

6

KAJIAN PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADA TANAMAN PADI¹⁾

Oleh:

Heru Adi Djatmiko, Fatichin, dan Woro Sri Suharti²⁾
(Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto)



ABSTRACT

Bacterial leaf blight is the most important disease of rice. One of successful the disease control to bacterial leaf blight is the study of pathogen. The objectives of the research are to test of hypersensitive reaction and pathogenicity of bacterium, testing characterization of the bacterium physiological and biochemical, and determine bacterium as pathogen of bacterial leaf blight.

The research was carried out experimentally, that is bacterium characterization to ascertain as bacterial leaf blight pathogen. Variable observed was hypersensitive reaction, pathogenicity test, biochemical and physiological character.

Result of the research indicated that bacterium tested was characterized by positive reaction to hypersensitive reaction on tobacco and pathogenicity on rice; pathogen bacterium from isolation of rice was characterized by negative gram reaction, positive catalase, positive O/F test, negative growth on 0.1% TZC and positive growth at YDC medium, positive resistance to 0.001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, and positive growth on 35°C temperature; and causes of bacterial leaf blight is *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

Key words: Bacterial leaf blight, rice

ABSTRAK

Penyakit hawar daun bakteri adalah penyakit yang paling penting pada tanaman padi. Salah satu keberhasilan pengendalian penyakit tersebut adalah dengan mengkaji penyebab penyakitnya. Tujuan penelitian ini adalah menguji reaksi hipersensitif dan patogenisitas bakteri, menguji sifat biokimia dan fisiologi bakteri, dan menentukan bakteri sebagai patogen hawar daun bakteri.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen, yaitu pencirian bakteri untuk memastikan sebagai patogen hawar daun bakteri. Variabel yang diamati yaitu reaksi hipersensitif, uji patogenisitas, sifat biokimia dan fisiologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang diuji bereaksi positif terhadap uji reaksi hipersensitif pada tanaman tembakau dan patogenisitas pada tanaman padi; bakteri patogen yang diisolasi dari tanaman padi dicirikan oleh reaksi gram negatif, katalase positif, uji O/F positif oksidatif, pertumbuhan pada 0,1% TZC negatif dan YDC positif, ketahanan terhadap 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ positif, dan pertumbuhan pada suhu 35°C positif; dan penyebab penyakit hawar daun bakteri adalah *X. oryzae* pv. *oryzae*.

Kata kunci: Hawar daun bakteri, padi

- 1) Makalah diseminarkan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia pada tanggal 22-23 Agustus 2008.
- 2) Dosen tetap Fakultas Pertanian Unsoed

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas yang sangat penting karena menjadi bahan makanan pokok penduduk Indonesia (Abdullah, 2002). Pentingnya tanaman padi sebagai bahan makanan pokok tersebut menuntut adanya pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap beras sebagai hasil dari tanaman padi (Husodo, 2004). Beras diperkirakan menyumbangkan 60%-80% kalori dan 45%-55% protein dalam konsumsi gizi penduduk (Abdullah, 2002). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan produksi padi.

Produksi padi tahun 2006 diperkirakan sebesar 54,66 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Kenaikan produksi padi tahun 2006 didasarkan pada kenaikan luas panen sekitar 16 juta hektar (0,13%) dan juga peningkatan produktivitas sebesar 0,37 kw/ha (0,81%). Peningkatan luas panen terutama terjadi di Luar Jawa sebanyak 14 ribu ha (0,23%), sementara di Jawa hanya bertambah sekitar 2 ribu ha (0,03%) (BPS, 2006).

Peningkatan produksi padi menemui banyak kendala di antaranya adanya penyakit hawar daun bakteri (Yashitola *et al.*, 1997; Kadir, 1999; Tjubarjat *et al.*, 1999; Suparyono *et al.*, 2004), penyakit hawar daun jingga (Sudir dan Suparyono, 1999), penyakit bercak coklat dan blas (Prihatiningsih dan Djatmiko, 2001). Penyakit hawar daun jingga dicirikan dengan daun berwarna oranye, berbentuk hawar, dan penyebabnya belum diketahui dengan pasti (Sudir dan Suparjono, 1999). Salah satu penyakit utama padi sawah di Indonesia dan negara Asia adalah hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Kadir, 1999; IRRI, 2003). Kehilangan yang diakibatkan oleh penyakit tersebut di Indonesia mencapai 70-80% (Kadir, 1999), sedangkan di India mencapai 6%-60% dan Jepang mencapai 20%-50% (IRRI, 2003), sehingga menyebabkan kerugian yang besar secara ekonomi (Yasin *et al.*, 2005).

Berbagai upaya pengendalian penyakit hawar daun bakteri telah dilakukan di antaranya dengan antibiotika *oxytetracycline*, *streptomycin*, dan *chloramphenicol* (Khan *et al.*, 2005); peramalan (Liu *et al.*, 2006); sanitasi (IRRI, 2003); dan kombinasi antagonis *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus subtilis* AS (Babu dan Thind, 2005). Pengendalian tersebut belum memberikan hasil yang memuaskan karena *X. oryzae* pv. *oryzae* mempunyai

inang yang banyak yaitu *Leersia sayamika*, *L. oryzoides*, *L. japonica*, *Leptochloa chinensis*, *L. filiformis*, *L. panicea*, *Cyperus rotundus*, *C. difformis*, *Oryza rufopogon*, dan *O. australiensis* (IRRI, 2003).

