

Pengaruh Perlakuan Matriconditioning Plus Bakterisida Sintetis atau Nabati untuk Mengendalikan Hawar Daun Bakteri Terbawa Benih serta Meningkatkan Viabilitas dan Vigor benih Padi

The Effect of Matriconditioning plus Synthetic or Organic Bactericides to Controlled Seedborne Bacterial Leaf Blight and Increased Seed Viability and Vigor in Rice

Ariska Yulinda R¹, Satrias Ilyas², Triny S. Kadir³

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

³Staf Peneliti Balai Besar Tanaman Padi (BB Padi Sukamandi)

Abstract

The aim of this reaserch was to find kind and doses of synthetic or organic bactericides to controlled seedborne bacterial leaf blight. The kind and doses of synthetic and organic bectericides would combined with matriconditioning treatment. This reaserch containing of three experience, the first expericnce to identification seed borne bacterial leaf blight, second experience to find kind and doses bactericides which efffective to controlled Xanthomonas oryzae pv. oryzae and non toxic or seed, and third experience to combine the kind and doses with matriconditioning. This reaserch using IR-64 and Ciherang variety. The synthetic bactericides are Agrept 20WP, Nordox 56WP and Plantomycin 7SP with doses 0.1-0.4%. The natural bactericides are Syzygium aromaticum oil and Andropogon nardus oil with doses 0.5-2%. The effective and non toxic doses for synthetic bactericides are Agrept 0.2% and for natural bactericides are Andropogon nardus oil 1%.The result showed that seed treatment using matriconditioning, matriconditioning plus Agrept 0.2% and matriconditioning plus Andropogon nardus oil 1% increased viability and vigor seed better than the other treatment. Both synthetic and natural bactericides could reduce Xoo in seed. The combination of matriconditioning plus synthetic or natural bactericides not only improve the viability and vigor seed but also free of bacterial leaf blight.

Keyword: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, bacterial leaf blight, matriconditioning, bactericides,

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu usaha peningkatan produksi beras yang dewasa ini digalakkan pemerintah adalah perbaikan mutu benih padi. Benih merupakan salah satu unsur paling esensial dalam pertanian. Tanpa adanya benih padi bermutu, usaha peningkatan produksi beras tidak akan ada hasilnya. Mutu benih mencakup mutu genetis, fisiologis, fisik dan patologis (Ilyas, 2001). Mutu patologis berhubungan dengan infeksi penyakit terbawa benih (*seedborne*). Keberadaan patogen pada benih akan memberikan dampak yang meluas terhadap pertanaman di lapang bahkan mengakibatkan epidemi penyakit karena benih merupakan sumber penyebaran patogen (Kadir, 2008).

Penyakit yang tinggi tingkat serangannya serta merupakan salah satu kendala utama pada beberapa daerah pertanian padi seperti India, Thailand, Filipina, Jepang, Cina dan Indonesia adalah penyakit hawar daun bakteri (HDB) atau lebih dikenal dengan sebutan penyakit kresek. HDB disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

Di Indonesia, HDB pertama kali dilaporkan oleh Reitsman dan Schure pada tahun 1950 (Reitsman & Schure, 1950 dalam Khaeruni, 2000). Selama kurang waktu 1997-2000 penyakit HDB paling banyak menimbulkan kerusakan terutama di sentra pertanaman padi di daerah Jawa Timur, Jawa Barat dan Jawa Tengah. Tahun 2006 penyakit ini bahkan mengakibatkan puso (Direktorat Jendral Perlindungan Tanaman Pangan, 2007). Serangan HDB dapat terjadi pada fase benih, bibit, tanaman muda dan tanaman tua. Kerusakan akibat HDB meningkat seiring meluasnya pertanaman IR-64 yang tahan terhadap wereng batang coklat tetapi sangat rentan terhadap HDB.

Pengendalian HDB dewasa ini masih berkuat pada penggunaan varietas yang tahan (resisten). Pengendalian menggunakan cara ini tidak selalu berhasil, mengingat *Xoo* merupakan bakteri yang mampu membentuk patotipe yang berbeda, sehingga suatu varietas yang tahan dapat pula terserang. Pengendalian HDB selain dengan penggunaan varietas tahan adalah dengan uji kesehatan benih, perlakuan benih, pengendalian kimia, dan pengendalian hayati (Kadir, 2008). Beberapa penelitian yang mulai berkembang adalah pengendalian dengan agen hayati seperti menggunakan bakteri dari golongan *Pseudomonas flouresece* dan *Bassilus sp.* (Rahmilia, 2003). Penelitian pengendalian HDB yang merujuk kepada perlakuan benih pra tanam seperti yang telah dilakukan pada beberapa tanaman hortikultura, belum banyak dilakukan.

Perlakuan benih pra tanam atau *conditioning* adalah sebuah perlakuan benih yang prinsipnya adalah mempersiapkan benih berkecambah tetapi belum menampakkan struktur

perkecambahannya. *Conditioning* yang efektif dan lebih mudah dilakukan adalah *matriconditioning* (Khan *et al.*, 1990). Ilyas (2006) menyatakan, perlakuan *matriconditioning* pada beberapa tanaman hortikultura terbukti mampu meningkatkan daya berkecambah benih hingga 90%. Disamping itu keserempakan tumbuh dan indeks vigor benih di lapang juga terlihat meningkat pada benih-benih yang diberi perlakuan *matriconditioning* jika dibandingkan dengan benih yang tanpa diberi perlakuan (control). Menurut Suryani (2003), perlakuan benih dengan *matriconditioning* dan penambahan fungisida terbukti mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih serta menurunkan tingkat kontaminasi *Colletotricum capsici* pada benih cabai.

Tujuan

1. Mengetahui jenis dan konsentrasi bakterisida sintetis atau nabati yang efektif menghambat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan non toksik pada benih padi.
2. Melihat pengaruh perlakuan *matriconditioning* plus bakterisida sintetis atau nabati terhadap viabilitas dan vigor serta keberadaan *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih padi.

Hipotesis

1. Terdapat jenis dan konsentrasi baktisida sintetis atau nabati yang efektif menghambat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan non toksik pada benih padi.
2. Perlakuan *matricoditioning* plus bakterisida sintetis atau nabati dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi serta mengurangi jumlah bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi dan Fitopatologi serta Laboratorium Uji Mutu Benih, Balai Besar Penelitian Padi Sukamandi mulai Maret – Agustus 2008.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih padi varietas IR-64, benih padi varietas Ciherang (panen bulan April 2008), bakterisida sintetis (Agrept 20 WP (*streptomycin sulfat* 20%), Plantomycin 7 SP (*streptomycin sulfat* 7%), Nordox 56 WP (*tembaga oksida* 56%)), bakterisida nabati (minyak cengkeh berasal dari daun dengan bahan aktif *eugenol* 35% serta minyak serai wangi berasal dari daun dan batang dengan bahan aktif *sitronella* 35% diperoleh dari BALITTRO), media Wakimoto, bahan uji Gram (larutan kristal violet, lugol, safranin, alkohol 70%), PSA (*potato sucrose agar*) cair, aquades steril, peptone, arang sekam, abu gosok, kertas merang, kertas saring, plastik, kapas, pallet, dan aluminium foil. Alat yang digunakan

adalah *laminar air flow cabinet*, botol kultur, cawan petri, autoclaf, pengaduk, ose, gelas ukur, tabung reaksi, oven, dan pengecambah benih IPB 73 2A/B.

