaman padi. 1 ose isolat masing-masing bakteri uji diinokulasikan pada

3 ml media NB cair di dalam tabung reaksi. Masing-masing isolat yang telah dikulturkan dalam media NB cair di *dishaker* dengan kecepatan 80 rpm selama 24 jam. Benih padi direndam pada masing-masing suspensi bakteri endofit dan sebagai kontrol benih padi hanya direndam dengan menggunakan aquadest steril kemudian di *dishaker* selama kurang lebih 24 jam. Benih padi yang telah direndam selama 24 jam pada masing-masing suspensi bakteri endofit ditanam pada tray yang berisi tanah steril, 4 benih untuk masing-masing suspensi bakteri dan kontrol. Diamati pertumbuhannya selama kurang lebih dua minggu. Diukur tinggi dan panjang akar.

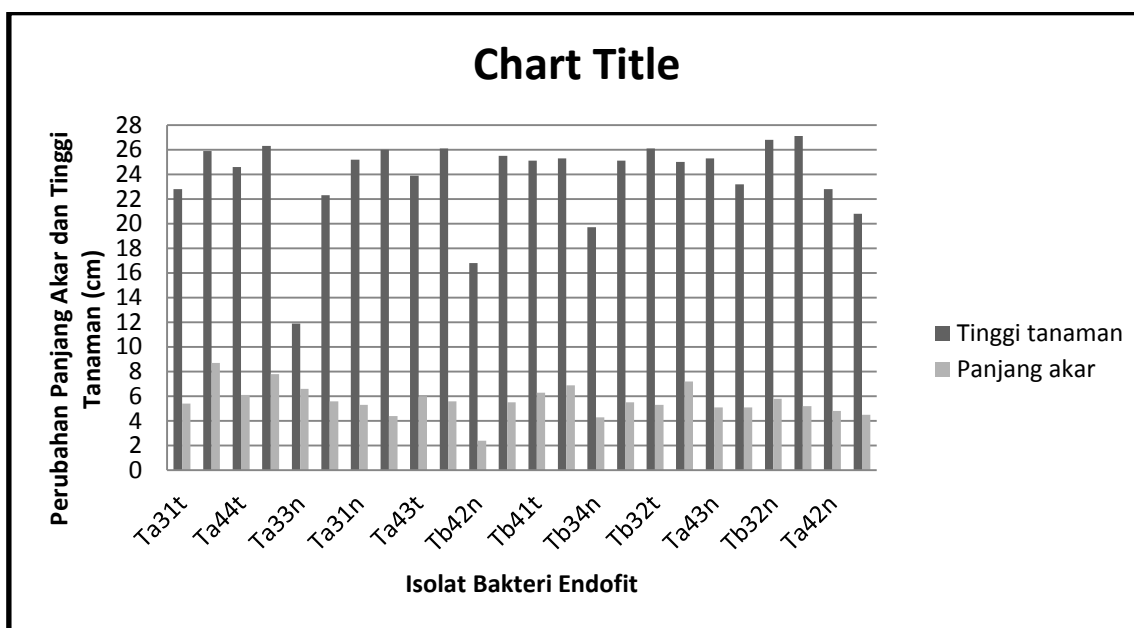
#### Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Cendawan Patogen *Fusarium sp.*

Uji antagonis bakteri endofit terhadap cendawan patogen *Fusarium sp* dilakukan dengan cara dipotong isolat *Fusarium sp.* dengan menggunakan cork borer, kemudian diinokulasi pada kedua sisi tepi media PDA (sebagai ulangan 1 dan ulangan 2) dengan jarak kurang lebih 2,5 cm dari pinggir cawan petri. Isolat bakteri endofit distreak dengan menggunakan ose pada sisi tengah media PDA kemudian diinkubasi selama kurang lebih 4 hari. Zona hambat pertumbuhan miselium *Fusarium* dihitung dengan rumus :  $\frac{R1-R2}{R2}$  dengan R1 = jari-jari miselium normal dan R2 = jari-jari miselium yang terhambat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN Uji Bakteri Endofit Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi

Hasil pengamatan uji isolat bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman padi dilakukan dengan

mengukur tinggi tanaman dan panjang akar. Hasil pengukuran di sajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik perbandingan panjang akar dan tinggi tanaman masing-masing bakteri endofit dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi

Perlakuan bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yakni panjang akar dan tinggi tanaman. Perlakuan bakteri endofit isolat Tb45n dapat meningkatkan tinggi tanaman yang paling tinggi, tetapi isolat ini tidak diikuti dengan peningkatan pertumbuhan akar diduga karena isolat bakteri Tb45n berasal dari jaringan batang sehingga memicu pertumbuhan tanaman bagian atas. Perlakuan isolat Ta42t meningkatkan pertumbuhan akar karena diduga bakteri endofit yang mengkolonisasi akar dapat memicu pertumbuhan akar. Menurut Sumacipta (2013) bakteri yang diisolasi dari akar dan batang dapat

meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang akar tanaman mentimun.