Selain inang yang banyak *X. oryzae* pv. *oryzae* mempunyai tingkat keragaman yang tinggi yang disebabkan oleh lingkungan, varietas yang digunakan, dan mengalami mutasi gen yang tinggi (Keller *et al.*, 2000). Di lapangan, kenyataan yang sering ditemui yaitu sukar membedakan gejala penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. oryzae* pv. *oryzae* dan *bacterial leaf streak* oleh *X. oryzae* pv. *oryzicola*, sehingga perlu diketahui cara mencirikan patogen hawar daun bakteri pada skala laboratorium. Ciri tersebut sangat membantu dalam menanggulangi penyakit hawar daun bakteri.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) menguji reaksi hipersensitif dan patogenisitas bakteri; 2) menguji sifat biokimia dan fisiologi bakteri; dan 3) menentukan bakteri sebagai patogen hawar daun bakteri.

METODE PENELITIAN

1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri hawar daun bakteri, medium *SPA* (*Sucrose Peptone Agar*), 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 0,1% *TZC*, medium *YDC*.

Alat yang digunakan yaitu cawan petri, tabung reaksi, spatula drigalski, jarum ose, tabung reaksi, erlenmeyer, mikrometer okuler square, jarum suntik, gunting, mikropipet, vorteks, kertas aluminium foil, kapas, rumah kaca, pot plastik, label, kantong plastik, lampu bunsen, kamera dan alat tulis.

2. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen, yaitu pencirian bakteri untuk memastikan sebagai patogen hawar daun bakteri. Pencirian bakteri sebagai patogen hawar daun bakteri dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Pengujian reaksi hipersensitif
- b. Pengujian patogenisitas
- c. Pengujian sifat biokimia dan fisiologi dari bakteri untuk memastikan sebagai patogen hawar daun bakteri (Schaad *et al.*, 2001; Liu *et al.*, 2006), meliputi: 1)

reaksi gram, 2) uji katalase, 3) uji oksidase, 4) uji O/F, 5) pertumbuhan pada 0,1% TZC, 6) pertumbuhan pada medium YDC, 7) ketahanan terhadap 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, dan 8) pertumbuhan pada suhu 35°C

3. Variabel yang diamati

- a. Masa inkubasi pada reaksi hipersensitif dan pengujian patogenisitas. Kepadatan inokulum yang digunakan untuk uji reaksi hipersensitif dan patogenisitas masing-masing $18,6 \times 10^9$ cfu/ml dan $11,4 \times 10^9$ cfu/ml.
- b. Pertumbuhan bakteri dalam reaksi gram, uji katalase, uji oksidase, uji O/F, pertumbuhan pada 0,1% TZC, pertumbuhan pada medium YDC, ketahanannya terhadap 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, dan pertumbuhan pada suhu 35°C.

4. Cara Pengambilan Sampel

a. Persiapan

Persiapan yang dilakukan meliputi: isolasi daun bergejala hawar daun bakteri dengan menumbuhkan pada medium *SPA* atau *sucroce peptone agar* (Moffett dan dan Croft, 1983) (sukrosa 20 g, pepton 5 g, K_2HPO_4 0,5 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,25 g, agar 15 g, air steril 1000 ml, dengan pH 7,2-7,4): daun bergejala tersebut dibersihkan dengan air steril, dipotong dengan ukuran 5 mm x 5 mm, direndam dalam air steril selama 5 menit. Suspensi tersebut digoreskan pada medium *SPA*, inkubasi 48-72 jam, diperoleh koloni tunggal berwarna kuning, kemudian disimpan dalam medium miring yang diberi parafin steril untuk disimpan dan dalam air steril yang akan selalu digunakan untuk perbanyakan berikutnya.

b. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai menunjukkan hasil positif bahwa penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi adalah *X. oryzae* pv. *oryzae*.

5. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif untuk menentukan penyebab penyakit hawar daun bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencirian bakteri sebagai patogen hawar daun bakteri dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Uji patogenisitas

Uji patogenisitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan patogen dalam menyebabkan penyakit. Uji tersebut dilakukan dengan cara menguji patogen hasil isolasi dari daun padi bergejala hawar daun bakteri ke tanaman tembakau (reaksi hipersensitif) dan untuk memastikannya dengan cara menerapkan postulat Koch.