Metode Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan varietas IR-64 dan Ciherang sebagai percobaan terpisah. Uji efektivitas (percobaan II) menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor yaitu jenis bakterisida dan konsentrasi bakterisida. Analisis statistik pada percobaan ini adalah sidak ragam dengan model:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

- Y_{ij} : nilai pengamatan pada faktor α ke- i dan β ke- j
 μ : rata-rata umum
 α_i : pengaruh faktor jenis bakterisida α taraf ke- i
 β_j : pengaruh faktor konsentrasi β taraf ke- j
 $(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi faktor jenis bakterisida α taraf ke- i dan faktor konsentrasi β taraf ke- j
 ϵ_{ij} : galat percobaan faktor jenis bakterisida α taraf ke- i dan faktor konsentrasi β taraf ke- j

Uji fitotoksisitas (percobaan II) dan percobaan III menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal yaitu konsentrasi bakterisida. Analisis statistik yang digunakan adalah sidak ragam dengan model sebagai berikut:

$$Y_i = \mu + \alpha_i + \epsilon_i$$

- Y_i : nilai pengamatan pada konsentrasi α ke- i
 μ : rata-rata umum
 α_i : pengaruh konsentrasi α taraf ke- i
 ϵ_i : galat percobaan konsentrasi α taraf ke- i

Uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari seluruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati, dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

Pelaksanaan Percobaan

Percobaan I

Identifikasi Bakteri Terbawa Benih

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada areal pertanaman padi BB Padi Sukamadi pada bulan April 2008. Sampel diambil sejumlah 10 titik pada satu lahan pertanaman, pada setiap titik dilakukan pengamatan tingkat keparahan (*severity*) dan keberadaan (*incidence*) penyakit HDB. Pengamatan tingkat keparahan dilakukan dengan mengamati serangan yang terjadi pada daun yang terserang. Pengamatan tingkat keberadaan penyakit dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman yang terserang dibanding jumlah tanaman sehat setiap luasan 1m x 1m. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada beberapa varietas lain sebagai pembanding, diantaranya Mekongga dan Cibogo. Benih hasil pengambilan sampel selanjutnya disimpan pada kondisi suhu ruangan 20°C - 25°C.

b. Penyiapan Inokulum (Isolasi)

Penyiapan inokulum meliputi penyiapan media, sterilisasi alat, dan isolasi. Media yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri adalah media Wakimoto. Cottyn *et al.* (1994) menyatakan, media yang paling baik untuk pertumbuhan *X. oryzae* pv. *oryzae* adalah media Wakimoto. Media Wakimoto terdiri dari umbi kentang, CA (NO₃).24H₂O, Na₂ HPO₄.12H₂O, peptone, sukrosa, dan agar (Shirata, 2007). Pembuatan satu liter media membutuhkan umbi kentang 125 g, bacto-agar 10 g, sukrosa 10 g, peptone 2.5 g, Ca(NO₃).24H₂O 0.25 g, dan Na₂ HPO₄.12H₂O 0.5 g. Cara pembuatan media Wakimoto dapat dilihat pada Lampiran 1. Sterilisasi alat dilakukan dengan mencuci alat menggunakan detergen,

dikeringkan, kemudian seluruh alat dibungkus kertas, disterilisasi dengan autoclaf selama 20 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Alat yang telah disterilisasi kemudian disimpan dalam oven suhu 30°C untuk menjaganya tetap steril hingga akan digunakan.

Isolasi dilakukan pada benih sampel dengan metode *grinding*. Benih diambil \pm 40 butir, dicuci bersih, direndam NaOCl 1% 15 menit, kemudian direndam dengan air hangat (30° - 35°C) 2 jam, dibilas dengan air steril, dan digerus hingga halus. Benih yang telah digerus ditambahkan peptone dan PSA cair \pm 2 ml. Suspensi diambil \pm 0.1 ml dengan ose kemudian digoreskan pada media Wakimoto (Cottyn *et al.*, 1994).

Isolasi dilakukan 10 kali pada masing-masing varietas, apabila terdapat ciri koloni bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* maka diberi tanda (+), selanjutnya dilakukan pemurnian hingga diperoleh biakan murni bakteri (Ilyas *et al.*, 2007). Bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* memiliki koloni berwarna kuning mengkilat, berbentuk cembung, serta tidak lengket ketika diambil (Cottyn *et al.*, 1994).

Biakan murni bakteri disimpan pada media agar miring dengan suhu 20° - 25°C agar terhindar dari kontaminan. Media agar miring dibuat dari media Wakimoto yang dicairkan kembali, dituang dalam tabung reaksi \pm 5 ml, disterilisasi dengan autoclaf, kemudian disimpan dengan dimiringkan. Biakan murni bakteri diremajakan kembali jika akan digunakan atau setiap dua minggu sekali.

c. Identifikasi dengan Postulat Koch

Uji Postulat Koch dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri patogen melalui gejala penyakit yang ditimbulkannya. Gejala penyakit HDB pada tanaman muda adalah gejala kelayuan dan ujung daun yang menggulung (Kadir *et al.*, 2008).

Uji Postulat Koch dilakukan dengan mengencerkan isolat murni *X. oryzae* pv. *oryzae* berumur 2x24 jam menggunakan air steril hingga kerapatan 10⁸. Inokulan kemudian diinokulasikan pada tanaman padi yang sehat menggunakan metode gunting. Metode gunting dilakukan dengan mencelupkan gunting pada suspensi bakteri dan diguntingkan pada daun tanaman (\pm 0.5 - 2 cm), setiap pergantian inokulan gunting dibilas dengan alkohol agar kemurnian inokulan yang diinokulasikan terjaga (Cottyn *et al.*, 1994). Pada pengujian ini digunakan tanaman padi stadia bibit berumur 14 hari setelah tanam (HST) varietas IR-64 dan Ciherang. Pengamatan dilakukan 1 - 3 minggu setelah inokulasi dengan menghitung nilai DLA (*disease leaf area*). Nilai DLA dihitung dengan mengukur panjang daun yang terserang dibanding panjang keseluruhan daun (Rahmilia, 2003).

d. Identifikasi dengan Pewarnaan Gram

Uji pewarnaan Gram bertujuan untuk menentukan bakteri yang diteliti termasuk bakteri Gram-positif atau Gram-negatif dengan metode pewarnaan. Bila bakteri berwarna ungu menunjukkan bakteri bersifat Gram-positif, tetapi bila berwarna merah maka bakteri bersifat Gram-negatif.

