

**POTENSI KONSORSIUM BAKTERI ENDOFIT
DALAM MENEKAN PERKEMBANGAN PENYAKIT LAYU
STEWART**

OLEH *Pantoea stewartii subsp. stewartii* PADA TANAMAN JAGUNG

Nita Nita Nitona Rambe¹, Ujang Khairul², Haliatur Rahma^{2*}

¹Mahasiswa Program studi Proteksi Tanaman,
Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

²Dosen Program studi Proteksi Tanaman, Fakultas
Pertanian, Universitas Andalas

email korespondensi: *haliaturrahma@agr.unand.ac.id

ABSTRAK

Konsorsium bakteri endofit merupakan gabungan dari beberapa agens biokontrol berbeda spesies, yang saling bersinergis dan tidak saling menghambat perkembangan satu sama lainnya. memberikan berbagai mekanisme pengendalian seperti kompetisi, antibiotik, induksi ketahanan dan lain-lain secara bersamaan, sehingga akan lebih efektif dalam mengendalikan patogen. Penyakit layu stewart yang disebabkan oleh bakteri *Pantoea stewartii subsp. stewartii* merupakan salah satu penyakit utama yang bersifat tular benih (seedborne) pada tanaman jagung. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan tanaman jagung terhadap serangan penyakit layu stewart menggunakan konsorsium bakteri endofit. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) terdiri dari 6 perlakuan, 6 ulangan, konsorsium bakteri endofit terdiri dari 3 isolat yang berbeda yaitu *Alcaligenes faecalis* (AJ14), *Bacillus cereus* (AJ34), *Serratia marcescens* (AR1) + kontrol positif + kontrol negatif. Percobaan dilakukan dengan perendaman benih jagung menggunakan konsorsium bakteri endofit dan inokulasi *Pantoea stewartii subsp. stewartii* pada bibit yang berumur 8 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsorsium bakteri endofit mampu menginduksi ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit layu stewart. Konsorsium AJ14, AJ34, AR1 dan konsorsium AJ14, AJ34 mampu menekan perkembangan penyakit layu stewart dengan indeks penekanan penyakit 92,30% dan 76,92%. Konsorsium bakteri endofit AJ14, AJ34, AR1 terhadap perlakuan D dan konsorsium AJ14, AR1 terhadap perlakuan B mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dengan efektivitas 47,75%, 41,84%. Konsorsium AJ14, AJ34, AR1 terhadap perlakuan D memiliki kemampuan meningkatkan ketahanan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci: bakteri endofit, biokontrol, induksi ketahanan, konsorsium, *Pantoea stewartii subsp. stewartii*.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman pangan yang penting setelah gandum dan padi, digunakan untuk bahan baku industri pakan ternak, maupun ekspor (Litbang, 2020). Berdasarkan data badan pusat statistik produktivitas jagung nasional pada tahun 2017 sebesar 28,9 juta ton, tahun 2018 sebesar 30 juta ton. Produktivitas jagung nasional pada tahun 2019 sebesar 33 juta ton. Produktivitas jagung di Sumatera Barat tiga tahun terakhir 700,2 ton/ha, 692,6 ton /ha, dan 681,8 ton/ha (BPS, 2019).

Penyakit layu stewart (*Pantoea stewartii subsp. stewartii*) merupakan salah satu penyakit utama yang bersifat tular benih (*seedborne*). Penyakit layu stewart (Pnss) memiliki gejala seperti adanya luka water soaking yang panjang terdapat di daun, adanya garis hijau pucat kekuningan yang memanjang pada permukaan daun dan gejala hawar berupa bercak memanjang di sepanjang pertulangan daun dan pinggirnya berupa klorosis serta bercak hijau kekuningan pada permukaan daun yang tidak beraturan dan bergelombang di sepanjang tulang daun dan diseluruh permukaan daun disertai dengan matinya jaringan (nekrosis), (Rahma et al., 2014, BBPOPT, 2015). Pengendalian penyakit layu stewart (Pnss) di Indonesia telah dilakukan dengan menggunakan benih varietas tahan dan agens hayati dari kelompok bakteri PGPR, Rahma et al., (2014) melaporkan pengendalian penyakit layu stewart menggunakan bakteri endofit yang berasal dari akar jagung dan akar rumput ternyata mampu menekan persentase keparahan penyakit dengan kisaran 48,95-55,60%.

