



LAPORAN AKHIR PKMP

UJI PEMANFAATAN BAKTERIOFAGE SEBAGAI AGENS ANTAGONIS PATOGEN *Xanthomonas campestris* PENYEBAB HAWAR DAUN BAKTERI PADA PADI

Disusun oleh:

| | | |
|---------------------|-----------|--------|
| M. Candra Putra | A34063063 | (2006) |
| Sari Nurulita | A34063298 | (2006) |
| Fitri Fatma Wardani | A34080005 | (2008) |
| Dian Fitria | A34080050 | (2008) |
| Syaiful Khoiri | A34080069 | (2008) |

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2010



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : Uji Pemanfaatan Bakteriofage sebagai Agens Antagonis Patogen *Xanthomonas oryzae* Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi
2. Bidang Kegiatan : PKMP () PKMK
() PKMT () PKMM
3. Bidang Ilmu : () Kesehatan Pertanian
() MIPA () Teknologi
() Sosial Ekonomi () Humaniora
() Pendidikan
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : M. Candra Putra
 - b. NIM : A34063063
 - c. Jurusan : 081383173158
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Sikranji 197 Cideng Indah Kec. Kedawang Kab. Cirebon 45153
 - f. Alamat E-mail : rhaisrha@yahoo.com
5. Anggota Pelaksana : 4 orang
6. Dosen Pembimbing
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Giyanto, M.Si
 - b. NIP: : 19670709 199303 1 002
 - c. Alamat Rumah : Perumahan IPB Alam Sinarsari A-67, Dramaga, Bogor 16680
7. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti: : Rp 7.000.000
 - b. Sumber Lain : -
8. Jangka Waktu Pelaksanaan : Februari-Mei 2010

Bogor, 4 Juni 2010

Mengetahui,
Ketua Departemen Proteksi Tanaman

Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Dadang, M.Sc
NIP. 19640204 199002 1 002

M. Candra Putra
NIM. A34063063

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 195581228 98503 1 003

Dr. Ir. Giyanto, M.Si
NIP. 19670709 199303 1 002

ABSTRAK

Untuk saat ini, virus masih sedikit digunakan dalam pengendalian OPT walaupun memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan agens lainnya, antara lain memiliki spektrum yang sempit dalam memilih organisme sasarannya. Dari berbagai jenis virus, bakteriofage merupakan salah satu virus yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengendalian OPT secara hayati. Menurut *et al.* (1998), dari sekian banyak produk agens hayati, hanya satu produk yang memiliki bahan aktif bakteriofage. Produk ini berbahan aktif bakterifage dengan patogen sasaran *Pseudomonas tolassi*, yaitu patogen yang menyerang beberapa jamur budidaya, seperti *Agaricus* sp. dan *Pleurotus* sp. oleh sebab itu penulis melakukan penelitian mengenai potensi bakteriofage dalam menekan populasi *Xanthomonas oryzae* penyebab penyakit hawar bakteri pada tanaman padi. Bakteriofage diisolasi dari air sawah dan daun padi bergejala hawar bakteri yang berasal dari persawahan di Bogor, Karawang, dan Cianjur. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa bakteriofage dapat menekan populasi *X. oryzae* dengan nisbah populasi akhir : awal 35,3 dan 43,5, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol mencapai 67,5. Walaupun perlakuan bakteriofage tidak berpengaruh terhadap vigor tanaman, namun dapat mengurangi sumber inokulum *X. oryzae* terbawa benih. Hal ini penting dalam mengurangi kejadian penyakit hawar bakteri yang dapat mengganggu budidaya padi. Benih dengan perlakuan bakteriofage memiliki populasi *X. oryzae* sebanyak 17040×10^2 cfu dan 1856×10^2 cfu, sedangkan benih tanpa perlakuan bakterifage sebanyak 36690×10^2 cfu. Hal ini menunjukkan bahwa bakteriofage memiliki potensi yang sangat besar dalam peranannya sebagai organisme yang mampu menekan populasi *X. oryzae*.

