

**Uji Virulensi 100 Isolat Cendawan Blas (*Pyricularia oryzae* Cavara)
terhadap Satu Set Varietas Padi Diferensial Indonesia**

Ani Lestari¹⁾, Utut Widyastuti²⁾, Wening Enggarini³⁾

¹⁾ Staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang,

²⁾ Staf pengajar Institut Pertanian Bogor (IPB),

³⁾ Peneliti Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB-BIOGEN) - Bogor

ABSTRACT

One of common problem found in ehancement of rice production is invation of blast diseases, which caused by Magnaphorte oryzae B. Couch (anamorf Pyricularia oryzae Cavara). Blast diseases pathogen has a high genetic diversity, and high adaptation capability, caused rice easily infected. A rice variety that withstand this disease must be planted according to the location of the origin of this disease. There for, an information of where this disease can be found in an agroecosystem is needed. This research was done in 2009-2010, in BB-Biogen, this research conducted to : 1) get an isolate blast disease with high intensity in invation and virulence, 2) clustered dominant race in each isolate origin place, 3) and also to gathered an information of genetic diversity of blast disease in four different location (Sukabumi, Lampung, Jasinga, and Sitiung) according to the level of the virulence. Analysis of phenotype diversity conducted by examine to one set of Indonesian differential varieties to 100 blast isolates from leaf dan neck blast of BB-Biogen collection. Based on phenotype examination, 100 blast isolates from 19 race has been identified. Variety of race in one location range from 4 to 12 races. Race 001 are the most tolerance to virulence, 35% (35 isolates) from total population. Race 001 can be found in all sampling location (Sukabumi, Lampung, Jasinga, and Sitiung). There are another specific race founded in the sampling location 1)race 153, 253, and race 313 in Sukabumi, 2) race 060, 061, and 101 in Jasinga, and 3) race 021, 023, 033, and race 103 in Sitiung. Genetic diversity indeks in each location (Sukabumi, Lampung, Jasinga, Sitiung) range from 0.79 (Lampung) to 0.82 (Sukabumi, Jasinga, and Sitiung). Genetic statistic describing differentiation of population (GST) identification shows a high indeks in GST 0.76.

Key words : Virulence, Blast, Pyricularia, Race.

ABSTRAK

Salah satu permasalahan utama dalam upaya peningkatan produksi padi adalah terjadinya serangan penyakit blas yang disebabkan oleh jamur Magnaphorte oryzae B. Couch (anamorf Pyricularia oryzae Cavara). Penyakit blas merupakan penyakit penting pada pertanaman padi. Patogen penyakit blas memiliki keragaman genetik dan kemampuan beradaptasi yang tinggi sehingga dapat dengan cepat mematahkan ketahanan varietas yang baru ditanam. Penanaman varietas tahan harus disesuaikan dengan keberadaan populasi ras blas pada lokasi tersebut. Untuk itu informasi hasil monitoring keberadaan ras blas di suatu agroekositem sangat diperlukan. Penelitian ini dilakukan tahun 2009 sampai 2010, di BB-Biogen, penelitian bertujuan untuk 1) memperoleh isolat blas dengan frekuensi intensitas serangan dan tingkat virulensi tertinggi, 2) melakukan pengelompokan ras dominan per daerah asal isolat, serta 3) mendapatkan informasi keragaman genetik cendawan blas dari empat daerah berbeda yaitu : Sukabumi, Lampung, Jasinga, dan Sitiung berdasarkan tingkat virulensinya. Analisis keragaman fenotipik dilakukan dengan cara menguji satu set varietas diferensial Indonesia terhadap 100

isolat blas daun dan leher malai koleksi BB-Biogen. Berdasarkan hasil pengujian fenotipe telah teridentifikasi bahwa 100 isolat blas terdiri dari 19 ras yang berbeda. Banyaknya macam ras dalam satu lokasi berkisar antara 4-12 macam. Ras 001 merupakan ras yang dominan dengan frekuensi virulensi tertinggi, yaitu 35 % (35 isolat) dari total populasi. Ras 001 terdapat di seluruh lokasi sampling yaitu Sukabumi, Lampung, Jasinga, dan Sitiung. Terdapat pula ras spesifik lokasi, yaitu 1) ras 153, 235, dan ras 313 yang merupakan ras spesifik di Sukabumi, 2) ras 060, 061, dan ras 101 di Jasinga, dan 3) ras 021, 023, 033, dan 103 di Sitiung. Nilai keragaman genetik (*Hi*) pada tiap lokasi (Lampung, Sukabumi, Jasinga dan Sitiung) berkisar antara 0.79 (Lampung) sampai 0.82 (Sukabumi, Jasinga, dan Sitiung). Hasil perhitungan nilai koefisien diferensiasi genetik (*GST*) menunjukkan nilai *GST* yang cukup tinggi yaitu 0.76.

Kata Kunci: Virulensi, blas, *Pyricularia*, Ras

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan utama dalam upaya peningkatan produksi padi adalah terjadinya serangan penyakit blas yang disebabkan oleh jamur *Magnaphorte oryzae* B. Couch (anamorf *Pyricularia oryzae* Cavara) yang juga dikenal dengan *Magnaphorte grisea* (Hebert) Barr. Penyakit blas merupakan penyakit penting pada pertanaman padi (Noguchi *et al.* 2007). Penyakit blas telah tersebar luas pada 85 negara di dunia penanam padi. Gejala yang ditimbulkan pada tanaman yang terinfeksi blas adalah berupa bercak berbentuk belah ketupat, dan pada bagian tengah bercak berwarna abu-abu keputihan, ujung meruncing dengan ukuran 20-22 x 10-12 μ m (Semangun 1991). Cendawan blas juga menyerang kolar, nodus batang tanaman padi, leher malai, dan benih padi (Agrios 2005).