Isolat *X. oryzae* pv. *oryzae* murni diambil menggunakan ose, digoreskan tipis pada kaca objek, diratakan dengan air destilata dan difiksasi di atas api. Preparat ditetesi larutan kristal violet 1 menit, dibilas dengan air, ditetesi larutan lugol 1 menit, dibilas dengan air, ditetesi larutan pemucat (alkohol 70%) 10 - 20 detik, dibilas dengan air, ditetesi larutan safranin 15 detik, dibilas dengan air, dan dikeringkan dengan kertas saring. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran hingga 40x (Lay, 1994).

Percobaan II

Uji Efektivitas dan Uji Fitotoksisitas Bakterisida Sintetis dan Nabati

a. **Uji Efektivitas Bakterisida dalam Menghambat *X. oryzae* pv. *oryzae* secara *in-vitro***

Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh jenis dan konsentrasi bakterisida yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae*. Bakterisida sintetis yang digunakan adalah Agrept 20 WP, Platomycin 7 SP, dan Nordox 56 WP, sedangkan bakterisida nabati yang digunakan adalah minyak cengkeh dan minyak serai wangi. Konsentrasi untuk bakterisida sintetis antara lain 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, dan 0.4%, sedangkan untuk bakterisida nabati 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2%.

Uji efektivitas dilakukan dengan mengencerkan isolat murni bakteri umur 2x24 jam pada kerapatan 10^5 . Suspensi diambil 0.1 ml kemudian diratakan pada media Wakimoto. Kertas saring steril ukuran 0.5 cm dicelupkan pada larutan bakterisida kemudian diletakkan di tengah petri. Pengamatan dilakukan 1 - 7 hari dengan mengukur luas penghambatan bakterisida pada petri (Rahmilia, 2003). Luas penghambatan didapat dengan mengukur diameter area yang tidak ditumbuhi koloni bakteri (zona bening) di sekeliling kertas saring.

b. **Uji Fitotoksisitas Bakterisida terhadap Benih Padi**

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pengaruh toksisitas pada konsentrasi bakterisida hasil uji efektivitas terhadap benih padi IR-64 dan Ciherang. Pengujian fitotoksisitas terdiri dari dua percobaan yaitu bakterisida sintetis terpilih dengan konsentrasi 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, serta bakterisida nabati terpilih dengan konsentrasi 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%.

Uji fitotoksisitas dilakukan dengan perendaman benih dalam larutan bakterisida sintetis atau nabati pada konsentrasi tertentu selama \pm 6 jam (Ilyas *et al.*, 2007). Pengamatan dilakukan selama 14 hari dengan tolok ukur daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan indeks vigor. Konsentrasi bakterisida yang toksik akan menyebabkan benih mati sehingga tidak dapat berkecambah atau kecambah yang tumbuh abnormal. Dari hasil pengujian akan diambil konsentrasi bakterisida yang tidak toksik terhadap benih.

Percobaan III

(*Matriconditioning* plus Bakterisida)

Matriconditioning dilakukan dengan nisbah 1 : 0.8 : 1.2 (1 g benih : 0.8 g arang sekam : 1.2 ml air) (Madiki, 1998). Arang sekam yang digunakan dalam bentuk bubuk dengan ukuran 210 μ . Pada perlakuan *matriconditioning* plus bakterisida sintetis, aquades (air) digantikan larutan bakterisida sintetis sebanyak 1.2 ml dengan konsentrasi hasil uji fitotoksisitas. Pada perlakuan *matriconditioning* plus bakterisida nabati, aquades digantikan larutan bakterisida nabati sebanyak 1.2 ml dengan konsentrasi sesuai hasil uji fitotoksisitas pula. Seluruh perlakuan *matriconditioning* dilakukan selama 30 jam pada suhu 26 - 29°C (Ilyas *et al.*, 2007). Benih hasil *matriconditioning* selanjutnya dikering-anginkan, diayak untuk memisahkan benih dengan arang sekam, dicuci dengan air steril, dan dikering-anginkan \pm 1 - 2 jam sebelum tanam.

1. Uji Mutu Fisiologis

Uji mutu fisiologis meliputi uji viabilitas dan vigor. Uji viabilitas dan uji vigor dilakukan dengan menanam 400 butir benih menjadi empat ulangan pada media kertas CD dilapisi plastik (UKDdp). Benih ditanam 50 butir tiap gulungan sehingga total terdapat delapan gulungan (dua gulung tiap ulangan). Pengamatan yang dilakukan meliputi uji viabilitas dan vigor dengan tolok ukur daya berkecambah (DB) hari ke 5 dan hari ke 14 setelah tanam, bobot kering kecambah normal (BKKN) pada hari ke 14, indeks vigor (IV) pada hari ke 5, kecepatan tumbuh serta T_{50} dihitung pada hari ke 0 sampai hari ke 14.

2. Uji Mutu Patologis

Pengujian tingkat infeksi *X. oryzae* pv. *oryzae* menggunakan metode *grinding*. Sebelum dilakukan uji patologis benih direndam larutan NaOCl 1% selama 15 menit, direndam air hangat 1-2 jam, dan dibilas dengan air steril. Benih ditumbuk sebanyak 400 butir, ditambahkan air steril (1.9 x berat 100 butir padi) + 50 ml, kemudian disimpan dalam *medicool* (suhu 0°C) selama 2 jam. Larutan diambil 1 ml untuk dilakukan pengenceran mulai 10^{-1} hingga 10^{-3} . Suspensi 100 μ l (0.1 ml) diambil dari setiap pengenceran, dituang pada petri yang telah berisi media Wakimoto dan disebar dengan dreglaski. Inokulum diinkubasi pada suhu ruang selama 4 hari, diidentifikasi berdasarkan warna koloni, dan dihitung jumlah koloni pada setiap pengencerannya (Ilyas *et al.*, 2007).

Pengamatan

- Daya Berkecambah (%)

$$DB(\%) = \frac{\sum \text{KN hit I} + \sum \text{KN hit II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

- Bobot Kering Kecambah Normal (g)

Sebelumnya bagian biji yang masih menempel pada kecambah dihilangkan terlebih dahulu. Kecambah normal berumur 14 HST dioven pada suhu 80°C selama 24 jam. Kecambah selanjutnya dimasukkan dalam desikator \pm 30 menit. Kecambah kering ditimbang dengan timbangan dua digit.

- Indeks Vigor (%)

$$IV(\%) = \frac{\sum \text{KN hitungan I}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

- Kecepatan Tumbuh (%/etmal)

$$K_{CT} = \sum_0^m N / t$$

- T_{50} (hari)

T_{50} merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% total pemunculan kecambah dengan melakukan pengamatan harian.