Kata unci: *Xanthomonas oryzae*, hawar daun bakteri, bakteriofage



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas seluruh rahmat dan anugerahnya hingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan akhir PKMP dengan judul “Uji Pemanfaatan Bakteriofage sebagai Agens Antagonis Patogen *Xanthomonas campestris* Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Padi”.

Ucapan terima kasih serta penghargaan penulis sampaikan kepada Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI) Departemen Pendidikan Nasional RI yang telah sepenuhnya membiayai penelitian ini. Serta kepada Dr. Ir. Giyanto, M.Si selaku pemimbing dalam penelitian ini, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih atas bimbingannya. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah berperan dalam mendukung serta membantu penyelenggaraan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan.

Seperti kita ketahui bahwa padi merupakan komoditas strategis pertanian baik dari segi ekonomi dan politik. Namun dalam proses budidayanya, masalah patogen, seperti *X. campestris* penyebab penyakit hawar daun bakteri, merupakan masalah utama karena dapat mengganggu hasil panen secara signifikan. Beberapa dasawarsa terakhir, pemanfaatan musuh alami patogen sedang banyak dikembangkan setelah masalah lingkungan juga diperhatikan. Bakteriofage merupakan salah satu jenis virus yang dapat menginfeksi bakteri secara spesifik. Sifat inilah yang coba penulis teliti dalam kaitannya dengan pengendalian patogen pada tanaman padi, yaitu *X. campestris*.

Akhir kata, semoga penelitian yang telah dilakuka serta laporang akhir ini dapat bermanfaat sertra menjadi inspirasi bagi penulis dan pembacanya.

Bogor, Juni 2010,

Penulis

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Untuk mengamankan produksi akibat serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), petani seringkali menggunakan pestisida secara berlebihan, sehingga menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan, seperti timbulnya patogen sekunder, matinya musuh alami, merusak lingkungan, bahkan penolakan pasar akibat produk yang mengandung residu pestisida. Untuk mengurangi penggunaan pestisida, maka diperlukan alternatif pengendalian OPT yang ramah lingkungan. Saat ini, perhatian mulai beralih ke sumber daya biologi dalam meningkatkan kesehatan (ketahanan) tanaman, melalui peran musuh alami OPT tersebut (Desmawati, 2006).

Keberadaan musuh alami di alam sebenarnya sudah tidak diragukan lagi, namun dengan jumlah yang sedikit sehingga peran musuh alami tidak terlihat secara nyata dalam mengendalikan populasi OPT. Dalam jumlah yang optimal, musuh alami merupakan solusi yang tepat dalam mengendalikan OPT secara efektif dan efisien. Dengan begitu penggunaan bahan kimia sintetik dalam mengendalikan OPT dapat dikurangi.

Ada berbagai jenis musuh alami yang dapat digunakan dalam mengendalikan populasi OPT, seperti kelompok serangga, cendawan, bakteri, dan virus. Untuk pilihan terakhir, yaitu virus, untuk saat ini masih sedikit digunakan dalam pengendalian OPT. Agens hayati ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan agens lainnya, antara lain memiliki spektrum yang sempit dalam memilih organisme sasarannya. Artinya, kemungkinan virus dalam menginfeksi organisme yang bukan sasaran amatlah kecil sehingga hanya organisme yang kompatibel yang akan diinfeksi. Hal ini berdampak pada tetap terjaganya populasi organisme lain, seperti serangga dan mikroba yang bermanfaat bagi tanaman.

Dari berbagai jenis virus, bakteriofage merupakan salah satu virus yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengendalian OPT secara hayati. Telah diketahui bahwa bakteriofage sudah dimanfaatkan sebagai agens yang digunakan dalam menekan populasi *Escherchia coli*. Bakteriofage adalah virus yang sel inangnya berupa bakteri. Sel bakteri digunakannya sebagai tempat memperbanyak partikel virus tersebut kemudian akan lisis seiring dengan perkembangan partikel bakteriofage di dalam sel inangnya.