Semakin tinggi intensitas serangan dan semakin banyak macam fase tanaman yang terserang penyakit blas maka akan semakin besar kerugian yang dialami oleh petani (Roca *et al.* 1996). Menurut Bustamam (1998), cendawan *Pyricularia oryzae* dapat menyerang pertanaman padi mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif. Serangan blas pada fase vegetatif menyebabkan penyakit blas daun (*leaf blast*), sedangkan pada fase generatif menyebabkan penyakit busuk pada leher malai (*neck blast*) dan bulir padi (*panicle blast*). Ketiga fase serangan cendawan blas tersebut sangat merugikan petani.

Pada mulanya cendawan blas hanya menyerang pertanaman padi lahan kering, namun akhir-akhir ini penyakit blas banyak ditemukan di pertanaman padi sawah terutama di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh munculnya ras baru jamur *Pyricularia oryzae* yang mampu beradaptasi, dan berkembang pada ekologi padi sawah irigasi. Faktor pemicu munculnya ras blas baru adalah adanya peningkatan penggunaan pupuk Nitrogen, dan penanaman varietas yang tidak resisten terhadap *Pyricularia oryzae* yang berkembang di pertanaman tersebut (Sudir dkk, 2014).

Di Indonesia daerah endemik penyakit blas adalah Lampung, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Jambi, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, dan Jawa Barat (Sukabumi). Penyakit blas, khususnya blas leher malai tidak hanya menyerang pertanaman padi gogo, namun banyak ditemukan menyerang padi sawah di Jawa Barat (Sukabumi, Kuningan), Lampung (Tulang Bawang, Lampung Tengah), dan Bali (Tabanan) (Santoso & Anggiani 2009). Pada musim tanam tahun 2003 telah teridentifikasi 30 ras blas di daerah produksi padi di Jawa Barat (Santoso & Anggiani 2009). Menurut Ulfah dkk (2013), serangan blas di Indonesia berdasarkan data Komulatif Luas Tambah Serangan (KLTS) musim kemarau 2012 mencapai 14.290ha, sedangkan prakiraan serangan blas musim kemarau 2012/2013 mengalami kenaikan menjadi 19.177 ha, dengan luas sasaran tanam musim kemarau 2013 seluas 5.725.611 ha. Serangan penyakit

blas tertinggi akan terjadi pada tiga provinsi, yaitu Jawa Timur dengan luas maksimum 4.882 ha, Jawa Barat seluas 4.287 ha, dan Jawa Tengah seluas 3.471 ha.

Pengendalian penyakit blas yang dianjurkan oleh pemerintah adalah pengendalian secara terpadu yaitu dengan memadukan berbagai cara pengendalian yang dapat menekan perkembangan penyakit, diantaranya dengan perbaikan teknikbudi daya, penanaman varietas tahan blas, dan penggunaan fungisida bila diperlukan. Penanaman varietastahan blas merupakan komponen utama dan merupakan cara yang paling efektif, ekonomis, dan mudah dilakukan, namun dibatasi oleh waktu dan tempat. Varietas tanaman yang tahan blas pada lokasi dan waktu tertentu, dapat menjadi rentan pada lokasi dan waktu yang berbeda. Hal ini disebabkan patogen penyakit blas memiliki keragaman genetik dan kemampuan beradaptasi yang tinggi sehingga dapat dengan cepat mematahkan ketahanan varietas yang baru ditanam. Berdasarkan hal-hal tersebut maka penanaman varietas tahan harus didukung oleh komponen teknik pengendalian yang lain. Penanaman varietas tahan harus disesuaikan dengan keberadaan populasi ras blas pada lokasi tersebut, untuk itu informasi hasil monitoring keberadaan ras blas di suatu agroekosistem sangat diperlukan (Sudir *dkk*, 2014).

Ketahanan penyakit pada tanaman secara umum terbagi menjadi dua yaitu ketahanan monogenik (ketahanan kualitatif), dan ketahanan poligenik (ketahanan kuantitatif) (Gerena 2006). Upaya perakitan tanaman padi tahan blas telah banyak dilakukan namun umumnya ketahanan pada tanaman tersebut tidak bersifat lama. Sifat ketahanan tersebut hanya berlangsung selama 2 – 3 tahun setelah tanaman dilepas, sehingga dalam waktu relatif singkat ketahanan tanaman dapat terpatahkan (Joko & Tasliyah 2004). Sebagian besar varietas padi bersifat rentan terhadap beberapa ras cendawan blas karena cendawan ini memiliki keragaman genetik yang tinggi, sehingga dapat cepat membentuk ras baru (Subhankar *et al.* 2005). Variasi patogenik cendawan blas cukup tinggi

salah satunya disebabkan karena adanya elemen transposon *POT2* (elemen yang dapat berpindah) (Kim *et al.* 2000).