- Tingkat Serangan HDB di Lapang

$$\text{Keparahan} = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

$$\text{Keberadaan} = \frac{\text{Jumlah tanaman sakit}}{\text{Jumlah keseluruhan tanaman}} \times 100\%$$

- *Disease Leaf Area* (Postulat Koch)

$$DLA = \frac{n}{N} \times 100\%$$

- Daya Hambat (%)

$$DH = \frac{\text{Luas penghambatan}}{\text{Luas } X.oryzae \text{ pv. } oryzae \text{ pada kontrol}} \times 100\%$$

- *Colony counting* (cfu)

Penghitungan jumlah koloni dilakukan dengan metode hitungan cawan, yaitu menghitung jumlah koloni *X. oryzae* pv. *oryzae* pada setiap cawan (petri) dengan pengenceran tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan I

Identifikasi Bakteri Terbawa Benih

- **Pengambilan Sampel**

Hasil pengamatan tingkat serangan hawar daun bakteri (HDB) di lapang pada beberapa varietas di areal pertanaman padi BB Padi Sukamandi, menunjukkan IR-64 merupakan varietas dengan persentase serangan tertinggi yaitu keparahan (*severity*) 90.5% dan keberadaan (*incidence*) 93.75%. Ciherang yang tergolong varietas resisten pada pengamatan ini terserang parah dengan *severity* 89.9% dan *incidence* 87.5%, lebih tinggi dibandingkan Cibogo dengan *severity* 85.40% dan *incidence* 81.25%. Varietas Mekongga merupakan varietas dengan persentase *severity* dan *incidence* terendah yaitu 66.9% dan 62.50% (Tabel 1). Namun

demikian berdasarkan *Standard Evaluation System for Rice* yang dikeluarkan IRRI, keempat varietas yang diamati pada penelitian ini tergolong sangat rentan dengan skor 9 (persentase serangan 51-100%) (IRRI, 1996). Hal ini menandakan bahwa pengendalian dengan varietas resisten tidak selalu berhasil, terbukti Ciherang, Mekongga, dan Cibogo yang tergolong varietas resisten dapat terserang parah. Agrios (1997) menyatakan, kejadian suatu penyakit disebabkan adanya tiga faktor pendukung yaitu inang yang rentan, patogen yang virulen dan lingkungan yang mendukung. Kadir (2008) menyatakan, pengendalian HDB dapat dilakukan antara lain dengan menggunakan varietas yang resisten, uji kesehatan benih, perlakuan benih, penggunaan bahan kimia, dan pengendalian hayati.

Tabel 1. Pengamatan Tingkat Serangan HDB di Lapang pada Beberapa Varietas Padi.

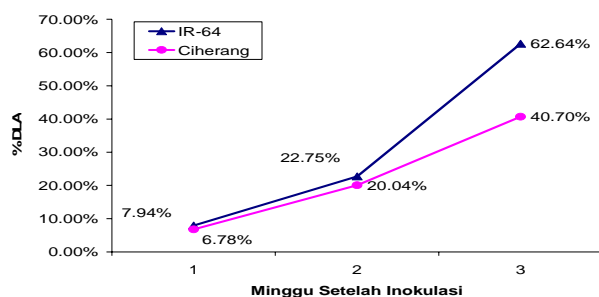
No	Varietas	Lokasi	Severity	Incidence
1	Ciherang	Sukamandi	89.90%	87.50%
2	Mekongga	Sukamandi	66.90%	62.50%
3	IR-64	Sukamandi	90.50%	93.75%
4	Cibogo	Sukamandi	85.40%	81.25%

- Penyiapan Inokulum (Isolasi)**

Keberadaan *X. oryzae* pv. *oryzae* pada sampel benih padi asal Sukamandi menunjukkan 80% IR-64 dan 60% Ciherang. Pada umumnya persentase serangan di lapang jauh lebih tinggi dibanding hasil isolasi. Keberadaan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* pada benih terdapat pada bagian luar (kulit benih) dan pada bagian dalam benih. Bakteri yang berada di luar benih akan hilang seiring dengan sterilisasi dan pencucian benih sebelum isolasi, sehingga *X. oryzae* pv. *oryzae* hasil isolasi benar-benar berasal dari dalam benih. Pencucian benih dan perendaman dengan NaOCl 1% ketika akan dilakukan isolasi selain untuk menjamin isolat yang didapat berasal dari bagian dalam benih juga berfungsi untuk sterilisasi kontaminan di permukaan benih.

- Identifikasi dengan Postulat Koch**

Gejala penyakit yang timbul pada tanaman sehat stadia bibit 14 hari setelah semai yang diinokulasi dengan isolat murni hasil isolasi dari benih varietas IR-64 dan Ciherang menunjukkan gejala HDB. Gejala penyakit HDB di tingkat bibit adalah gejala *kresek*, dimulai dari ujung daun terpotong yang akan menunjukkan gejala seperti terendam air (*green water-soaked*) (minggu pertama setelah inokulasi), selanjutnya ujung daun akan layu, menguning, dan menggulung seperti gejala tanaman yang mengalami kekeringan (minggu kedua dan ketiga setelah inokulasi) (IRRI, 2008). Gejala serangan *X. oryzae* pv. *oryzae* yang diinokulasikan pada tanaman meningkat setiap minggunya, pada minggu ketiga setelah inokulasi gejala penyakit akan terlihat jelas. Terlihat bahwa pada minggu ketiga setelah inokulasi area daun yang terserang menunjukkan nilai DLA yang tertinggi yaitu sebesar 62.64% untuk IR-64 dan 40.7% untuk Ciherang (Gambar 1).

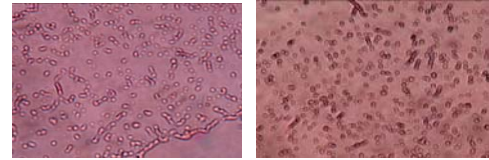


Gambar 1. Peningkatan nilai *disease leaf area* pada uji Postulat Koch varietas IR-64 dan Ciherang.

- Identifikasi dengan Pewarnaan Gram**

Hasil uji pewarnaan Gram pada isolat murni dari benih IR-64 dan Ciherang mengindikasikan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* dengan ciri mikroskopik berwarna

merah atau merah muda (bakteri Gram-negatif), berbentuk *bacillus* (batang) atau *cocoid* (bulat lonjong) pada masa juvenalnya (Gambar 2). Hasil ini sesuai dengan hasil pengujian Cottyn *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* merupakan bakteri Gram-negatif dengan ciri-ciri berwarna merah berbentuk mikroskopik *bacillus* dengan penampakan koloni pada media isolasi bulat cembung. Pada pengamatan mikroskopik dengan perbesaran 40x struktur bakteri tidak terlihat jelas karena bakteri ini memang berukuran sangat kecil (0.5-2 µm) (Sige, 1993).



Gambar 2. Koloni bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dengan perbesaran 40x pada benih padi varietas Ciherang (kiri) dan IR-64 (kanan).