Atas dasar sifat ini diharapkan dalam jumlah yang cukup, bakteriofage dapat dimanfaatkan dalam mengendalikan populasi bakteri patogen tanaman, seperti *Xanthomonas oryzae* penyebab penyakit hawar bakteri pada tanaman padi. Patogen ini merupakan salah satu patogen penting pada tanaman padi karena dapat menghancurkan lahan padi dalam jumlah yang tidak sedikit. Penyebaran patogen ini pun cukup tinggi, antara lain melalui saluran atau percikan air serta melalui benih. Dengan aplikasi bakteriofage pada benih padi diharapkan dapat mengurangi populasi patogen ini. Oleh sebab itu, diperlukan pengujian terhadap kemampuan bakteriofage dalam mengendalikan patogen hawar bakteri secara efektif dan efisien serta ramah lingkungan.

Perumusan Masalah

Karena memiliki tingkat toksisitas yang tinggi tidak hanya bagi hewan, tapi juga manusia sebagai penggunaannya, maka penggunaan pestisida sintetik secara intensif dan intensitas tinggi dapat menimbulkan dampak negatif bagi petani dan lingkungan. Di alam, senyawa-senyawa sintetik ini sulit untuk diurai menjadi bentuk yang sederhana sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan.

Dalam rangka menekan penggunaan bahan kimia sintetik dalam pengendalian patogen tanaman, maka diperlukan bahan alternatif yang ramah lingkungan melalui peran musuh alami dari patogen tersebut seperti virus bakteriofage.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteriofage dan mengetahui keefektifannya dalam menekan populasi *X. oryzae* serta mengkaji pemanfaatannya sebagai agens antagonis bagi *X. Oryzae* kemudian melihat pengaruhnya terhadap vigor tanaman padi.

Luaran Penelitian

Luaran dari penelitian ini berupa informasi dan data mengenai keefektifan bakteriofage yang dapat dimanfaatkan untuk menekan populasi patogen penyebab penyakit hawar daun bakteri pada padi. Penelitian ini diarahkan pada pengembangan cara aplikasi yang tepat dengan perlakuan benih atau pun aplikasi langsung di lapang

Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam mengembangkan dunia pertanian, dalam hal ini ialah perlindungan tanaman sesuai dengan Tridarma Perguruan Tinggi.

Bagi mahasiswa diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam melakukan penelitian serta mengetahui lebih jauh potensi virus sebagai agens hayati dalam menekan pertumbuhan patogen tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bakteriofage

Bakteriofage merupakan virus yang menginfeksi sel bakteri (Glazer & Hirashi 2007). Satu partikel bakteriofage terdiri atas ekor dan kepala (kapsid) isohedral yang tersusun dari sub unit protein (kapsomer). Bakteriofage yang terdiri dari 500 jenis fage dan 13 famili ini setiap fagenya terdiri dari satu jenis asam nukleat. Ukuran bakteriofage beraneka ragam, umumnya berkisar antara 20 – 300 nm (Moat & Foster 2002).

Menurut Moat & Foster (2002), secara partikel bakteriofage dapat berdasarkan inang alaminya, kisaran inang, dan karakter-karakter lain seperti komposisi DNA atau RNA. Perbedaan fage berdasarkan spesifikasi inang ini berfungsi untuk menentukan strain bakteri yang terinfeksi oleh bakteriofage tersebut (Dale & Park 2004).

Sistem kerja dari bakteriofage dalam menginfeksi inangnya adalah dengan menginjeksi seluruh isi DNA yang berada di kepala ke dalam sel bakteri (Glazer & Hirashi 2007). Jenis infeksi bakteriofage terdiri dari dua macam, yaitu virulen

atau litik dan lisogenik. Infeksi yang bersifat virulen mengakibatkan matinya sel inang. Adapun infeksi yang sifatnya lisogenik dicirikan dengan sel inang tidak sampai lisis atau mati. Seluruh unit yang bersifat infeksius ini disebut dengan virion (Moat & Foster 2002). Setiap satu sel bakteri yang terinfeksi di dalamnya terdapat 100 atau lebih partikel bakteriofage (Dale & Park 2004).