Pemantauan perkembangan populasi patogen blas di lapangan biasanya dilakukan berdasarkan reaksi virulensi pada satu set tanaman diferensial Indonesia sehingga dapat ditentukan jenis ras blas di lapangan, atau dengan menggunakan penanda DNA (Santoso *dkk* 2007). Pengujian virulensi blas daun dilakukan pada satu set varietas diferensial Indonesia. Satu set varietas diferensial terdiri dari tujuh varietas, yang masing-masing menunjukkan reaksi spesifik sehingga memiliki skor ketahanan yang berbeda-beda terhadap tiap ras blas dominan. Varietas Asahan merupakan varietas diferensial yang memiliki tingkat ketahanan terhadap blas paling tinggi, sedangkan Kencana Bali merupakan varietas paling rentan (Mogi *et al.* 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk 1) memperoleh isolat blas dengan frekuensi intensitas serangan dan tingkat virulensi tertinggi, 2) melakukan pengelompokan ras dominan per daerah asal isolat, serta 3) mendapatkan informasi keragaman genetik cendawan blas dari empat daerah berbeda yaitu : Sukabumi, Lampung, Jasinga, dan Sitiung berdasarkan tingkat virulensinya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan tahun 2009-2010, di Laboratorium Biologi Molekuler, Rumah Kaca *Inoculation and Moist Room for Blast Resistance Evaluation* Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian Bogor (*BB - BIOGEN*).

Materi penelitian

Materi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu set varietas diferensial padi Indonesia (varietas Asahan, Cisokan, IR64, Krueng Aceh, Cisadane, Cisanggarung, Kencana Bali) yang diperoleh dari Balai Besar Tanaman Padi. Isolat blas yang digunakan sebanyak 100 buah yang

merupakan koleksi Laboratorium Biologi Molekuler BB Biogen. Isolat blas tersebut terdiri dari isolat blas daun dan blas leher malai.

Analisis fenotipe blas daun cendawan blas *Pyricularia oryzae* Cavara

Analisis keragaman fenotipik dilakukan dengan cara menguji satu set varietas diferensial Indonesia (Mogi *et al.* 1992) terhadap 100 isolat blas daun dan leher malai koleksi BB-Biogen. Tahapan pengujian virulensi blas di rumah kaca diawali dengan persiapan tanah Tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 10 kg : 1 kg. Persiapan inokulum blas menggunakan metode Bonman *et al.* (1986), Inokulasi blas dilakukan terhadap tanaman uji yang berumur 18 hari. Proses inokulasi dilakukan berdasarkan prosedur Valent & Chumley (1994). Pengamatan dilakukan satu minggu setelah inokulasi untuk mengetahui tingkat serangan blas pada 10 varietas uji. Skoring ketahanan tanaman menggunakan skala IRRI (1996) yang berdasarkan besaran luas serangan blas dengan nilai skoring 0 – 9. Skor 0 – 3 menunjukkan tanaman bersifat tahan (T), skor 4 – 5 tanaman bersifat agak tahan (AT), skor 6 – 7 tanaman bersifat rentan (R), dan batasan skor 8 – 9 tanaman sangat rentan (SR). Data skor tersebut kemudian digunakan untuk menentukan intensitas serangan dari tiap ras. Rumus intensitas serangan berdasarkan Zakiah & G. Wibawa (1997) adalah sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum n.v}{N.V} \times 100\%$$

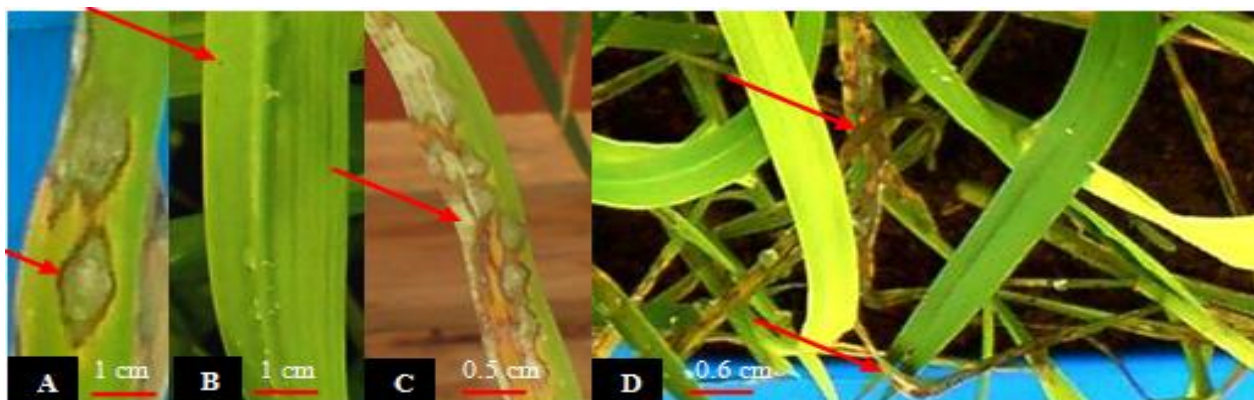
Keterangan :

- I = Intensitas serangan (%)
- n = Jumlah sampel dengan nilai tertentu
- v = Nilai skor masing-masing sampel
- N = Jumlah sampel yang diamati
- V = Skor tertinggi dari serangan blas daun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis fenotipe 100 isolat blas (*Pyricularia oryzae* Cavara) terhadap satu set varietas diferensial Indonesia