Percobaan II

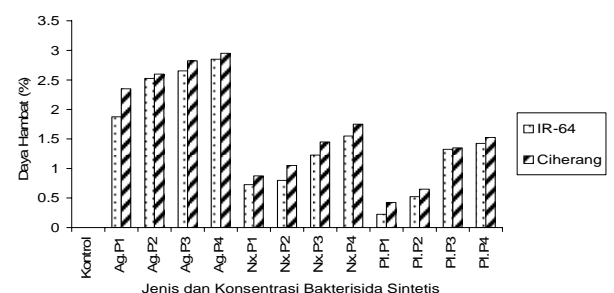
Uji Efektifitas dan Fitotoksitas Bakterisida Sintetis dan Nabati

a. Uji Efektivitas Bakterisida dalam Menghambat *X. oryzae* pv. *oryzae* secara *in-vitro*

Bakterisida Sintetis

Bakterisida Agrept 20 WP (Ag) menunjukkan persentase daya hambat tertinggi dibandingkan dua jenis bakterisida sintetis yang lain yaitu Nordox 56 WP (Nx) dan Plantomycin 7 SP (Pl), pada taraf konsentrasi 0.1% (P1) hingga 0.4% (P4) (Gambar 3). Pada varietas IR-64 daya hambatnya berkisar antara 4.38% (P1) hingga 10.04% (P4), sedangkan varietas Ciherang memiliki daya hambat yang lebih tinggi yaitu 6.81% (P1) hingga 10.7% (P4). Persentase daya hambat bakterisida sintetis cenderung meningkat seiring meningkatnya konsentrasi yang diberikan.

Bakterisida sintetis merupakan bakterisida kimia konsentrat buatan pabrik sehingga kemampuan penghambatannya akan selalu meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Bakterisida sintetis biasanya berbentuk bubuk sehingga mudah dilarutkan dalam air. Bakterisida Agrept 20 WP lebih efektif dari pada Nordox 56 WP, dan Plantomycin 7 SP karena kandungan bahan aktifnya. Agrept 20 WP dan Plantomycin 7 SP memiliki bahan aktif yang sama yaitu *streptomycin sulfat*, Agrept mengandung *streptomycin sulfat* 20% sedangkan Plantomycin mengandung *streptomycin sulfat* 7%, sehingga Agrept lebih efektif dibanding Plantomycin. *Streptomycin sulfat* merupakan bahan aktif yang efektif dalam pengendalian penyakit yang disebabkan bakteri seperti yang disebabkan *Erwinia amylovora* pada tanaman *pear* (Tsiantos dan Psallidas, 2002). Nordox memiliki bahan aktif *tembaga oksida* 56%, *tembaga oksida* kurang efektif bila dibandingkan *streptomycin sulfat*.



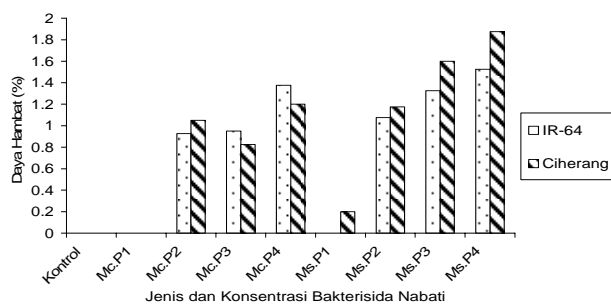
Gambar 3: Perbandingan daya hambat bakterisida sintetis: Ag (Agrept), Nx (Nordox), Pl (Plantomycin). P1 (0.1%), P2 (0.2%), P3 (0.3%), P4 (0.4%).

Bakterisida Nabati

Hasil uji efektivitas bakterisida nabati menunjukkan bahwa minyak serai wangi (Ms) memiliki daya hambat yang lebih tinggi dari pada minyak cengkeh (Mc) (Gambar 4). Pada varietas IR-64 perbedaan efektivitas minyak cengkeh dan minyak serai wangi terlihat tidak nyata, penghambatan terjadi pada konsentrasi yang sama P2 (1%) tetapi daya hambat minyak serai wangi konsentrasi 1% lebih tinggi dengan nilai 1.51%, dibanding daya hambat minyak cengkeh 1% yang hanya sebesar 1.42%. Kecenderungan ini juga terlihat pada konsentrasi 1.5% dan 2%, daya hambat minyak serai wangi berturut-turut adalah 2.21% dan 2.96%, sedangkan pada minyak cengkeh 1.13% dan 2.75%.

Pada varietas Ciherang efektivitas minyak serai wangi terlihat nyata, penghambatan sudah terjadi pada konsentrasi 0.5% (P1) dengan daya hambat 0.2%, sedangkan daya hambat minyak cengkeh 0.5% sebesar 0%. Efektivitas minyak serai wangi terlihat semakin nyata pada konsentrasi 1.5% hingga 2% dengan persen daya hambat berturut-turut 3.33% dan 4.41%, dibanding minyak cengkeh konsentrasi 1.5% yang hanya sebesar 1.16% dan minyak cengkeh konsentrasi 2% sebesar 1.88%.

Bakterisida nabati pada uji efektivitas memiliki persen daya hambat yang lebih rendah dari bakterisida sintetis meskipun konsentrasinya lebih tinggi. Bakterisida nabati yang digunakan pada perlakuan ini adalah bakterisida berbentuk minyak sehingga untuk meningkatkan kelarutannya dalam air ditambahkan emulsifier Tween 20 sebanyak 0.2%. Persentase daya hambat minyak serai wangi yang lebih tinggi dibanding minyak cengkeh menunjukkan bahwa untuk pengendalian terhadap bakteri, minyak serai wangi lebih efektif. Bahan aktif minyak cengkeh adalah *eugenol* 35%, sedangkan pada minyak serai wangi adalah *sitronella* 35%. Penelitian Hartati *et al.* (1994) menunjukkan bahwa minyak serai wangi dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen secara *in-vitro* seperti *Pseudomonas solanacarum* dan *Bacillus* sp.



Gambar 4: Perbandingan daya hambat bakterisida nabati: Mc (minyak cengkeh), Ms (minyak serai wangi). P1 (0.5%), P2 (1%), P3 (1.5%), P4 (2%).

b. Uji Fitotoksisitas Bakterisida terhadap Benih Padi

Bakterisida Sintetis

Uji fitotoksisitas bakterisida sintetis menunjukkan bahwa dari empat konsentrasi bakterisida Agrept 20 WP, peningkatan viabilitas dan vigor tertinggi terdapat pada konsentrasi 0.2% baik pada IR-64 maupun Ciherang. Pada varietas IR-64 perlakuan Agrept 0.2% menunjukkan persentase tertinggi terhadap semua tolok ukur yaitu daya berkecambah sebesar 88%, indeks vigor sebesar 78.5%, dan kecepatan tumbuh sebesar 29.1%/etmal (Tabel 2). Peningkatan semua tolok ukur pada perlakuan Agrept 0.2% nyata dibanding Agrept 0% tetapi tidak nyata dibanding Agrept 0.1%, 0.3% dan 0.4%. Pada perlakuan Agrept 0.1% - 0.4% tidak ditemukan adanya gejala toksisitas seperti persentase kecambah abnormal dan benih segar tidak tumbuh yang

tinggi, serta ciri-ciri kecambah toksik (Gambar Lampiran 1).