Menurut Dale & Park (2004), bakteriofage dapat berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bakteri patogenik. Dalam dunia pertanian, sifat bakteriofage yang mampu menginfeksi bakteri patogen dapat dikembangkan sebagai salah satu agens pengendalian hayati. Menurut *et al.* (1998), dari sekian banyak produk agens hayati, hanya satu produk yang memiliki bahan aktif bakteriofage. Produk ini berbahan aktif bakteriofage dengan patogen sasaran *Pseudomonas tolaasi*, yaitu patogen yang menyerang beberapa jamur budidaya, seperti *Agaricus sp.* dan *Pleurotus sp.*

Xanthomonas oryzae

Morfologi bakteri *Xanthomonas* adalah berbentuk batang pendek dengan kedua ujungnya membulat, tanpa endospora, menghasilkan pigmen yang tidak larut dalam air, motil dengan flagella monotrikus dan pada media biakan koloninya bulat, cembung serta berwarna kekuningan (Ou, 1972). Menurut Lelliot (1972), cirri khas genus *Xanthomonas* adalah koloninya berlendir, menghasilkan pigmen kuning dan pada media agar *nutrient* koloninya berdiameter 1-3 mm (biakan berumur tiga hari, suhu 27° C). Pigmen kuning tersebut dapat digunakan sebagai pembeda dari genus *Pseudomonas* (Kerr, 1980).

Bakteri *Xanthomonas oryzae* menginfeksi daun padi melalui hidatoda atau luka (Kerr, 1980). Menurut Ou (1985), di pembibitan gejala pertama tampak berupa bercak-bercak kecil kebasahan pada pinggir daun. Bercak kemudian membesar, daun menguning, dan kering dengan cepat. Di pertanaman, gejala awal tampak sebagai garis-garis kebasahan. Kemudian bercak membesar baik lebar maupun panjangnya dengan tepi bercak bergelombang dan daun menguning dalam beberapa hari. Batas antara bercak dan bagian yang sehat tampak kebasahan. Walaupun gejala awal sering dimulai dari tepi daun, tetapi bercak dapat juga terjadi pada bagian tengah daun asalkan ada luka. De Datta (1981) mengemukakan bahwa gejala *Xanthomonas oryzae* di daerah tropik dapat dibedakan dalam tiga tipe, yaitu gejala kresek dan *leaf-blight* adalah gejala utama dari infeksi *Xanthomonas oryzae*, sedangkan kuning muda merupakan gejala sekunder.

Patogen ini sangat merugikan pertanaman padi di Asia Tenggara, 300-400 ribu hektar lahan padi telah terinfeksi *Xanthomonas oryzae* setiap tahun di Jepang, dengan kerugian berkisar 20-30% (Russel 1978, dalam Desmawati 2006). Di Indonesia dan Filipina, kerugian tersebut melebihi tingkat di Jepang (Ou, 1985).

III. METODE PENDEKATAN

Isolasi *X. oryzae*

Sumber inokulum yang dapat digunakan ialah daun padi yang memiliki gejala hawar daun (Gambar 2) karena terserang patogen *X. oryzae* dan air persawahan.

Air rendaman yang merupakan suspensi bakteri *X. oryzae* disebar sebanyak 100 µl pada media agar selektif *Yeast Dextrose Carbonate Agar*

(YDCA) dengan pengenceran berseri pada konsentrasi 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , dan 10^{-8} hingga diperoleh koloni tunggal bakteri.