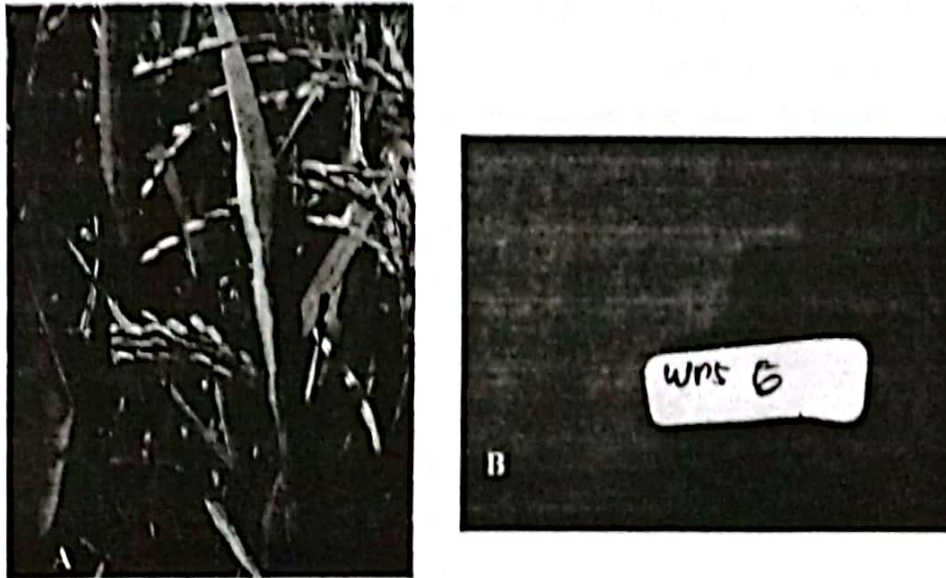
Isolasi patogen hawar daun bakteri pada medium SPA (*Sucrose Peptone Agar*) menunjukkan warna koloni kuning dan koloni berbentuk bulat, 2 hari setelah inkubasi. Koloni tunggal dari hasil isolasi tersebut diperbanyak dan dimurnikan, kemudian dengan kepadatan inokulum $18,6 \times 10^9$ cfu/ml digunakan untuk uji reaksi hipersensitif pada tanaman tembakau di rumah kaca. Hasil uji reaksi hipersensitif menunjukkan bahwa gejala bercak muncul 3 hari setelah inokulasi. Hal ini berarti patogen tersebut mempunyai kemampuan menyebabkan penyakit pada tanaman inang rentan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rudolph *et al.* (1990), bahwa tembakau digunakan untuk uji reaksi hipersensitif dan gejala muncul 4 hari setelah inokulasi pada suhu 33°C. Uji reaksi hipersensitif sangat baik digunakan untuk mengetahui deteksi secara cepat patogenisitas bakteri patogen tetapi tidak untuk yang bersifat saprofit (Klement *et al.*, 1990). Keberhasilan uji reaksi hipersensitif tersebut tergantung pada kondisi tanaman, metode inokulasi, dan kondisi lingkungan yang menguntungkan.

Tahap berikutnya yaitu menerapkan postulat Koch untuk memastikan bahwa patogen tersebut dapat menyebabkan penyakit pada tanaman padi. Awalnya menentukan patogen menyertai gejala hawar daun bakteri pada tanaman padi, kemudian diisolasi dengan menggunakan medium SPA, menunjukkan warna koloni kuning dan berbentuk bulat. Inokulum dengan kepadatan $11,4 \times 10^9$ cfu/ml diinokulasikan kembali pada tanaman padi varietas IR 64 berumur 39 hari dan menunjukkan gejala yang sama setelah 4 hari inkubasi, kemudian gejala penyakit tersebut diisolasi kembali dan hasilnya sama dengan pada saat isolasi dari gejala yang pertama. Hal ini menunjukkan bahwa patogen yang diisolasi dari gejala hawar daun bakteri mempunyai kemampuan menyebabkan penyakit yang sama pada tanaman padi.

Postulat Koch sangat penting terutama untuk genus *Xanthomonas*, karena genus tersebut hanya dapat diidentifikasi dengan dasar uji patogenisitas (Moffett

dan Croft, 1983). Selain itu, keberhasilan uji patogenisitas ke tanaman inang rentan dilakukan dengan menggunakan inokulum genus *Xanthomonas* yang ditumbuhkan pada medium SPA selama 24-48 jam dengan kepadatan inokulum 10^8 cfu/ml. Tanaman inang rentan yang sudah diinokulasi diinkubasikan pada kondisi kelembapan relatif tinggi selama 18-48 jam adalah tahap penting selama perkembangan gejala (Moffett dan Croft, 1983).

Gejala hawar daun bakteri di lapang dan hasil uji patogenisitasnya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala hawar daun bakteri di lapang (A), hasil uji patogenisitas hawar daun bakteri pada padi varietas IR 64 berumur 39 hari (B).

Kebenaran pengujian tersebut sesuai dengan pernyataan Yashitola *et al.* (1997), bahwa *X. oryzae* pv. *oryzae* dapat menyebabkan penyakit hawar daun bakteri dengan kepadatan inokulum kurang lebih 10^9 cfu/ml.

2. Uji sifat biokimia dan fisiologi

Patogen hawar daun bakteri diuji lanjut dengan menguji sifat biokimia, fisiologi dan hasilnya ditunjukkan pada Lampiran 1.

a. Uji reaksi gram

Uji reaksi gram sangat baik untuk membedakan kelompok bakteri gram positif dan negatif (Schaad, 2001). Lebih lanjut dikatakan, KOH 3% pada umumnya digunakan untuk uji reaksi gram secara cepat (identifikasi presumtif).