Konsorsium merupakan gabungan dari beberapa agens biokontrol berbeda, saling bersinergis dan tidak saling menghambat perkembangan satu sama lain. Konsep dari penggunaan konsorsium sebagai agens biokontrol didasarkan pada kemampuan agens biokontrol itu untuk berkolonisasi di rizosfer, untuk mendukung perkembangan agens biokontrol, untuk menghasilkan antibiotik dalam jaringan tanaman, dan mencegah atau menghambat perkembangan patogen (Hayward & Hartman, 1994 dalam Handini, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan tanaman jagung terhadap serangan penyakit layu stewart (*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*) dengan konsorsium bakteri endofit indigenus.

METODE PENELITIAN

Persiapan Isolat Pantoea stewartii* subsp. *stewartii

Bahan tanaman sakit berasal dari pertanaman jagung di Desa Simpang Pasir, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat. Daun tanaman jagung yang bergejala garis kuning sepanjang tulang daun sampel untuk isolasi isolate Pnss. Peremajaan dan Perbanyakkan serta konfirmasi Isolat *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartia*.

Persiapan Konsorsium Bakteri Endofit

Dalam pembuatan konsorsium terlebih dahulu dilakukan perbanyakkan isolat bakteri endofit yang terdiri dari 2 tahap yaitu: (1) pre-culture, 1 koloni tunggal bakteri endofit masukkan ke 5 ml media NB dalam botol kultur dan diinkubasi di atas rotary shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 1 x 24 jam. (2) main culture, 1 ml suspensi pre-culture dimasukkan ke tabung Erlenmeyer yang berisi 49 ml air kelapa steril dan diinkubasi di atas rotary shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 2 x 24 jam (Habazar et al., 2012). Konsorsium dibuat dengan mengkombinasikan masing-masing main-culture isolat *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus cereus* dan *Serratia marcescens* lalu diinkubasi pada rotary shaker selama 2 x 24 jam, kecepatan 150 rpm pada suhu kamar konsorsium siap diaplikasikan dengan populasi 10⁸ CFU/ml (Resti et al., 2017)

Introduksi Konsorsium Bakteri Endofit

Benih jagung yang digunakan varietas Bonanza F1 karena rentan terhadap *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Rahma, 2013). Benih terlebih dahulu dicuci dengan air steril (akuades) dengan merendam selama 5 menit. Benih jagung yang telah dicuci lalu direndam selama 10 menit dengan konsorsium bakteri endofit dengan kerapatan populasi 10⁸ CFU/ml dalam wadah steril. Benih jagung juga

direndam dengan air steril (akuades) yang berfungsi sebagai kontrol (perlakuan kontrol). Setelah melalui proses perendaman, benih jagung ditanam pada media tanam yang telah disediakan

Inokulasi *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* pada Tanaman Jagung Secara Mekanis

Inokulasi *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 8 hari (Coplin & Kado, 2001). Inokulasi pada pangkal batang dengan cara menginjeksikan suspensi bakteri *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (10⁸ CFU/ml) ke jaringan pembuluh tanaman jagung. Setelah diinokulasikan tanaman ditutup dengan plastik untuk menjaga kelembaban (Rahma et al., 2013)

Pengamatan

Kemampuan konsorsium bakteri endofit indigenus menekan keparahan penyakit layu stewart. Pengamatan dilakukan terhadap kemampuan konsorsium bakteri endofit menekan perkembangan penyakit layu stewart, yaitu: masa inkubasi Sivan dan Chet (1986), kejadian penyakit (Cooke 2006, keparahan penyakit Townsend dan Heuberger (1974 dalam Agrios 2005), indeks penekanan penyakit, AUDPC dan laju infeksi Sholikhin (2014).

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistika dengan ANNOVA (Analysis of Varians) dan diuji lanjut dengan uji Least Significant Difference LSD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Konsorsium Bakteri Endofit untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Penyakit Layu Stewart

a. Masa Inkubasi

Masa inkubasi gejala layu stewart yang disebabkan oleh *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* pada tanaman jagung yang telah diintroduksi dengan konsorsium

bakteri endofit berkisar antara 2,33–3,16 hsi (Tabel 2). Introduksi konsorsium Aj14, AJ34, AR1 menunjukkan masa inkubasi paling lama yaitu 3,16 hari setelah inokulasi (hsi) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol negatif (-) yaitu 3,50 (hsi).

Tabel 2. Masa inkubasi penyakit layu stewart pada tanaman jagung yang di introduksikan dengan konsorsium bakteri endofit dan diinokulasikan *Pantoea stewartii subsp. stewartii*.