Gejala penyakit blas pada daun yang terinfeksi akan tampak bercak berwarna abu-abu keputih-putihan berbentuk belah ketupat dengan kedua ujung bercak meruncing (Gambar 1A). Pada varietas yang tahan terhadap blas bercak yang muncul berupa titik kecil berwarna coklat tua dan ukuran bercak tidak berkembang (Gambar 1B). Ukuran bercak pada varietas rentan (R) bahkan sangat rentan (SR) akan berkembang dan menyatu hingga seluruh bagian daun akan tertutup oleh bercak blas yang berwarna abu-abu keputih-putihan (1C). Dalam kondisi yang lembab, daun kemudian akan membusuk dan akhirnya tanaman mati (1D). Pada varietas Kencana Bali (rentan blas), bercak tersebar di seluruh bagian daun tanaman hingga tanaman mengering dan mati. Varietas Asahan merupakan varietas paling tahan terhadap penyakit blas (T) (Mogi *et al.* 1992).

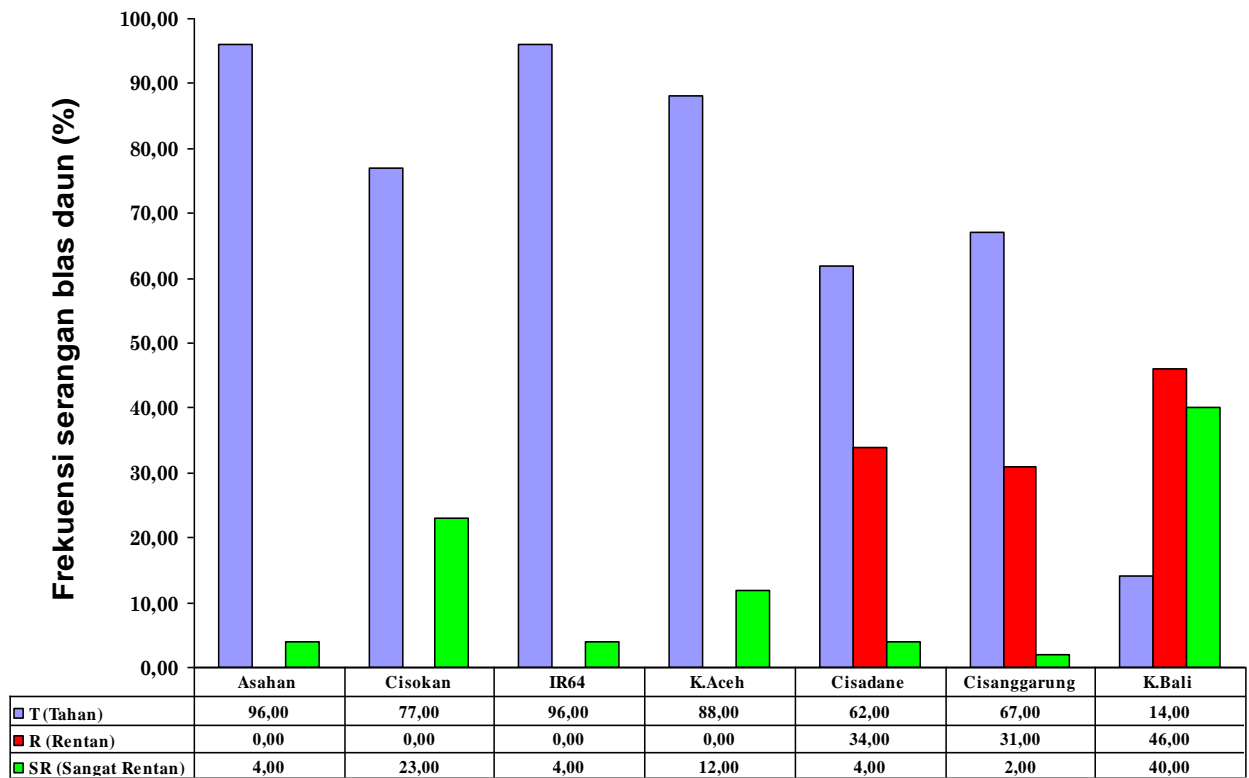


Gambar 1. Gejala penyakit blas pada tanaman padi. (A) bercak berbentuk belah ketupat dengan kedua ujung bercak meruncing, (B) bercak berupa titik kecil pada varietas tahan blas,

(C) bercak blas yang berkembang dan menyatu, dan (D) kondisi lembab daun akan membusuk

Dari hasil analisis fenotipe 100 isolat *Pyricularia oryzae* terhadap satu set varietas diferensial Indonesia telah diperoleh nilai rerata intensitas serangan blas 100 isolat *P. oryzae*, yang selanjutnya nilai tersebut diolah sehingga diperoleh reaksi ketahanan satu set varietas diferensial Indonesia terhadap 100 isolat *P. oryzae* (Gambar 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa Asahan dan IR-64 merupakan varietas dengan spektrum ketahanan paling luas (T) karena hanya menunjukkan reaksi rentan (R) terhadap empat isolat *P. oryzae* (Gambar 2). Varietas

Krueng Aceh bereaksi tahan (T) terhadap 88 isolat *P. oryzae*, sedangkan Cisokan bereaksi tahan (T) terhadap 77 isolat. Varietas Kencana Bali merupakan varietas dengan tingkat ketahanan paling rendah dengan reaksi rentan (R) sampai sangat rentan (SR) terhadap 86 isolat *P. oryzae* (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan keadaan di lapang dimana Kencana Bali selalu digunakan sebagai tanaman cek rentan dalam pengujian blas di Indonesia (Mogi *et al.* 1992; Suwarno *et al.* 2001; Mukelar & Nasution 2001).