Isolasi bakteriofage

Isolasi bakteriofage dilakukan dengan tiga cara, yaitu daun yang bergejala yang direndam dalam air, daun bergejala yang direndam dalam buffer PBST, dan air persawahan. Setelah dishaker semalaman, baik dari daun maupun dari air persawahan diambil sebanyak 1,5 ml dan kemudian diletakkan ke dalam ependorf. Kemudian, disentrifuse dengan kecepatan 12000 rpm selama 10 menit. Hasil sentrifuse akan menghasilkan dua bagian, yaitu supernatan dan pelet. Pelet diresuspensi, kemudian diplatting pada sandwich). Setelah inkubasi 2-3 hari, bakteriofage yang tumbuh ditandai dengan adanya zona bening atau *phage plaque* (Gambar 6).

Perbanyakan bakteriofage

Zona bening yang terbentuk kemudian dipisahkan dari media agar dan diinokulasikan pada media cair *Luria Broth* (LB) yang merupakan suspensi murni bakteri *X.oryzae* (Gambar 5). Selanjutnya suspensi ini diinkubasi selama lima hari. Penghitungan jumlah partikel fage dapat dilakukan setelah masa inkubasi.

Pengujian pada bahan tanaman

Suspensi isolat murni bakteriofage yang diperoleh dapat dilakukan pengujian pada bahan tanaman. Bahan tanaman yang digunakan dalam hal ini ialah benih padi yang bersumber dari tanaman yang terserang penyakit hawar bakteri. Pengujian pada benih dilakukan karena patogen penyebab penyakit hawar bakteri ini dapat terbawa benih (*seed borne*).

Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data diolah dengan program SAS versi 6.12 dan dianalisis menggunakan ANOVA. Pengaruh yang berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan uji selang berganda Duncan dengan taraf nyata (α) = 5%.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, selama empat bulan.

Jadwal Faktual Pelaksanaan

| Kegiatan | Bulan ke-1 | | | | Bulan ke-2 | | | | Bulan ke-2 | | | | Bulan ke-4 | | | |
|----------------------------------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Persiapan alat dan bahan | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| Isolasi bakteriofage | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Perbanyakan bakteriofage | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Pengujian pada benih padi | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | |
| Pengamatan pertumbuhan bahan uji | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| Pengolahan dan | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

| | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 22 | Lakban | 10000 | 10000 |
| 23 | Sprayer | 8000 | 8000 |
| 24 | Gunting | 72000 | 47500 |
| 25 | Antibiotik YDCA | 2125000 | 1745500 |
| 26 | Benih | 100000 | 100000 |
| 27 | Ember | 300000 | 50000 |
| 28 | Bakterisida | 100000 | 52000 |
| Subtotal 2 | | 8232500 | 5960700 |

III. Transportasi

| No | Uraian | Anggaran Dana | Penggunaan Dana |
|-------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| 1. | Pembelian alat | 50000 | 50000 |
| 2. | Pengambilan bahan uji | 1000000 | 667000 |
| Subtotal 3 | | 1050000 | 717000 |

IV. Dokumentasi

| No | Uraian | Anggaran Dana | Penggunaan Dana |
|-----------------|------------|---------------|-----------------|
| 1. | Cuci cetak | | 100000 |
| 2. | Poster | 300000 | 300000 |
| Subtotal | | | 4400000 |

Total Anggaran Dana pada Proposal PKM : Rp 9.570.500,00

Total Anggaran Dana dari Dikti : Rp 7.000.000,00

Total Penggunaan Dana : Rp 7.000.000,00

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteriofage merupakan virus yang menginfeksi bakteri. Adanya sifat dari bakteriofage ini dimanfaatkan untuk mengendalikan bakteri *X. oryzae* yang merupakan penyebab hawar daun bakteri.

Pengujian bakteriofage hanya dilakukan terhadap isolat yang berasal dari Cianjur dan Karawang, namun tidak terhadap isolat yang berasal dari Bogor. Hal ini karena penulis tidak berhasil mendapatkan isolate bakteriofage asal Bogor setelah beberapa kali melakukan isolasi dengan metode. Namun ini bukan berarti bahwa bakteriofage pada *X. oryzae* tidak dapat ditemukan di Bogor.