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi Agrept 20 WP terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) pada varietas IR-64

Tolok Ukur	Konsentrasi				
	0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%
DB (%)	76 b	83 ab	88 a	86 ab	83 ab
IV (%)	66.5 b	75.5 ab	78.5 a	78 a	73.5 ab
K_{CT} (%/etmal)	24.9 b	26.8 ab	29.1 a	26.8 ab	24.6 b

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Uji fitotoksisitas bakterisida sintetis pada varietas Ciherang menunjukkan indikasi yang tidak berbeda dari varietas IR-64 (Tabel 3). Perlakuan Agrept 0.2% menunjukkan persentase daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh tertinggi dibanding seluruh perlakuan yaitu berturut-turut 94%, 86.5%, dan 33.3 %/etmal. Perlakuan Agrept 0.2% menunjukkan peningkatan yang nyata dibanding Agrept 0% dan 1%, tetapi tidak nyata dibanding Agrept 0.3% dan 0.4%. Perlakuan Agrept 0.1% - 0.4% juga tidak menunjukkan adanya gejala toksisitas seperti pada varietas IR-64.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi Agrept 20 WP terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) pada varietas Ciherang

Tolok Ukur	Konsentrasi				
	0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%
DB (%)	84 b	82 b	94 a	88 ab	89.5 ab
IV (%)	72 b	78 ab	86.5 a	79 ab	81 ab
K_{CT} (%/etmal)	27.9 c	29.8 bc	33.3 a	32.1 ab	31.4 ab

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Bakterisida Nabati

Pada uji fitotoksisitas bakterisida nabati, perlakuan minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan terhadap beberapa tolok ukur. Pengujian pada varietas IR-64 menunjukkan peningkatan daya berkecambah dibanding perlakuan minyak serai wangi 0% (Tabel 4). Pada tolok ukur indeks vigor dan kecepatan tumbuh, perlakuan minyak serai wangi 1% menunjukkan penurunan dibanding perlakuan minyak serai wangi 0%. Penurunan indeks vigor dan kecepatan tumbuh yang terjadi tidak nyata, sehingga minyak serai wangi konsentrasi 1% masih merupakan perlakuan yang aman bagi benih (tidak mempengaruhi viabilitas dan vigor benih). Penurunan yang nyata terhadap seluruh tolok ukur baru terjadi pada perlakuan minyak serai wangi 1.5 dan 2%. Gejala toksisitas ditemukan pada konsentrasi 1.5% dengan nilai 3% dan konsentrasi 2% dengan nilai 5%. Gejala toksisitas muncul dengan ciri-ciri kecambah abnormal yaitu kecambah dengan sistem perakaran lemah (akar primer tumbuh tetapi akar seminal sekunder tidak tumbuh). Gejala toksisitas juga dapat ditunjukkan dengan persentase benih tidak tumbuh yang tinggi. Konsentrasi bakterisida yang terlalu tinggi dapat meracuni benih sehingga mempengaruhi viabilitas dan vigor benih.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi minyak serai wangi terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) pada varietas IR-64

Tolok Ukur	Konsentrasi				
	0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
DB (%)	76 a	83 a	80.5 a	64 b	74 ab
IV (%)	66.5 a	64.5 a	65 a	45 b	39.5 b
K_{CT} (%/etmal)	26.9 a	24.1 b	25.4ab	21.4 c	19.6 c

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Pada varietas Ciherang perlakuan minyak serai wangi 1%, tidak mengindikasikan peningkatan viabilitas dan vigor dibanding perlakuan minyak serai wangi 0%. Pada daya berkecambah perlakuan minyak serai wangi 1% menunjukkan persentase yang sama dengan perlakuan minyak serai wangi 0% yaitu sebesar 84% (Tabel 5). Perlakuan minyak serai wangi 1% menunjukkan penurunan indeks vigor dibanding kontrol tetapi masih menunjukkan peningkatan dibanding perlakuan minyak serai wangi 0.5 %, 1.5%, dan 2%. Perlakuan minyak serai wangi 1% juga menunjukkan penurunan pada kecepatan tumbuh tetapi tidak nyata dibanding perlakuan minyak serai wangi 0% dan masih menunjukkan peningkatan dibanding perlakuan minyak serai wangi 0.5%, 1.5%, dan 2%. Namun demikian perlakuan minyak serai wangi 1% masih relatif aman digunakan untuk perlakuan benih karena belum menunjukkan gejala toksisitas. Gejala toksisitas muncul pada konsentrasi 1.5% sebesar 5.5% dan konsentrasi 2% sebesar 6.5% seperti pada varietas IR-64. Varietas Ciherang cenderung lebih responsif terhadap perlakuan minyak serai wangi (konsentrasi 0.5% - 2%), terlihat dari respon toksisitas yang tinggi serta penurunan viabilitas dan vigor dibanding perlakuan minyak serai wangi 0%.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi minyak serai wangi terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) pada varietas Ciherang

Tolok Ukur	Konsentrasi				
	0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
DB (%)	84 a	80 ab	84 a	74 bc	66.5 c
IV (%)	78 a	61 b	66 ab	39.5 c	37.5 c
K_{CT} (%/etmal)	27.9 a	24.7 ab	25.5 a	20.7 b	20.3 b

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Pada akhir percobaan II dipilih bakterisida sintetis Agrept dengan konsentrasi 0.2% yang terbukti efektif, tidak toksik serta mengindikasikan peningkatan daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh. Bakterisida nabati minyak serai wangi dipilih karena memiliki luas penghambatan yang lebih besar dibanding minyak cengek meskipun tidak berbeda nyata. Minyak serai wangi konsentrasi 1% dipilih karena terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* dan tidak toksik terhadap benih, walaupun pada varietas Ciherang beberapa tolok ukur fisiologis menunjukkan penurunan viabilitas dan vigor dibanding minyak serai wangi konsentrasi 0%.

Percobaan III Matriconditioning Plus Bakterisida Sintetis atau Nabati

Hasil percobaan III varietas IR-64 mengindikasikan peningkatan viabilitas dan vigor pada perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% (Tabel 6). Pada tolok ukur daya berkecambah perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan yang nyata dengan persentase berturut-turut 95%, 92.5%, dan 87.5% dibanding kontrol yang hanya sebesar 74%. Perlakuan ini juga menghasilkan persentase daya berkecambah tertinggi dibanding perlakuan Agrept 0.2% dengan 82.5% dan minyak serai wangi 1% dengan 76.5%. Semua perlakuan kecuali minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan indeks vigor dibanding kontrol. Penurunan pada perlakuan minyak serai wangi 1% dengan nilai 57.5 % tidak berbeda nyata dibanding kontrol dengan nilai 60%. Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% menunjukkan peningkatan indeks vigor tertinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu 87.5%. Pada tolok ukur kecepatan tumbuh terdapat indikasi yang berbeda, perlakuan Agrept 0.2% menunjukkan kecepatan tumbuh tertinggi yakni sebesar 29.11%/etmal. Perlakuan *matriconditioning* (27.67%/etmal), minyak serai wangi 1% (24.13%/etmal), dan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% (24.09%/etmal) masih menunjukkan kecepatan tumbuh yang lebih