Bakteri endofit memiliki banyak peranan. Salah satu indikator untuk mengetahui kegunaan dari bakteri endofit adalah melihat karakter fisiologisnya. Beberapa karakter fisiologis yang dapat digunakan adalah menghasilkan hormon pertumbuhan, menghasilkan enzim ekstraseluler, produksi sianida, pelarut pospat dan aktifitas fluoresensi (Munif 2012). Bakteri endofit diketahui dapat mengikat hara nitrogen dan melarutkan fosfat sehingga mengurangi penggunaan pupuk buatan (Pedraza *et al.* 2004),

serta memproduksi fitohormon (Puate *et al.* 2009). Selain itu, bakteri endofit dapat pula meningkatkan produksi senyawa bioaktif alami.

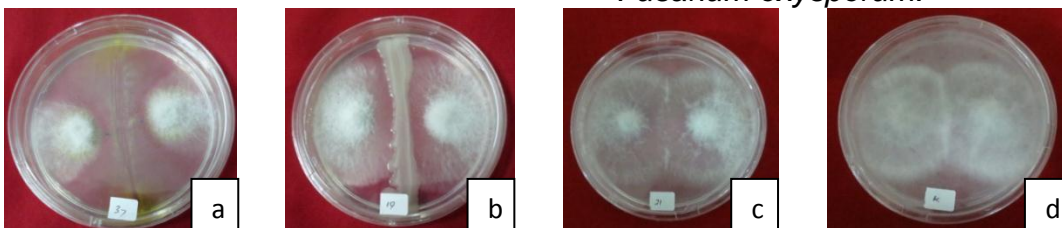
Beberapa bakteri memberikan manfaat terhadap tanaman sebagai plant growth-promoting bacteria (PGPB) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sama halnya dengan PGPB bakteri endofit mempunyai mekanisme menghasilkan senyawa pertumbuhan berupa 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC), sintesis hormon IAA, produksi siderophore, aktivitas fosfat, produksi ammonia dan produksi antibiotik (Ali 2013). Berdasarkan penelitian Sgro *et al.* (2009), dilaporkan bahwa bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman *Prosopis strombulifera* semua bakteri endofit yang diisolasi mampu menghasilkan fitohormon dan beberapa menghasilkan siderophore. Beberapa bakteri endofit pernah diisolasi dari tanaman padi, tebu, sorgum, rumput dan jagung. Eliza (2004) melaporkan bahwa bakteri endofit yang diisolasi dari akar tanaman

jagung dapat memacu pertumbuhan tanaman mentimun dan pisang

### Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Cendawan Patogen *Fusarium oxysporum*

Pengujian daya antagonis isolat bakteri endofit di ujikan pada patogen yang memiliki kisaran inang yang luas salah satunya patogen isolat *Fusarium oxysporum*. *Fusarium oxysporum* merupakan patogen yang sangat merugikan bagi tanaman budidaya di Indonesia terutama tanaman hortikultura (Soesanto 2008). Cendawan *Fusarium oxysporum* memiliki inang demikian banyak jenis tanaman, mulai dari tanaman yang berarti strategis sampai tanaman pagar di kebun petani. *Fusarium oxysporum* mempunyai variasi spesies yang tinggi, yaitu sekitar 100 jenis dan menyebabkan kerusakan secara luas dalam waktu singkat dengan intensitas serangan mencapai 35% (Sudantha, 2010).

Hasil pengujian antagonis dengan metode dual kultur dari 23 bakteri endofit menunjukkan terdapat 3 isolat bakteri endofit dapat menekan pertumbuhan patogen *Fusarium oxysporum*.



Gambar 2. Penekanan bakteri endofit terhadap *Fusarium oxysporum*  
a. Isolat Tb45n, b. isolat Tb42n, c. Ta43n, d. Kontrol

Hasil diatas menunjukkan mekanisme penekanan bakteri endofit terhadap *Fusarium oxysporum* adalah antibiosis, karena bakteri ini dapat mengeluarkan senyawa yang dapat

menekan pertumbuhan cendawan patogen. Hal itu sesuai dengan pendapat Schnider-Keel *et al.* (2000) bahwa bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa metabolit

yang bersifat racun bagi cendawan patogen.

Bakteri endofit hidup bersimbiosis dan saling menguntungkan dengan tanaman inang, dimana mikroba endofit mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman, sedangkan mikroba menghasilkan senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang akan menjaga inang dari serangan penyakit (Taechowishan *et al.* 2005). Beberapa senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri endofit dan dilaporkan memiliki senyawa antifungi yaitu, berdasarkan penelitian Chen *et al.* (2009), senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Bacillus* yaitu surfactin, Bacillomycin, fengycin, peptida, dan iron siderophore bacilibactin, yang mempunyai aktivitas antifungi. Senyawa Phenazine sebagai senyawa metabolit sekunder oleh bakteri *Pseudomonas chlororaphis* berperan sebagai antagonis dan aktivitas antifungi terhadap cendawan patogen *Sclerotium* sp. (Poritsanos, 2005). Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri *Burkholderia* adalah liquid hydrocarbon cyclic terpene dan diidentifikasi sebagai senyawa cyclohexene 1-methyl-4-(1-methylethenyl) dan juga senyawa 4-flavanone (4H-1-Benzopyran-4-one, 2, 3-dihydro-2-phenyl) kedua senyawa volatil tersebut dilaporkan memiliki aktivitas antifungi (Elshafie *et al.* 2013).