No.	Perlakuan	Masa Inkubasi	Efektifitas (%)
1.	Kontrol -	3,50 a	0,00
2.	Pnss + AJ14, AJ34, AR1	3,16 a	9,71
3.	Pnss +AJ14, AR1	3,00 a	14,28
4.	Pnss + AJ14, AJ34,	2,50 ab	40,00
5.	Pnss + AJ34, AR1	2,33 ab	33,42

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD pada taraf 5%

Introduksi konsorsium Aj14, AJ34, AR1 menunjukkan masa inkubasi paling lama yaitu 3,16 (hsi) dengan efektivitas 9,71% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol negatif (-) yaitu 3,50 (hsi). Tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol negatif (-) yaitu 3,50 hsi. Parida (2016) menjelaskan bahwa lama periode inkubasi penyakit dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu interaksi inang dengan patogen, tingkat perkembangan inang dan lingkungan. Faktor lingkungan dapat berupa unsur iklim yaitu curah hujan, suhu, dan kelembaban (Putri, 2012). Masa inkubasi yang lebih panjang menunjukkan bahwa tanaman semakin mampu menekan perkembangan penyakit, sehingga dampak kerusakan yang disebabkan oleh patogen menjadi lebih rendah

b. Muncul Gejala Awal

Munculnya gejala awal penyakit layu stewart berupa garis kekuning-kuningan pucat yang memanjang di permukaan daun terutama pada daun muda. Gejala awal muncul pada tanggal 18 April 2020 (3 hari setelah inokulasi dilakukan) dan hanya terdapat pada beberapa ulangan perlakuan seperti: E2, E3, E4, dan E6 (Gambar 1).



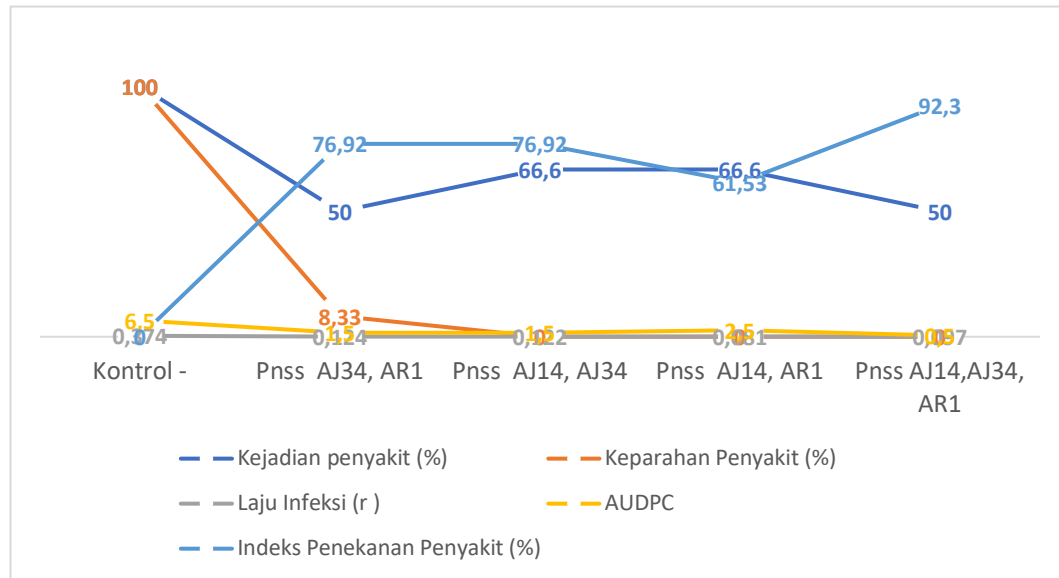
Gambar 1. Gejala awal

c. Pengaruh konsorsium bakteri endofit terhadap perkembangan penyakit layu Stewart pada tanaman jagung

Pada parameter kejadian dan keparahan penyakit, menunjukkan gejala serangan *Pantoea stewartii subsp. stewartii* namun pada beberapa perlakuan konsorsium mampu menekan keparah penyakit hingga 0% - 8,22% dengan efektivitas 82,33 %. Cepatnya perkembangan *Pantoea stewartii subsp. stewartii* dalam menginfeksi tanaman jagung diduga karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama iklim yang mendukung. Isolat bakteri endofit yang digunakan diisolasi dari endofit perakaran tanaman jagung dan telah diuji mampu menekan perkembangan infeksi *Pantoea stewartii subsp. stewartii* dan mampu memacu pertumbuhan tanaman jagung (Rahma et al., 2014).