Gambar 2. Reaksi ketahanan satu set varietas diferensial Indonesia terhadap 100 isolat blas *P. oryzae* Cavara, pada pengujian di rumah kaca BB- Biogen

Analisis fenotipe 100 isolat blas terhadap satu set varietas diferensial Indonesia menunjukkan reaksi serangan blas yang berbeda-beda, dapat dilihat pada Gambar 2. Perbedaan reaksi ketahanan tersebut mungkin dipengaruhi oleh 1) komposisi dan banyaknya gen-gen ketahanan yang dimiliki oleh masing-masing varietas diferensial Indonesia dan 2) variasi jenis gen *avr* yang terkandung pada masing-masing isolat yang digunakan.

Berdasarkan Agrios (2005) diketahui bahwa gejala penyakit blas dapat timbul karena adanya reaksi yang kompatibel, antara gen ketahanan tanaman (gen *R*) dengan gen avirulen patogen (gen *avr*). Selain itu terdapat beberapa faktor lain yang juga turut mempengaruhi tingkat virulensi cendawan blas seperti suhu, kelembaban, dan gen-gen yang menyandikan patogenisitas cendawan

blas seperti gen *Cut1*, *Erg2*, dan *Pwl2*
Keragaman genetik 100 isolat blas *P. oryzae* berdasarkan uji virulensi terhadap varietas diferensial Indonesia

Di Indonesia studi keanekaragaman genetik *P. oryzae* telah banyak dilakukan, baik secara fenotipe ataupun secara genotipe. Pengujian secara fenotipe umumnya dilakukan dengan pemantauan perkembangan populasi patogen blas di lapangan, yang didasarkan pada reaksi virulensi terhadap satu set varietas diferensial Indonesia (Mogi *et al.* 1992). Pengujian secara genotipe dilakukan dengan menggunakan penanda DNA seperti *MGR 586* melalui analisa *RFLP* (Utami *et al.* 1997), *Pot2* (George *et al.* 1998 ; Tasliyah *et al.* 2008), dan penanda DNA yang berkaitan dengan patogenisitas patogen blas (Reflinur *et al.* 2005).

Berdasarkan hasil pengujian fenotipe terhadap satu set varietas diferensial Indonesia telah teridentifikasi bahwa 100 isolat uji blas terdiri dari 19 ras yang berbeda (Tabel 1). Banyaknya macam ras dalam satu lokasi berkisar antara 4-12 macam. Ras 001 merupakan ras yang dominan dengan frekuensi virulensi tertinggi, yaitu 35 % (35 isolat) dari total populasi. Ras 001 terdapat di seluruh lokasi sampling yaitu Sukabumi, Lampung, Jasinga, dan Sitiung. Urutan kedua adalah ras 113 dengan frekuensi virulensi sebesar 13 % (13 isolat). Ras 113 terdapat di tiga lokasi yang terbagi di Sukabumi sebesar 9 % (9 isolat), di Jasinga sebesar 1 % (1 isolat), dan di Sitiung sebesar 3 % (3 isolat). Ras 113 merupakan ras yang virulen terhadap 4 varietas diferensial Indonesia yaitu Cisokan, Cisadane, Cisanggarung, dan Kencana Bali. Ras 031 dengan frekuensi virulensi sebesar 5 % (5 isolat) terdapat di dua lokasi yaitu : Lampung dan Jasinga. Ras-ras yang lain memiliki besaran frekuensi yang berkisar antara 1 % - 3 %.

Dari hasil pengujian terdapat pula kelompok ras yang tidak virulen dan disebut ras 000 (Tabel 1). Terdapat 13 isolat blas yang masuk dalam ras 000. Untuk mengetahui penyebab tidak virulennya ketiga belas isolat ini maka dilakukan pengamatan perkecambahan spora pada epidermis bawah

(Reflinur *et al.* 2005).

bawang bombai berdasarkan metode Bustamam & Sisler (1986). Pada pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x terlihat bahwa setelah 4 jam spora blas yang telah berkecambah pada epidermis bawah bawang bombai hanya sebanyak 3% sampai 5% dari total keseluruhan spora cendawan blas yang dapat membentuk *appresoria*, dan setelah 6 jam perkecambahan spora meningkat hanya menjadi sekitar 50-60 %. Pada pengamatan jam berikutnya ternyata tidak terlihat adanya *appresoria* yang dapat menembus epidermis bawang bombai. Sekalipun dinding *appresoria* diliputi oleh lapisan melanin yang dibutuhkan untuk penetrasi *appresoria* cendawan blas ke dalam epidermis (Charleset *al.* 1983 ; Howard RJ 1994). Kecenderungan ini menguatkan dugaan bahwa secara fisiologis telah terjadi sesuatu pada spora dari 13 isolat tersebut yang kemungkinan disebabkan adanya mutasi (perubahan fisiologis selama penyimpanan), atau karena faktor lain yang belum dapat ditentukan.