tinggi dibanding kontrol (21.72 %/etmal). Penurunan terjadi pada *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% yaitu 19.75 %/etmal. Perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan bobot kering kecambah normal yang nyata dengan bobot kering berturut-turut 0.85 g, 0.81 g, dan 0.75 g, dibandingkan kontrol yang hanya mencapai bobot kering 0.61 g. Perlakuan Agrept 0.2% dan minyak serai wangi 1% juga menunjukkan peningkatan bobot kering kecambah normal yakni sebesar 0.66 g dan 0.65 g, tetapi tidak berbeda nyata dibanding kontrol. Tolok ukur T_{50} menunjukkan bahwa semua perlakuan benih dapat menurunkan waktu yang dibutuhkan untuk pencapaian total 50% perkecambahan dibanding kontrol. Perlakuan *matriconditioning* dengan 4.5 hari, *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dengan 4.4 hari, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% dengan 4.6 hari memiliki waktu pencapaian total 50% perkecambahan paling cepat dibandingkan perlakuan lain dan kontrol yang baru mencapai total 50% perkecambahan pada 6.7 hari. Hasil uji patologis menunjukkan, perlakuan tanpa menggunakan bakterisida memiliki jumlah *X. oryzae* pv. *oryzae* tertinggi yaitu pada kontrol sebesar 51 cfu dan pada *matriconditioning* sebesar 33.5 cfu.. Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% dapat menurunkan jumlah *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih hingga 100% yaitu 0 cfu.

Hasil percobaan III pada varietas Ciherang (Tabel 7) menunjukkan kecenderungan yang tidak berbeda dengan varietas IR-64. Hampir pada semua tolok ukur perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi menunjukkan peningkatan yang nyata dibanding kontrol. Pada tolok ukur daya berkecambah semua perlakuan benih mengindikasikan peningkatan dibanding kontrol. Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, *matriconditioning*, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan daya berkecambah yang nyata dengan nilai 96%, 94.5%, dan 90% dibanding kontrol dengan daya berkecambah 76%. Perlakuan Agrept 0.2% juga menunjukkan peningkatan daya berkecambah yang nyata dibanding kontrol. Hasil yang diperoleh pada indeks vigor menunjukkan perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, *matriconditioning*, *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1%, dan Agrept 0.2% menunjukkan peningkatan indeks vigor yang nyata dengan persentase berturut-turut 90%, 88.5%, 84%, dan 80.5% dibanding kontrol yang hanya sebesar 60.5%. Penurunan indeks vigor terjadi pada perlakuan minyak serai wangi 1% dengan 59% tetapi tidak nyata dibanding kontrol. Perlakuan Agrept 0.2% menunjukkan kecepatan tumbuh tertinggi yaitu 32.12%/etmal. Perlakuan *matriconditioning* (27.47%/etmal), minyak serai wangi 1% (25.48%/etmal), dan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% (24.02%/etmal) masih menunjukkan peningkatan kecepatan tumbuh dibanding kontrol dengan 22.93 %/etmal. Penurunan kecepatan tumbuh terdapat pada perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% dengan persentase 19.75 %/etmal. Indikasi peningkatan juga ditunjukkan pada tolok bobot kering kecambah normal. Seluruh perlakuan benih menunjukkan peningkatan bobot kering kecambah normal dibanding kontrol. Perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan bobot kering kecambah normal yang nyata yaitu berturut-turut 0.86 g, 0.83 g, dan 0.76 g dibanding kontrol dengan bobot 0.61 g. Pada tolok ukur T_{50} semua perlakuan benih mampu menurunkan waktu yang dibutuhkan untuk pencapaian total 50% perkecambahan. Perlakuan *matriconditioning* dengan 4.4 hari, *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dengan 4.2 hari, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% dengan 4.4 hari memiliki waktu pencapaian total 50% perkecambahan (T_{50}) tercepat dan berbeda nyata dibanding kontrol yang baru mencapai total 50% perkecambahan pada 6.7 hari. Uji patologis dengan metode *grinding* pada varietas Ciherang menunjukkan semua perlakuan benih mampu menurunkan keberadaan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih secara nyata. Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% mampu mereduksi keberadaan *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih hingga 100% yaitu 0 cfu, jauh lebih

rendah jika dibanding tanpa perlakuan kontrol sebesar 40 cfu dan perlakuan *matriconditioning* sebesar 29.5 cfu.

Secara garis besar perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan mutu fisiologis pada varietas IR-64 maupun Ciherang. Pada tolok ukur viabilitas benih, perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, serta *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% menunjukkan peningkatan daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal yang signifikan dibandingkan perlakuan kontrol maupun perlakuan perendaman benih saja. Indikasi yang sama terlihat pada tolok ukur vigor benih, perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2%, dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% mampu meningkatkan indeks vigor dan menurunkan T_{50} dibanding kontrol. Pada tolok ukur kecepatan tumbuh, perlakuan *matriconditioning* dan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% menunjukkan peningkatan dibanding kontrol, tetapi terjadi penurunan pada perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1%.

Perlakuan *matriconditioning*, *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih karena imbibisi air ke dalam benih yang terkontrol oleh faktor media (arang sekam). Khan *et al.* (1992) menyatakan, perlakuan *matriconditioning* memiliki fase imbibisi yang lebih lama dibanding perlakuan perendaman benih saja. Fase imbibisi yang cepat seperti pada perlakuan perendaman benih dapat menyebabkan rusaknya membran dikarenakan masuknya air ke dalam benih yang terlalu cepat. Suryani (2003) menyatakan, perlakuan *matriconditioning* plus fungisida sintetik Dithane 0.2% pada benih cabai menunjukkan peningkatan daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, bobot kering kecambah normal, Tabel 6. Pengaruh perlakuan benih terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN), T_{50} , dan tingkat infeksi (TI) patogen pada varietas IR-64

Perlakuan	Tolok Ukur					
	DB (%)	IV (%)	K_{CT} (%/etmal)	BKKN (g)	T_{50} (hari)	TI (cfu)
Kontrol	74 d	60 c	21.72 cd	0.61 c	6.7 a	51 a
Agrept 0.2%	82.5 c	78 b	29.11 a	0.66 c	5.5 c	3.75 c
Minyak serai wangi 1%	76.5 d	57.5 c	24.13 bc	0.65 c	6.2 b	5.25 c
<i>Matriconditioning</i> (M)	95 a	85 a	27.67 ab	0.85 a	4.5 d	33.5 b
M+Agrept 0.2%	92.5 ab	87.5 a	24.09 bc	0.81 a	4.4 d	0 d
M+minyak serai wangi 1%	87.5 bc	82.5 ab	19.75 d	0.75 b	4.6 d	0 d

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 7. Pengaruh perlakuan benih terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN), T_{50} dan tingkat infeksi (TI) pada varietas Ciherang