Uji reaksi gram bakteri hawar daun bakteri yang ditumbuhkan pada medium

SPA menunjukkan gram negatif, ditunjukkan dengan koloni bakteri berwarna kuning yang diuji pada waktu ditetesi dengan KOH 3% dan diputar-putar searah jarum jam dengan jarum ose steril lengket pada saat diangkat ke atas. *Xanthomonas oryzae* termasuk spesies yang mempunyai sifat gram negatif, sel berbentuk bulat, mempunyai panjang 0,7 μm -2 μm dan lebar 0,4 μm -0,7 μm (Liu *et al.*, 2006). Selain itu, dalam kaitannya dengan reaksi gram, ciri bakteri gram negatif yaitu menghasilkan *aminopeptidase* (Sands, 1990) yang berperan dalam biokimia dinding sel (Fahy dan Hayward, 1983). Bakteri gram negatif setelah diperlakukan dengan KOH 3% berlendir, sedangkan bakteri gram positif tidak berlendir (Schaad, 2001). Produksi senyawa lendir setelah perlakuan dengan KOH 3% menyebabkan kerusakan dinding sel dan pelepasan DNA (Fahy dan Hayward, 1983). Genus bakteri kelompok *Xanthomonas* yang ditumbuhkan pada medium SPA menunjukkan sifat gram negatif (Moffett dan Croft, 1983), mempunyai flagelum polar tunggal, dan bersifat patogen pada tanaman (Schaad *et al.*, 2001).

b. Uji katalase

Katalase adalah enzim yang mempunyai kemampuan mendekomposisi H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 (Sands, 1990). Lebih lanjut dikatakan, sebagian besar bakteri mempunyai sifat katalase positif.

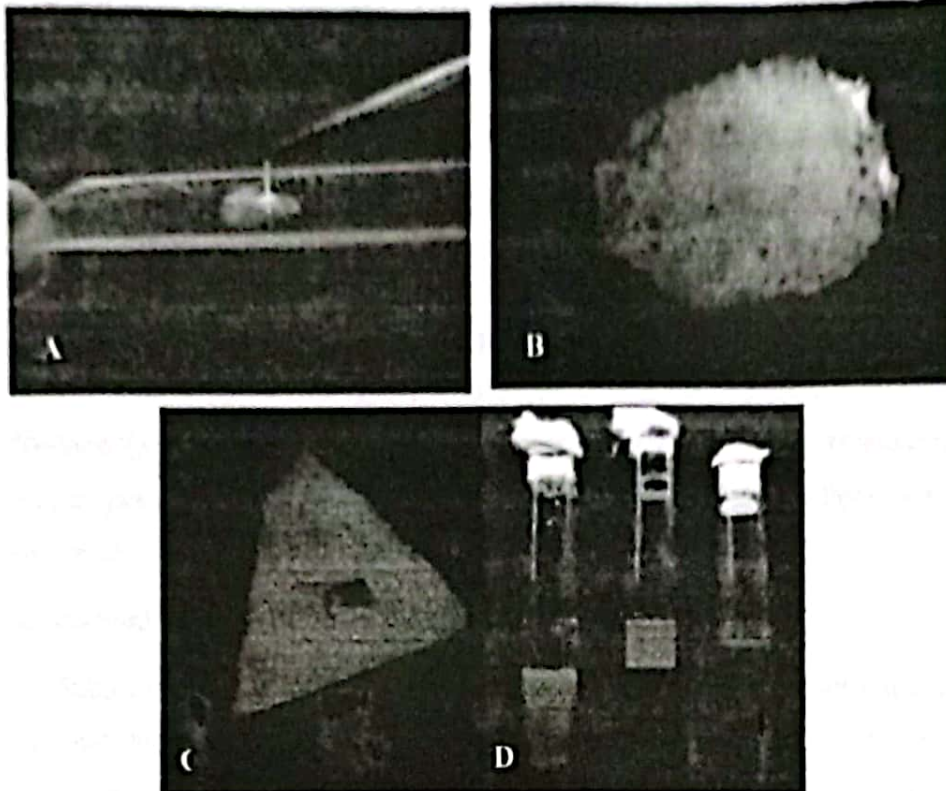
Uji katalase terhadap bakteri hawar daun bakteri setelah ditetesi dengan H_2O_2 3% bersifat positif karena ada gelembung udara. Menurut Sands (1990), Lelliott dan Stead (1987), reaksi katalase positif ditunjukkan dengan adanya gelembung udara yang terbentuk setelah koloni bakteri ditetesi dengan H_2O_2 3%. Sebagian besar bakteri kelompok *Xanthomonas* mempunyai sifat katalase positif dan tidak membentuk spora (Liu *et al.*, 2006), serta menghasilkan ekstraselulerpolisakarida sebagai sumber "xanthan gum" pada medium yang mengandung glukosa (Schaad *et al.*, 2001). Ekstraselulerpolisakarida sangat penting dalam pembentukan eksudat bakteri dari daun terinfeksi, melindungi dari kekeringan, dan membantu penyebarannya lewat hujan dan angin (Liu *et al.*, 2006).