Berdasarkan hasil uji fenotipe 15 isolat asal Lampung dengan menggunakan varietas diferensial Indonesia, diperoleh 4 ras yang berbeda yaitu ras 001, 013, 031, dan 111. Ras yang konsisten selalu ada di Lampung sesuai dengan penelitian Suwarno *et al.* (2008) adalah ras 001. Ras 001 juga merupakan ras dominan di Indonesia (Mogi *et al.* 1992: Santoso *dkk.* 2007). Pada penelitian ini juga diketahui bahwa ras 013 merupakan ras dominan pada populasi isolat asal Lampung, dimana dari 15 isolat yang diuji terdapat 5 isolat yang merupakan ras 013. Menurut Suwarno *et al.* (2008), di wilayah Lampung telah teridentifikasi sebanyak 13-17 ras yang berbeda dengan proporsi yang beragam di setiap musim tanam berdasarkan hasil monitoring terhadap perkembangan populasi patogen blas di Lampung dari tahun 2000-2004. Sebanyak 26 ras telah teridentifikasi selama 5 tahun pemantauan. Tujuh ras diantaranya yaitu ras 001, 023, 033, 073, 101, 133, dan 173 merupakan ras yang selalu ada di setiap musim tanam. Ras 013 muncul pada

musim tanam tahun 2000, 2001, dan 2003 (Suwarno *et al.* 2008).

Hasil uji fenotipe 26 isolat asal Sukabumi diperoleh 8ras yang berbeda yaitu 001, 011, 013, 113, 131, 153, 253, dan 313. Menurut Santoso & Anggiani (2009), pada musim tanam tahun 2003 telah teridentifikasi 30 ras yang berbeda di daerah produksi padi di Jawa Barat. Pada penelitian ini diperoleh tiga ras yaitu ras 001, 011, dan 013, yang juga termasuk dalam 30 ras yang terdapat di Jawa Barat. Masing-masing sebanyak 8 isolat merupakan ras 001 dan ras 113. Kedua ras ini merupakan ras blas yang dominan di Sukabumi. Disamping itu dijumpai pula ras 153, 253, dan 313 yang merupakan ras spesifik pada populasi isolat asal Sukabumi. Ras 313 merupakan ras yang sangat virulen, dimana patogen dapat menginfeksi semua tanaman diferensial, kecuali varietas IR64 dan Krueng Aceh.

Hasil uji fenotipe 21 isolat asal Jasinga pada tanaman diferensial Indonesia diperoleh 7 ras yaitu 001, 013, 031, 060, 061, 101, dan ras 113. Pada awalnya Jasinga merupakan lokasi yang digunakan untuk pengujian hara, namun pada beberapa pengujian ditemukan varietas dan galur hasil persilangan padi yang menunjukkan infeksi penyakit blas yang cukup serius (komunikasi langsung Masdiar Bustamam & Kurniawan Rudi). Hal ini yang mendorong peneliti untuk mengumpulkan dan meneliti isolat asal Jasinga. Hasil pengujian fenotipe terhadap isolat asal Jasinga ini, merupakan informasi pertama mengenai struktur populasi cendawan blas yang berdasarkan uji virulensi terhadap satu set varietas diferensial Indonesia. Pada penelitian ini diketahui pula bahwa ras 001 merupakan ras yang dominan di Jasinga (Tabel 1). Ras 001 merupakan ras yang umum dijumpai di daerah pengujian varietas padi seperti Lampung, Sukabumi, Jasinga, dan Sitiung. Ras-ras 060, 061, dan ras 101 merupakan ras spesifik pada populasi asal Jasinga. Beberapa ras juga terdapat pada lokasi berbeda seperti : ras 003 yang juga terdapat di Sitiung, ras 031 yang juga terdapat di Lampung, dan ras 113

yang juga terdapat di Sukabumi dan Sitiung. Kemunculan ras-ras yang sama di beberapa lokasi tersebut kemungkinan disebabkan patogen ikut terbawa benih mengingat ketiga lokasi tersebut merupakan lokasi pengujian penyakit blas.

Hasil uji virulensi 38 isolat asal Sitiung teridentifikasi 12 ras (001, 003, 011, 013, 021, 023, 033, 103, 111, 113, 131, dan ras 201). Ras 001 merupakan ras dominan, diikuti oleh ras 003 dan ras 113. Sementara ras 021, 023, 033, 103, dan ras 201 merupakan ras spesifik untuk populasi Sitiung (Tabel 1). Banyaknya macam ras pada pengujian isolat asal Sitiung karena banyaknya jumlah isolat asal Sitiung (38 isolat), dan mungkin karena inang asal isolat diambil dari beberapa varietas/galur, sehingga mempengaruhi keragaman ras di Sitiung.