Antibiosis merupakan salah satu mekanisme penekanan dari agens hayati dan mekanisme penekanan lain seperti memproduksi siderofor yang dapat menghambat pertumbuhan (Kloepper *et al.* 1980), atau terjadinya kompetisi ruang dan nutrisi (Kloepper *et al.* 1999).

#### 4. SIMPULAN

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dan berkoloni di dalam jaringan inang tanpa menimbulkan efek negatif bahkan banyak menimbulkan keuntungan. Perlakuan bakteri endofit isolat Tb45n dapat meningkatkan tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 26,8 cm karena isolat Tb45n berasal dari jaringan batang sehingga memicu pertumbuhan tanaman bagian atas. Perlakuan isolat Ta42t meningkatkan pertumbuhan akar karena diduga bakteri endofit yang mengkolonisasi akar dapat memicu pertumbuhan akar. Isolat Tb45n dan isolat Tb42n mampu menekan pertumbuhan isolat cendawan patogen *Fusarium oxysporum*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chen XH, Koumoutsis A, Scholz R, Borriss R. 2009. More than Anticipated – Production of Antibiotics and Other Secondary Metabolites by *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42. *J Mol Microbiol Biotechnol* 2009;16:14–24. DOI: 10.1159/000142891.
- Eliza. 2004. Pengendalian layu fusarium pada pisang dengan bakteri perakaran graminiae. [Tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Elshafie HS, SA Bufo, R Racioppi, I Camele. 2013. Biochemical Characterization of Volatile Secondary Metabolites Produced by *Burkholderia gladioli* pv. *agaricicola*. *International Journal of Drug Discovery*. 5(1): 181-184.

- Hallmann J, Quadt-Hallmann A, Mahaffe WF, Kloepper JW. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crop. *J. Microbiol.* 43: 895-914.
- Djojosemarto, P. 2000. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian.. Yogyakarta (ID). Kanisius. 46 hal
- Kloepper JW, Leong J, Tientze M, Schroth MN. 1980. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth promoting rhizobacteria. *Nature.* 286:885–886
- Kloepper JW, Rodriguez-Ubana R, Zehnder GW, Murphy JF, Sikora EA & Fernández C. 1999. Plant root-bacterial interactions in biological control of soilborne diseases and potential extension to systemic and foliar diseases, Australasian. *Plant Pathology.* 28:21–26.
- Kobayashi DY, Palumbo JD. 2000. Bacterial endophyte and their effects on plant and uses in agricultur. In *Microbial Endophytes.* Edited by CW Bacon and JF White jr. new York; Marcel Dekker inc.
- Munif A, Hallmann J, Sikora R. 2012. Isolation of Endophytic Bacteria from Tomato and Their Biocontrol Activities against Fungal Diseases. *Microbiology.* 6 (4): 148-156. Doi: 10.545/mi.6.4.2
- Mustika, I. 2005. Konsepsi dan Strategi Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Perspektif* 4 : 20-32.
- Pedraza RO, Ar Mata, MI Xiqui, Be Baca. 2004. Aromatic amino acid aminotransferase activity and indole-3-acetic acid production by associative nitrogen-fixing bacteria. *FEMS Microb. Letters.* 233: 15-21.
- Poritsanos NJ. 2005. Molecular Mechanisms Involved in Secondary Matabolite Production and Biocontrol of *Pseudomonas chlorophis* PA23. [Thesis]. Canada (CA). The University of Manitoba.
- Puente ME, CY LI, Y Bashan. 2009. Endophytic bacteria in cacti seeds can improve the development of cactus seedlings. *Environ. and Experimen. Bot.* 66: 402-408.
- Schnider-Keel U, Seematter A, Maurhofer M, Blumer C, Duffy BK, Gigot-Bonnefoy C, Reimmann C, Notz R, Defago G, Hass D & Keel C. 2000. Autoinduction of 2,4-diacetylphoroglucinol biosynthesis in the biocontrol agent *Pseudomonas fluorescens* CHA0 and repression by the bacterial metabolites salicylate and pyoluteorin. *Journal of Bacteriology.* 182:1.215–1.225.
- Sgroy V, Cassan F, Masciarelli O, Del Papa MF, Lagares A, Luna V. 2009. Isolation and characterization of endophytic plant growth-promoting (PGPB) or stress homeostasis-regulating (PSHB) bacteria associated to the halophyte *Prosopis strombulifera.* *Appl Microbiol Biotechnol.* DOI 10.1007/s00253-009-2116-3
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman.* Jakarta (ID). Rajawali Pres.
- Sumacipta, F. 2013. Seleksi bakteri endofit untuk pengendalian penyakit rebah kecambah (*pythium* sp.) pada tanaman mentimun. [Skripsi]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.