Perlakuan	Tolok Ukur					
	DB (%)	IV (%)	K_{CT} (%/etmal)	BKKN (g)	T_{50} (hari)	TI (cfu)
Kontrol	76 d	60.5 d	22.93 c	0.61 d	6.7 a	40 a
Agrept 0.2%	85 c	80.5 ab	32.12 a	0.69 c	5.4 c	3 c
Minyak serai wangi 1%	79.5 d	59 d	25.48 bc	0.65 cd	6.0 b	4 c
<i>Matriconditioning</i> (M)	94.5 ab	88.5 ab	27.47 b	0.86 a	4.4 d	29.5 b
M+Agrept 0.2%	96 a	9a a	24.02 bc	0.83 a	4.2 d	0 d
M+minyak serai wangi 1%	90 bc	84 bc	19.75 d	0.76 b	4.4 d	0 d

Ket: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

KESIMPULAN

Pengamatan tingkat serangan hawar daun bakteri (HDB) di lapang menunjukkan tingkat keparahan (*severity*) 67% - 91% dan keberadaan (*incidence*) 62% - 94%. Jenis dan konsentrasi bakterisida sintesis yang efektif serta non toksik terhadap benih padi adalah Agrept 0.2%. Pada bakterisida nabati, jenis dan konsentrasi yang efektif dan non toksik adalah minyak serai wangi 1%. Kecambah toksik terdapat pada perlakuan minyak serai wangi konsentrasi 1.5% dan 2% dengan persentase 3% - 5% untuk IR-64 dan 5.5% - 6.5% untuk Ciherang. Varietas Ciherang lebih responsif terhadap gejala toksisitas dibanding IR-64.

indeks vigor, kecepatan tumbuh relatif, laju pertumbuhan kecambah dan menurunkan T_{50} . Penelitian Mariam (2006) menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 0.25% pada benih cabai merah dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering tanaman, bobot buah rata-rata, potensi tumbuh maksimum, bobot kering kecambah normal, dan T_{50} .

Hasil uji mutu patologis terhadap varietas IR-64 dan Ciherang menunjukkan perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% sama-sama mampu mereduksi *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih hingga 100%. Perlakuan *matriconditioning* saja walaupun memiliki mutu fisiologis yang tinggi, tidak dapat menurunkan *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih karena arang sekam tidak mengandung zat yang dapat menghambat pertumbuhan patogen. Arang sekam hanya mengandung unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Suryani, 2003). Pada perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% ditemukan koloni putih yang mampu membentuk zona penghambatan di sekelilingnya. Diduga koloni inilah yang menghambat pertumbuhan *X. oryzae* pv. *oryzae*.

Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% memiliki keunggulan dari efektivitas penggunaan bahan dibanding perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1%. Pada konsentrasi bakterisida yang lebih rendah, perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% mampu mereduksi *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih serta meningkatkan viabilitas dan vigor benih. Perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi memiliki keunggulan lain, minyak serai wangi selain anti bakteri juga berfungsi sebagai anti fungal (fungisida). Pada perlakuan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1%, serangan cendawan relatif jarang ditemukan dibanding perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2%.

(DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering

Perlakuan *matriconditioning* plus bakterisida (Agrept 0.2% atau minyak serai wangi 1%) mampu meningkatkan mutu fisiologis dan patologis benih padi. Perlakuan *matriconditioning* plus bakterisida menunjukkan peningkatan daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah normal, menurunkan T_{50} , serta dapat menurunkan keberadaan *X. oryzae* pv. *oryzae* terbawa benih padi hingga 100%. Perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% atau plus minyak serai wangi 1% dapat menghasilkan benih dengan mutu fisiologis dan patologis yang lebih baik dibanding perlakuan *matriconditioning* saja.

Saran

Percobaan aplikasi lapang perlu dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas perlakuan *matriconditioning* plus Agrept 0.2% dan *matriconditioning* plus minyak serai wangi 1% dalam mengendalikan HDB dan meningkatkan hasil padi dilapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology, 3rd Edition. Academic Press. New York, USA.
- Cottyn B., M.T. Cerez, T.W. Mew. 1994. Bacteria, p. 29-46. In: T.W. Mew and J.K. Misra (Eds). A Manual of Rice Seed Health Testing. IRRI. Philipines.
- Hartati Y.S., E.M. Adhi, N. Karyani. 1994. Uji Efektifitas Minyak Cengkeh dan Serai Wangi terhadap *Pseudomonas solanacarum*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor; Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. hal 37-40.
- Ilyas S. 2001. Mutu Benih [makalah]. Dalam Studium General di Faperta Universitas Tanjungpura; Pontianak. hlm 1-8 (tidak dipublikasikan).
- Ilyas, S. 2006. *Seed treatments using matriconditioning to improve vegetable seed quality*. Bul Agron. (34) (2). Hal 124-132.
- Ilyas, S., T.S. Kadir, Amiyarsi, Yosita, S. Fadhilah, U.S. Nugraha, Sudarsono. 2007. Laporan Hasil Penelitian KKP3T: Teknik Peningkatan Kesehatan dan Mutu Benih Padi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor - Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. 36 hal.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. The International Rice Testing Program. Philipines. 44 p.
- Kadir, T.S., Y. Suryadi, Sudir dan M. Mahmud. 2008. Penyakit Bakteri Padi dan Cara Pengendaliannya. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. 21 hal (belum dipublikasikan).
- Khaeruni, A. 2000. Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi: Masalah dan Upaya Pemecahannya. http://tumoutou.net/3_sem1_012/andi_khaeruni.htm. acesse : 21 Nop 2007.
- Khan, A. A., H. Miura, J. Prusinski dan S. Ilyas. 1990. Matriconditioning of seed to improve emergence. Proceeding of The Symposium on Stand Established of Horticultural Crops. Minnesota. p 19-40.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 168 hal.
- Madiki, A. 1998. Deteksi Dini Sifat Toleransi dan Peranan Perlakuan Invigorasi Benih dalam mengatasi Cekaman Oksigen pada Berbagai Galur Padi Sawah (*Oryza sativa*. L.). Tesis. Pascasarjana. IPB. Bogor. 61 hal.
- Mariam. 2006. Pengaruh Perlakuan *Matriconditioning* plus Fungisida Nabati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Skripsi. IPB. Bogor. 47 hal.
- Rahmilia, L. 2003. Uji Kemampuan Agens Antagonis *Pseudomonas* Kelompok *Flouresens* dan *Bacillus* sp. Dalam Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi Varietas IR-64. Skripsi. IPB. Bogor.
- Suryani, N. 2003. Pengaruh Perlakuan *Matriconditioning* Plus Fungisida pada Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Berbagai Tingkat Kontaminasi *Colletotricum capsici* (Syd.) Butl. Et Bisby terhadap Viabilitas dan Vigor Benih. Skripsi. IPB. Bogor. 49 hal.
- Tsiatntos .J, Psallidas .P.2002.The effect of inoculum concentration and time of aplication of various bactericideson the control of fire blight (*Erwinia amylovlora*) under atificial inoculation. Phytopathol. Mediterr. 41:246-251.