Nilai keragaman genetik (H_i) berdasarkan uji virulensi cendawan blas, pada tiap lokasi (Lampung, Sukabumi, Jasinga dan Sitiung) berkisar antara 0.79 (Lampung) sampai 0.82 (Sukabumi, Jasinga, dan Sitiung). Keragaman genetik pada populasi Sukabumi, Jasinga, dan Sitiung terlihat cukup besar (Hudson *et al.* 1992) dan homogen (nilai $H_i=0.82$). Kondisi ini sangat mempengaruhi koefisien diferensiasi genetik dari total populasi yang dianalisa. Hasil perhitungan nilai koefisien diferensiasi genetik (GST) menunjukkan nilai GST yang cukup tinggi yaitu 0.76 (Tabel 1). Menurut Leung *et al.* (1993), apabila nilai GST mendekati atau sama dengan 1, maka keragaman genetik pada tiap lokasi sampling relatif sempit atau bersifat homogen. Hal ini kemungkinan disebabkan karena patogen blas ikut terbawa benih mengingat ketiga lokasi sampling yaitu Sukabumi, Lampung, dan Sitiung adalah lokasi yang sering digunakan untuk pengujian blas, Pada penelitian ini juga ditemukan, bahwa jumlah populasi per lokasi tidak selalu menentukan besar atau kecilnya keragaman genetik cendawan blas per lokasi. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Tasliyah *et al.* (2008).

Tabel 1. Frekuensi keragaman genetik *Pyricularia oryzae* Cavara berdasarkan uji virulensi pada tanaman diferensial Indonesia

No	Ras	Lokasi asal isolat				Total isolat	Xi (total)	Xi ²
		Lampung	Sukabumi	Jasinga	Sitiung			
1	R000	1	3	4	5	13	0,130	0,017
2	R001	4	8	8	15	35	0,350	0,123
3	R003	0	0	2	3	5	0,050	0,003
4	R011	0	1	0	1	2	0,020	0,000
5	R013	5	2	0	2	9	0,090	0,008
6	R021	0	0	0	1	1	0,010	0,000
7	R023	0	0	0	1	1	0,010	0,000
8	R031	4	0	1	0	5	0,050	0,003
9	R033	0	0	0	1	1	0,010	0,000
10	R060	0	0	1	0	1	0,010	0,000
11	R061	0	0	1	0	1	0,010	0,000
12	R101	0	0	2	0	2	0,020	0,000
13	R103	0	0	0	1	1	0,010	0,000
14	R111	1	0	0	2	3	0,030	0,001
15	R113	0	8	2	3	13	0,130	0,017
16	R131	0	1	0	1	2	0,020	0,000
17	R153	0	1	0	0	1	0,010	0,000
18	R201	0	0	0	2	2	0,020	0,000
19	R253	0	1	0	0	1	0,010	0,000
20	R313	0	1	0	0	1	0,010	0,000
Total		15,00	26,00	21,00	38,00	100,00	1,000	0,173
n/(n-1)		1,07	1,04	1,05	1,03			
1-∑Xi ²		0,74	0,78	0,78	0,80			
Hi= (n/(n-1))*(1-Xi ²)		0,79	0,82	0,82	0,82	HT= Hi/4		0,81
Hiw		0,11	0,20	0,16	0,30	HS= Hiw/4		0,20
GST= (HT-HS)/HT		0,76						

Ket : Hi adalah keragaman genetik (haplotipe 2 primer *SSR* blas) per lokasi $[(n/(n-1))*(1-\sum Xi^2)]$ atau keragaman genetik tiap-tiap lokasi. HT adalah keragaman genetik total haplotipe dari seluruh isolat yang dianalisis. HS adalah nilai rata-rata keragaman genetik per lokasi dan GST adalah koefisien diferensiasi genetik $GST = (HT-HS)/HT$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis fenotipe 100 isolat blas *Pyricularia oryzae* Cavara dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji fenotipik ras 100 isolat blas *P. oryzae* pada stadia anakan (*leaf blast*) terhadap satu set varietas diferensial Indonesia, telah diperoleh sebanyak 19 ras berbeda. Ras 001 merupakan ras dominan yang selalu ada pada empat lokasi asal

isolat dengan frekuensi sebesar 35 % (35 isolat).

2. Diperoleh ras spesifik lokasi, yaitu Sukabumi (ras 153, 235, dan ras 313), Jasinga (ras 060, 061, dan ras 101) dan Sitiung (ras 021, 023, 033, dan 103).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh hibah dari *Generation Challenge Program* (GCP) No