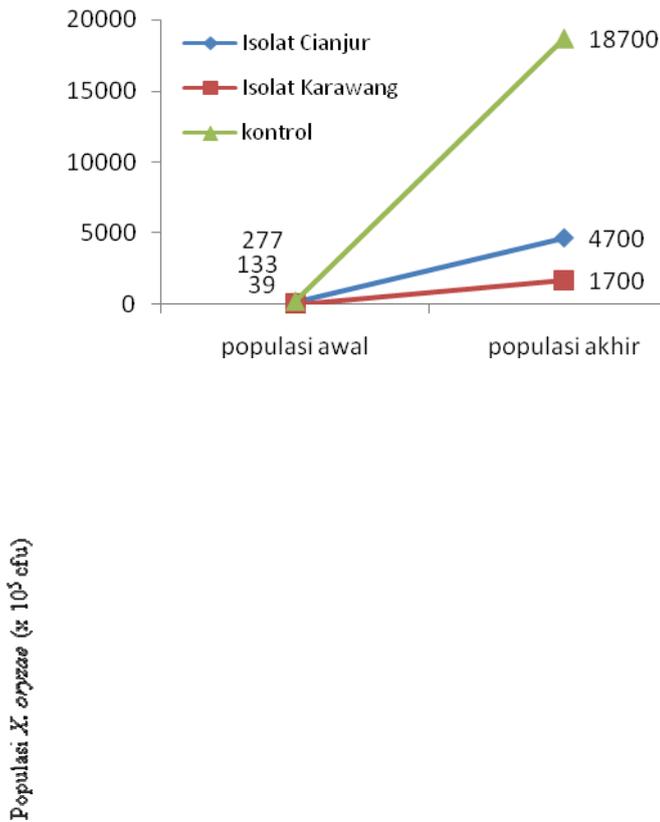
Tabel 1 Pengaruh perlakuan bakteriofage terhadap jumlah populasi *X. oryzae* pada media cair LB

| Sumber Inokulum | Lokasi | | |
|-----------------|--------|---------|----------|
| | Bogor | Cianjur | Karawang |
| Daun padi | - | + | - |
| Air sawah | - | - | + |

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa bakteriofage ditemukan pada daun padi dan air sawah. Pada isolat asal Cianjur berhasil diisolasi bakteriofage asal daun padi dan pada Karawang ditemukan pada air sawah. Pada lokasi Bogor tidak ditemukan bakteriofage, tapi bukan berarti di daerah Bogor tidak terdapat bakteriofage.

Tabel 2 Pengaruh perlakuan bakteriofage terhadap jumlah populasi *X. oryzae* pada media cair LB

| Isolat | Kontrol ($\times 10^4$ cfu) | Cianjur ($\times 10^4$ cfu) | Karawang ($\times 10^4$ cfu) |
|---|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Populasi sebelum inokulasi bakteriofage | 277 | 133 | 39 |
| Populasi sesudah inokulasi bakteriofage | 18.700 | 4.700 | 1.700 |
| Nisbah populasi (sesudah : sebelum) | 67,5 | 35,3 | 43,5 |



pengamatan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 1. Kurva perkembangan *X. oryzae* yang diinokulasi bakteriofage

Pada gambar di atas terlihat bahwa laju pertumbuhan jumlah populasi koloni *X. oryzae* terlihat berkurang setelah perlakuan dengan penambahan bakteriofage. Unit percobaan dengan perlakuan, dalam ini ialah suspensi *X. oryzae* dengan penambahan bakteriofage, memiliki garis kurva yang jauh lebih landai dibandingkan dengan garis kurva unit percobaan kontrol. Hal ini menunjukkan adanya hambatan yang ditimbulkan oleh bakteriofage sehingga *X. oryzae* tidak dapat berkembang sebagaimana mestinya. Berdasarkan nisbah kelimpahan populasinya, terlihat bakteriofage asal Cianjur lebih efektif untuk menekan populasi *X. Oryzae*