c. Uji oksidase

Uji oksidase digunakan untuk mendeteksi adanya *cytochrome C oxidase* (Lelliott dan Stead, 1987). Uji oksidase terhadap bakteri hawar daun bakteri bersifat negatif karena tidak ada perubahan warna pada kertas saring yang mengandung *tetramethylphenylene diamine dihydrochloride* dari putih menjadi ungu setelah digores dengan jarum ose yang mengandung bakteri tersebut. Bakteri kelompok *Xanthomonas* mempunyai sifat oksidase negatif (Schaad *et al.*, 2001).

d. Uji oksidatif/fermentatif (O/F)

Uji O/F terhadap bakteri hawar daun bakteri setelah 3 hari inkubasi menunjukkan hasil positif karena terjadi perubahan warna pada medium dari hijau menjadi kuning pada tabung reaksi yang tidak ditutupi dengan parafin steril. Warna kuning pada medium menunjukkan bakteri tersebut menghasilkan asam dan mempunyai kemampuan metabolisme secara oksidatif glukosa. Menurut Lelliott dan Stead (1987), produksi asam, metabolisme secara oksidatif glukosa ditunjukkan dengan perubahan warna dari hijau menjadi kuning pada medium, dan tidak adanya perubahan warna pada medium berarti glukosa tidak dapat digunakan oleh bakteri. Hasil uji reaksi gram, katalase, oksidase, dan oksidatif/fermentatif ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Uji reaksi gram (A), katalase (B), oksidase (C), dan O/F (D).

e. Pertumbuhan pada 0,1% TZC

Pertumbuhan patogen hawar daun bakteri pada medium SPA yang mengandung 0,1% TZC menunjukkan reaksi negatif karena koloni yang tumbuh berwarna oranye bukan merah muda. Warna koloni merah muda menunjukkan bahwa bakteri tersebut bukan *Xanthomonas oryzae*. Menurut Schaad *et al.* (2001), bahwa pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* menunjukkan reaksi negatif terhadap 0,1% TZC.

f. Pertumbuhan pada medium YDC

Pertumbuhan patogen hawar daun bakteri pada medium YDC menunjukkan koloni berbentuk bulat, berwarna kuning, berlendir, dan berbentuk kubah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Schaad *et al.* (2001), bahwa pertumbuhan koloni *Xanthomonas oryzae* pada medium YDC berwarna kuning, berlendir, dan berbentuk kubah.

g. Ketahanan terhadap 0,001% Cu(NO₃)₂

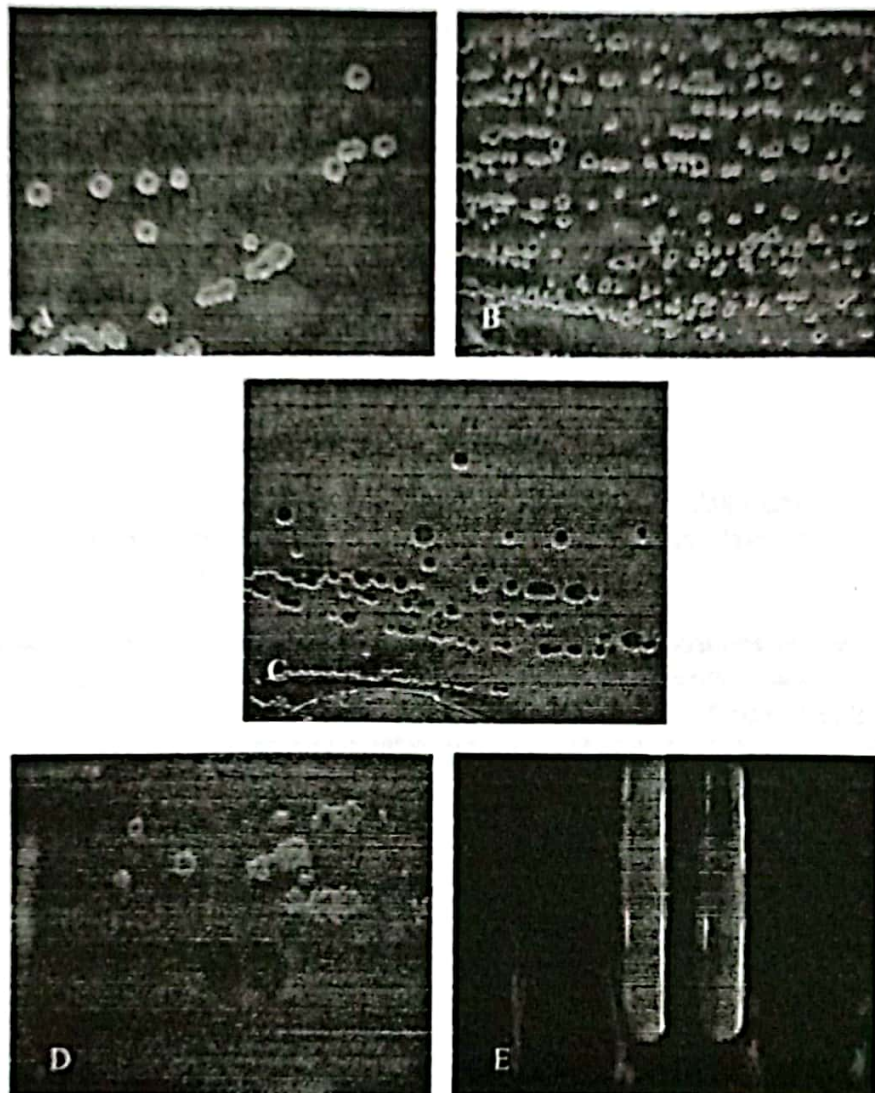
Salah satu yang membedakan antara penyakit hawar daun bakteri (*bacterial leaf blight*) atau penyakit kresak yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Swings *et al.*, 1990; Ishiyama, 1992) dan *bacterial leaf streak* yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola* adalah ketahanannya terhadap 0,001% Cu(NO₃)₂ (Liu *et al.*, 2006). Patogen hawar daun bakteri yang ditumbuhkan pada medium SPA mengandung 0,001% Cu(NO₃)₂ menunjukkan pertumbuhan yang baik dengan koloni berwarna kuning dan berbentuk bulat. Menurut Liu *et al.* (2006), bahwa *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* mempunyai respon positif terhadap 0,001% Cu(NO₃)₂ dan negatif terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*.