Reg. G4007.13.06. Penghargaan yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Dra. Masdiar Bustamam M.Sc. selaku Pimpinan Proyek Penelitian, serta Bapak Mahrup dan Bapak Fajar Suryawan yang telah membantu pelaksanaan percobaan di Rumah Kaca. Ibu Anggiani Nasution yang telah memberikan benih padi satu set varietas diferensial Indonesia. Terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios G. 2005. Plant pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. USA-America.
- Bonman J.M, T.I. Vergel De Dios, and M.M Khin. 1986. Physiologic specialization of *P. oryzae* in the Philippines Plant Dis. 70 : 767 – 769.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. Informasi data luas panen, produksi tanaman padi seluruh provinsi. Jakarta.
- Bustamam M. 1998. Pencarian markah molekuler padi tahan blas dan analisa variasi genetik patogen blas. Laporan hasil penelitian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hlm : 1
- Bustamam M, Sisler HD. 1986. Effect of pentachloronitrobenzene, pentachloroaniline, and albinism on epidermal penetration by *Pyricularia*. *J Pesticide Biol Chem Physiol* 28:29-37.
- Charles, Woloshuk P, Sisler HD. 1983. Tricylazole, pyroquilon, tetrachlorophthalide, PCBA, Coumarin, and related compounds inhibit melanization and epidermal penetration by *Pyricularia oryzae*. *J Pesticide Sci* 7:161-166.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Tanaman Pangan. 2010. Data luas lahan terserang blas pada tanaman padi tahun 2009.
- George MLC, NelsonRJ, ZeiglerRS, LeungH. 1998. Rapid population analysis of *Magnaporthe grisea* by using rep-PCR and endogenous repetitive DNA sequences. *The Am Phytopathol Soc* 88(3):223-229.
- Gerena JL. 2006. Mapping QTL controlling durable resistance to rice blast in the cultivar Oryzica Llanos 5. [Disertasi]. Department of plant pathology collage of agriculture. KansasStateUniversity. Manhattan. Kansas.
- Howard RJ. 1994. Cell biology of pathogenesis. Di dalam: Zeigler RS, Leong SA, Teng PS, editor. Rice Blast Diseases. CAB International. IRRI. p. 3-22.
- Hudson RR, Dennis DB, Norman LK. 1992. A statistical test for detecting geographic subdivision. *J Mol Biol Evol* 9(1): 138-151.
- IRRI. 1996. Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute. Los Baros. Filipina.
- Joko dan Tasliah. 2004. Perkembangan bioteknologi untuk menanggulangi penyakit blas. *Warta Balitbio*. No. 24. hlm : 5-7.
- Kim N.S, Nam, I.P, Sun Hyung.K, Sun Tae K, Sung-S.H, and Kyu-Y.K. 2000. Isolation of TC/AG repeat microsatellite sequences for fingerprinting rice blast fungus and their possible horizontal transfer to plant species. *Journal Molecular and Cells*. Vol : 10. No. 2. p 127 – 134.
- Leung H, RJ Nelson, JE Leach. 1993. Population structure of plant pathogenic fungi and bacteria. *Plant Pathol* 10:157-205.
- Mogi S, Suroto, Sugandhi Z, dan Baskoro S.W. 1992. Keadaan studi penyakit padi di Jatisari. Penyakit padi. Laporan akhir tulisan ilmiah penyakit blas kerjasama teknis Indonesia-Jepang. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Direktorat Jenderal Bina Perlindungan Pangan.

- Mukelar A, Nasution A. 2001. Identification of major genes for blast resistance. In Upland rice research in Indonesia. IRRI. p. 41-45.
- Noguchi M.T, N. Yasuda, and Y. Fujita. 2007. Fitness character in parasexual recombinants of the blast fungus *Pyricularia oryzae*. JARQ 41 (2). p. 123 – 131.
- Reflinur, Bustamam M, Widyastuti U, Aswidinnoor H. 2005. Keragaman genetik cendawan *Pyricularia oryzae* berdasarkan primer spesifik gen virulensi. *J Biotek Pert* 10(2):55-60.
- Roca W, C. Victoria, C. Martinez, J. Tohme, Z. Lentini, and M. Levy. 1996. Developing durable resistance to rice blast : productivity and environmental considerations. ISNAR Biotechnology Service. Belanda.
- Santoso, A. Nasution, D.W. Utami, I. Hanarida, A.D. Ambarwati, S. Moeljopawiro, dan D. Tharreau. 2007. Variasi genetic dan spectrum virulensi patogen blas pada padi asal Jawa Barat dan Sumatera. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 26. No. 3. hlm : 150 – 155.
- Santoso, Anggiani N. 2009. Pengendalian penyakit blas dan penyakit cendawan lainnya. *Di dalam: Daradjat AA, Setyono A, Makarim AK, Hasanuddin A, editor. Padi buku 2. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. hlm 531-563.
- Semangun H. 1991. Penyakit tanaman pangan. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. hlm : 229-236.
- Subhankar R.B and B.B Chattoo. 2005. Rice blast fungus sequenced. *Current Science*, Vol. 89. No. 6. p 930 – 931.
- Sudir, A. Nasution, Santoso, dan B. Nuryanto. 2014. Penyakit Blas *Pyricularia grisea* pada Tanaman Padi dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* vol. 9 no. 2. hlm : 85-96.
- Suwarno, Erwina L, and Soenarjo E. Breeding of upland rice in Indonesia. 2001. In Upland rice research in Indonesia. IRRI. p. 1-28.
- Tasliah, Reflinur, Bustamam M. 2008. Keragaman genetik isolat cendawan *Pyricularia oryzae* menggunakan primer Pot-2 (Rep-PCR). *J Agrobiogen* 4(2):71-77.
- Ulfah N, Dwitya R, Suwarman, dan Kusprayogie Y. 2013.. 2013. Prakiraan Serangan 7 OPT Padi MK. 2013. Buletin Peramalan OPT. Vol : 12. No. 1. Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (BBPOPT).
- Utami DW, Bustamam M, Mukelar A, Nasution A, Nelson RJ. 1997. DNA fingerprinting of blast based on three molecular markers (MGR 586, PO-64, J-06). *J Biotech Indones* :98-106.
- Valent B and Chumley. 1994. Avirulence genes and mechanisms of genetic instability in the blast fungus. In : *Rice Blast Diseases*. CAB International. International Rice Research Institute. p111 – 134.
- Zakiah dan G. Wibawa. 1997. Uji ketahanan galur/varietas padi gogo terhadap penyakit blas tumpang sari karet umur 2 tahun. *Prosiding Kongres XIV dan Seminar Nasional Vol. I. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Palembang. hlm : 285-290.