Tabel 3 Pengaruh konsorsium bakteri endofit terhadap perkembangan penyakit layu Stewart pada tanaman jagung

Perlakuan	Kejadian penyakit (%)	Keparahan Penyakit (%)	Laju Infeksi (r)	AUDPC	Indeks Penekanan Penyakit (%)	Efektivitas Keparahan Penyakit (%)
Kontrol -	100	100,00 a	0,374	6,5	0,00	0,00
Pnss AJ34, AR1	50,0	8,33 b	0,124	1,5	76,92	82,33
Pnss AJ14, AJ34	66,6	0,00 b	0,122	1,5	76,92	94,36
Pnss AJ14, AR1	66,6	0,00 b	0,081	2,5	61,53	76,67
Pnss AJ14, AJ34, AR	50,0	0,00 b	0,097	0,5	92,30	100



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsorsium AJ14, AJ34, AR1 merupakan gabungan isolat bakteri endofit terbaik dalam menekan perkembangan penyakit layu Stewart dengan indeks penekanan penyakit 92,30% dan 76,92%
2. Konsorsium AJ14, AJ34, AR1 merupakan gabungan isolat bakteri endofit terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada parameter tinggi tanaman dengan efektivitas 47,75%, 41,84%, muncul bunga pertama dengan efektivitas 7,35%, 5,37% dan pada berat tongkol jagung dengan efektivitas 46,41%, 29,31%.
3. Konsorsium AJ14, AJ34, AR1 dan konsorsium AJ14, AJ34 merupakan gabungan isolat bakteri endofit terbaik yang memiliki kemampuan menginduksi ketahanan tanaman jagung dilihat pada keparahan penyakit 0,0% dengan efektivitas 100% dan 94,36%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melakukan penelitian lanjut mengenai uji asam salisilat yang berhubungan dengan kemampuannya dalam

menekan keparahan penyakit dan indeks penekanan penyakit layu stewart oleh *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. (2005). Plant Pathology. Fifth Edition. USA: Elsevier Academic Press. 922 p.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. (2015). Gejala *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* <https://berita.bbpopt.id/2015/12/stewart/>
- Badan Pusat Statistik. (2019). Jumlah Produksi Jagung 2016-2019 www.bps.go.id (01/07/19).
- Cooke BM, Jones DG, Kye B. (2006). The Epidemiology Of Plant Disease: Second Edition. Netherland. Springer. 576pp.
- Coplin DL, Majerczak DR, Zhang Y, Kim WS, Jock S, Geider K. (2002). Identification Of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* by PCR and Strain Differentiation by PFGE. Plant Dis. 86:304–311. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2002.86.3.30>.
- Habazar T., dan Resti Z., Yanti Y., Trisno J., dan Diana A. (2012). Penapisan Bakteri Endofit Akar Kedelai Secara In Planta untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri. Jurnal Fitopatologi Indonesia. 8(4): 103-109.
- Kuklinsky-Sobral J, WL Araújo, R Mendes IO, Geraldi AA, Pizzirani-Kleiner, & JL. Azevedo. (2004). Isolation and Characterization of Soybean Associated Bacteria and their Potential for Plant Growth Promotion. Environ. Microbiol. 6 (12):1244–1251.
- Parida, I. (2016). Isolasi, Seleksi, dan Identifikasi Bakteri Endofit sebagai Agens Penginduksi Ketahanan Tanaman Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. [Tesis]. Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 79.
- Putri, D.D. (2012). Pengaruh Iklim terhadap Penyebaran Penyakit Bakteri Hawar Daun pada Tanaman Padi (Studi Kasus Kabupaten Karawang, Jawa Barat). [Skripsi]. Bogor. Fakultas Matematika dan IPA. Institut Pertanian Bogor. Hal 40.
- Rahma, H. (2013). Kajian Penyakit Layu Stewart pada Jagung (*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*) dan Upaya Pengendaliannya. Disertasi Sekolah Pasca sarjana . Institut Pertanian Bogor.
- Rahma, H., M.S. Sinaga, M. Surahman, and Giyanto. (2014). First Report of Stewart's Wilt of Maize Caused by *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii* ini Bogor District ,Indonesia. J.ISSAAS 20(2):131–141.
- Resti Z, Eri S, & Reflin. (2017). Konsorsium Bakteri Endofit Sebagai Pengendali Hayati *Ralstonia solanacearum* dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Cabai.
- Sivan A, and Chet, I. (1986). Biological Control of *Fusarium* spp. in Cotton, Wheat and Muskmelon by *Trichoderma harzianum*. J. Phytopathology 116: 39-47.
- Sholikhin, I. (2014). Keefektifan Bakteri Endofit sebagai Agens Hayati terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryza*)

pada Padi. [Skripsi]. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
Hal 37.

Yanti, Y., Hasmiandy, H., Reflin dan Warnita. (2018). Short Communication:
Development of Selected PGPR Consortium to Control *Ralstonia syzygii*
subsp. Indonesiensis and Promote the Growth Of Tomato. *Biodiversitas* 19:
2073-2078.