h. Pertumbuhan pada suhu 35°C

Suhu adalah salah satu faktor lingkungan paling penting yang memengaruhi pertumbuhan dan daya tahan organisme (Brock dan Madigan, 1991), mengubah proses metabolisme tertentu dan morfologi sel (Pelczar dan Chan, 1986). Naiknya suhu, bahan kimia, dan reaksi enzim dalam sel menyebabkan laju dan pertumbuhannya lebih cepat. Selain itu, pada suhu tertentu, protein, asam nukleat, dan komponen sel lainnya peka terhadap suhu tinggi dan mengalami denaturasi atau perubahan sifat (Brock dan Madigan, 1991). Pengujian pertumbuhan bakteri pada berbagai suhu bertujuan untuk mengetahui kisaran suhu suatu organisme (Sands, 1990).

Pertumbuhan patogen hawar daun bakteri pada suhu 35°C, setelah 3-14 hari inkubasi menunjukkan pertumbuhan yang baik. Menurut Schaad *et al.* (2001), *Xanthomonas oryzae* masih mempunyai kemampuan tumbuh dengan baik pada suhu 35°C. Kelompok bakteri tersebut termasuk kelompok bakteri psikrofil karena mampu tumbuh pada suhu 0-30°C (Pelczar dan Chan, 1986).

Hasil perumbuhan hawar daun bakteri pada medium 0,1% TZC, YDC, hidrolisis pati, Ketahanan terhadap 0,001% Cu(NO₃)₂, dan pertumbuhan pada suhu 35°C ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Koloni hawar daun bakteri pada medium SPA (A), 0,1% TZC (B), YDC (C), pertumbuhan hawar daun bakteri pada medium SPA yang mengandung 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (D), dan pertumbuhan hawar daun bakteri pada suhu 35°C (E).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Bakteri yang diuji bereaksi positif terhadap uji reaksi hipersensitif pada tanaman tembakau dan patogenisitas pada tanaman padi.
2. Bakteri patogen yang diisolasi dari tanaman padi dicirikan oleh reaksi gram negatif, katalase positif, uji O/F positif oksidatif, pertumbuhan pada 0,1%

TZC negatif dan YDC positif, ketahanan terhadap 0,001% $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ positif, dan pertumbuhan pada suhu 35°C positif.

3. Penyebab penyakit hawar daun bakteri adalah *X. oryzae* pv. *oryzae*.

Saran

Penelitian lanjutan perlu dilakukan terutama menentukan patotipe *X. oryzae* pv. *oryzae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B. 2002. Inovasi teknologi padi tipe baru, pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu dan integrasi padi dan ternak. *Seminar Temu Lapang Balitpa*, Subang 26 September 2002.
- Babu, A.G. and B.S. Thind. 2005. Potential use of combinations of *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas fluorescens*, and *Bacillus subtilis* AS biocontrol agents for the control of bacterial blight of rice. (On-line). http://www.agridept.gov.lk/other_sub_pages.php?id=8. Diakses tanggal 5 Januari 2007.
- BPS. 2006. *Production of Paddy Maize and Soybeans*. (On-line). [http://www.bps.go.id/releases/Production of Paddy Maize and Soybeans/Bahasa Indonesia/index.html](http://www.bps.go.id/releases/Production%20of%20Paddy%20Maize%20and%20Soybeans/Bahasa%20Indonesia/index.html). Diakses 29 Desember 2006.
- Brock, T.D. and M.T. Madigan. 1991. *Biology of Microorganisms*. Prentice-Hall International, Inc., London. 873p.
- Fahy, P.C. and A.C. Hayward. 1983. Media and Methods for Isolation and Diagnostic Test. Pp. 337-378. In: P.C. Fahy and G.J. Persley (Eds.), *Plant Bacterial Disease*. Academic Press, London.
- Goto, M. 1992. *Fundamentals of Bacterial Plant Pathology*. Academic Press, Tokyo.
- Husodo, S.Y. 2004. *Swasembada beras masih labil*. (On-line). <http://www.kapanlagi.Com/h/0000039194.html>. Diakses tanggal 5 Januari 2007.
- IRRI. 2003. *Bacterial leaf blight*. (On-line). http://www.knowledgebank.irri.org/riceDoctor/MX/Fact_Sheets/Diseases/Bacterial_Leaf_Blight.htm. Diakses tanggal 2 Januari 2007.