Tabel 3 Pengaruh perlakuan bakteriofage pada benih padi terhadap daya kecambah dan jumlah populasi *X. oryzae* pada benih padi

| Perlakuan bakteriofage | % Rata-rata jumlah benih berkecambah | Populasi <i>X. oryzae</i> pada benih ($\times 10^2$ cfu) |
|------------------------|--------------------------------------|---|
| Kontrol | 64bc | 36690 |
| Isolat Cianjur | 78bc | 17040 |
| Isolat Karawang | 61c | 1856 |
| Bakterisida | 91a | 47 |

Selain penghitungan jumlah populasi secara *in vitro*, keefektifan bakteriofage dalam mengendalikan *X. oryzae* juga diuji melalui penanaman benih dengan perlakuan. Perlakuan bakteriofage pada benih padi menunjukkan hasil bahwa tidak adanya perbedaan signifikan terhadap daya kecambah benih padi. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa bakteriofage tidak memiliki kemampuan dalam mempengaruhi vigor tanaman, dalam hal ini ialah daya kecambah benih padi. Namun bakteriofage mampu memberikan pengaruh dalam menekan populasi bakteri *X. oryzae* yang terbawa dalam benih padi. Hal ini dapat dilihat dari tabel di atas bahwa perlakuan bakteriofage pada benih padi dapat menekan populasi *X. oryzae* hingga 1856×10^2 cfu dengan perlakuan isolat Karawang dan 17040×10^2 cfu dengan perlakuan isolat Cianjur. Angka tersebut jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan benih padi yang tidak diberi perlakuan bakteriofage (kontrol). Namun perlakuan bakterisida memiliki populasi bakteri yang paling sedikit. Hal ini karena bakterisida memiliki bahan aktif Streptomycin sulfat yang merupakan bahan antibiotik sintetik yang dapat menekan mikroba dengan kisaran target yang luas.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bakteriofage dapat didisolasi dari daun dan air sawah. Bakteriofage yang didapat dari Karawang dapat menekan populasi *X. oryzae* hingga 90%. Daya kecambah benih tidak dipengaruhi oleh perlakuan bakteriofage.

Saran



Perlu adanya penelitian dan pengujian keefektifan bakteriofage di lapangan.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN. 1988. *Plant Pathology*. Gainesville. Academic Press, Inc.
- De Datta, S. K. 1981. *Principle and Practices of Rice Production*. New York: Jhon Wiley Sons.
- Desmawati. 2006. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)* Prospek yang Menjanjikan dalam Berusahatani Tanaman Hortikutura [tesis]. Bogor: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian IPB.
- Fravel DR, William JC Jr., dan Jack AL. 1998. Formulation of microorganisms to control plant disease. Di dalam: Burges HD., editor. *Formulation of Microbial Biopesticide: Beneficial microorganisms, nematodes and seed treatments*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher. hlm 187-202.
- Kerr. 1980. *Bacteria and Mycoplasma as Plant Parasite*. Edited by J. F. Brown. Melbourne: Plant Protection Hedges & Bell Pty. Ltd.
- Lelliot. 1972. *The Genus Xanthomonas*. Edited by Geesterous. Wageningen: Plant Pathogenic Bacteria Center of Agriculture Publishing.
- Ou, S. H. 1972. *Rice Disease*. England: Commonwealth Mycology Institute.

LAMPIRAN

Dokumentasi



Gambar 2. Gejala hawar daun bakteri pada padi



Gambar 3. Pengambilan bahan uji dari lapang



Gambar 4. Isolat murni *X. oryzae* pada media YDCA



Gambar 5. Isolat murni bakteriofage pada media LB



Gambar 6. *Phage plaque* yang muncul di antara koloni *X. oryzae* pada cawan



Gambar 7. Kecambah padi yang tumbuh setelah diberi perlakuan