- Kadir, T.S., 1999. Variasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Purwokerto, 16-18 September.
- Keller, B., C. Feuillet, and M. Messmer. 2000. Basic Concepts and Application in Resistance Breeding. Pp. 101-160. In: A.J. Slusarenko, R.S.S. Fraser, L.C. van Loon (eds.), *Mechanisms of Resistance to Plant Diseases*. Kluwer Academic Publisher. London.
- Khan, T.U.Z., S.I. Yasin, M. Ayub, J.A. Shah, and M. Ahmad. 2005. Effect of different chemicals and antibiotics on bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) of rice. *Mycopath* 3: 57-59.
- Klement, Z., A. Mavridis, K. Rudolph, A. Vidaver, M.C.M. Perombelon, L.W. Moore. 1990. Inoculation of Plant Tissue. Pp. 95-124. In: Z. Klement, K. Rudolph, and D.C. Sands (Eds.), *Methods in Phytopathology*. Akademia Kiado, Budapest.
- Lelliot, R.A. & D.E. Stead. 1987. *Methods for the Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants*. British Society for Plant Pathology by Blackwell Scientific Publications, Melbourne. 216 pp.
- Liu, D.N., P.C. Ronald, and A.J. Bogdanove. 2006. *Xanthomonas oryzae* pathovars: model pathogens of a model crop. *Molecular Plant Pathology* 7: 303-324.
- Moffett, M.I. and B.J. Croft. 1983. *Xanthomonas*. Pp. 189-228. In: P.C. Fahy and G.J. Persley (Eds.), *Plant Bacterial Disease*. Akademik Press, London.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Diterjemahkan oleh R.S. Hadioetomo, T. Imas, S.S. Tjitrosoma, dan S.L. Angka, 1986. UI-Press, Jakarta.
- Prihatiningsih, N. dan H.A. Djatmiko. 2001. Eksistensi jamur patogen dan filoplan pada tanaman padi akibat perlakuan fungisida serta pengaruhnya terhadap penyelamatan produksi. *Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah PFI*, Bogor, 22-24 Agustus.
- Schaad, N.W. 2001. Initial Identification of Common Genera. Pp. 1-13. In: N.W. Schaad, J.B. Jones, & W. Chun (Eds.) *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. APS Press, St. Paul. Minnesota.
- Schaad, N.W., J.B. Jones, and G.H. Lacy. 2001. *Xanthomonas*. Pp. 175-200. In: N.W. Schaad, J.B. Jones, & W. Chun (Eds.) *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. APS Press, St. Paul. Minnesota.

- Sudir dan Suparyono. 1999. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi fungisida terhadap penyakit hawar daun jingga dan hasil padi. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Purwokerto, 16-18 September.
- Suparyono, Sudir, and Suprihanto. 2004. Pathotype profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from the rice Ecosystem in java. *Indonestan Journal of Agriculture Science* 5: 63-69.
- Tjubarjat, T., T.S. Kadir, dan E. Sumadi. 1999. Skrining varietas terhadap hawar daun bakteri. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Purwokerto, 16-18 September.
- Yashitola, J., D. Krishnaveni, A.P.K. Reddy, and R.V. Sonti. 1997. Genetic diversity within the population of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in India. *Phytopathology* 87: 760-765.
- Yasin, S.I., T.U.Z., Khan, M. Ayub, J.A. Shah, and M. Anwar. 2005. Economic evaluation of bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) disease of rice. *Mycopath* 3: 65-67.

Lampiran 1. Sifat biokimia dan fisiologi bakteri uji

Pengujian	Bakteri yang diuji	<i>X. oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>				
		Goto (1992)	Lelliot dan Stead (1987)	Moffett dan Croft (1983)	Schaad <i>et al.</i> (2001)	Liu <i>et al.</i> (2006)
Uji reaksi gram	-	-	-	-	-	-
Uji katalase	+	T	+	+	+	+
Uji oksidase	-	T	-	-	-	T
Uji O/F	Oksidatif	Oksidatif	Oksidatif	T	Oksidatif	Oksidatif
Pertumbuhan pada 0,1% TZC	-	-	-	T	T	T
Pertumbuhan pada medium YDC	+	T	T	T	+	T
Ketahanan terhadap 0,001% Cu(NO ₃) ₂	+	T	T	T	T	+
Pertumbuhan pada medium SPA	Kuning, bulat, halus, cembung, berlendir	Kuning, bulat, halus, cembung, berlendir	Kuning, bulat, halus, cembung, berlendir	Kuning, bulat, halus, cembung, berlendir	T	T
Pertumbuhan pada suhu 35°C	+	T	T	+	+	T

Keterangan: + : hasil positif, - : hasil negatif, T : tidak dilakukan



PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT)
PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA (PERMI)
TAHUN 2008

Sertifikat

Diberikan Kepada

Dr. Ir. Heru Adi Djatmiko, MP.

Sebagai

Pemakalah Oral

pada :

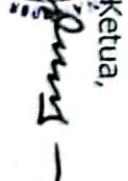
SEMINAR NASIONAL

"EKSPLORASI SUMBER DAYA HAYATI MIKROBA UNTUK PENGEMBANGAN MEDIS,
AGRIKULTUR, INDUSTRI DAN LINGKUNGAN YANG BERKELANJUTAN"

Purwokerto, 22 - 23 Agustus 2008

PERHIMPUNAN Mikrobiologi Indonesia
Ketua Umum

Prof. Dr. H. Hayanto Dhanutirto, Apt., DEA

PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) PERMI 2008
Ketua,

Drs. Hayanto Unggul Widodo, MS



PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN 2008 PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA

Sekretariat : Laboratorium Mikrobiologi - Fakultas Biologi Unsoed
Kampus Karangwangkal - Jl. dr. Soeparno No. 63 Telp 0281 - 638794 Pes 107 Fax 0281 - 631700
PURWOKERTO 53122

No. : 25/PERMI Pw/ VIII/2008
Hal : Undangan
Lampiran :

Purwokerto, 8 Agustus 2008

Pemangkuhan :
Prof. Dr. H. Maryanto Dhanubrio, Agr., DEA
(Ketua Umum PERMI Pusat)
Prof. Dr. Sudjarmo
(Rektor Unsoed Purwokerto)
Pengarah :
Dr. Ir. Koesnandar, M.Eng.
Drs. Purnomowati, SU
Prof. Dr. Ir. Endang Sutrisno Rahayu
Prof. Dr. Amin Soebandrio, PhD.
Prof. Dr. Ir. Antonius Suwanto, MS.
Dr. Ir. Sawa Setiawati
Drs. Yenni Bahdiaz, MAG. Sc.
Drs. Diana Nurani
Ketua Umum :
Drs. Lestanto Unggul Widodo, MS.
Ketua 1 :
Prof. Agus Inanto, MSc., PhD.
Ketua 2 :
Dr. Retno Widastuti, MS.
Ketua 3 :
Drs. Dedyono, MS.
Sekretaris :
Drs. Dwi Ryandini, MS.
Drs. PM. Hendri, MS.
Bendahara :
Drs. Nurani Ekowati, MS.
Drs. Dyan Fitri K., MP.
Sie. Ilmiah :
Ir. Loka Soesanto, MS., PhD.
Drs. Endang Srimurni K., SU., PhD.
Dr. Ir. Sri. Suhermipati, MS.
Dr. Eman Sutrisna, MKes.
Sie. Acara :
Drs. Anis Mumpuni, MPH.
Sie. Workshop dan Pameran :
Ir. Juh Sumarmo, PhD.
Ir. Agustini Wyda Gunawan, M.S.
Ir. Budi Prakoso, MS., PhD.
Sie. Konsumsi :
Drs. Nurik Ina R., MS.
Sie. Transportasi dan Akomodasi :
Dr. Ir. Heru Adi Djatmiko, MP.
Drs. Teuku Junaidi, MS.
Sie. Publikasi dan Dokumentasi :
Dr. Hendro Pramono, MS.
Ir. Aul Emsari, MS.
Sie. Dekorasi :
Drs. Edy Riwadhanso, MS.
Sie. Dana :
Drs. Sunarto MS, MS.
Drs. IDSAP Peramarti, PHis.
Sie. Keamanan :
Dr. Dwi Nugroho Wilkono, MS.
Ajun Publik :
Drs. Sukarna, MS.
Supriyadi
Prhama
Darmo
Indraningrum, A.Mt.
Sekretariat :
Eko Sumarto, SPt.
Twala, A.Mt.
Ngesti Yohana, S.Si

Kepada Yth.
Dr.Ir. Heru Adi Djatmiko,MP
Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto

Dengan hormat,

Terima kasih telah mengirimkan naskah untuk kegiatan Pertemuan Ilmiah Tahunan-Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia(PIT - PERMI) 2008 yang diselenggarakan di Purwokerto. Berdasarkan seleksi yang kami lakukan makalah Bapak / Ibu dengan judul

“Kajian Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi”

Diterima untuk dipresentasikan secara ORAL.
Waktu presentasi 10 menit, media LCD

Demi kelancaran kegiatan tersebut mohon untuk:

- mengirimkan naskah dalam bentuk CD atau dapat dikirim melalui E mail
- mengirimkan copy bukti pembayaran.
- membawa bukti pembayaran pada saat registrasi

Dengan surat ini panitia mengundang kehadiran Bapak/Ibu pada acara tersebut dengan ketentuan sebagai berikut

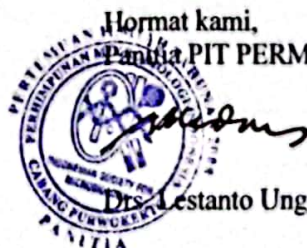
Hari/Tanggal : Jum'at-Sabtu / 22- 23 Agustus 2008

Waktu : 0.8.00 WIB - selesai

Tempat : ROEDHIRO Conference Center
Fakultas Ekonomi Komplek Rektorat
Universitas Jenderal Soedirman
Jl. H.R.Boenjamin Purwokerto

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Panitia PIT PERMI 2008



Drs. Lestanto Unggul Widodo,MS