

## **Pendugaan Parameter Genetika Ketahanan Tanaman Cabai terhadap Penyakit Antraknosa**

### **Estimation of Genetic Parameters for Resistance of Chili Pepper to Anthracnose Disease**

**Syaidatul Rosidah, Muhamad Syukur\*, Widodo**  
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

#### **ABSTRAK**

Buah cabai yang merupakan populasi hasil persilangan genotipe C15 dan C2 digunakan untuk mempelajari parameter genetika ketahanan terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. Sebanyak 20 buah matang hijau dari setiap tanaman diinokulasi dengan *C. acutatum* isolat PYK 04. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketahanan cabai terhadap antraknosa dikendalikan oleh gen resesif. Heritabilitas arti luas tergolong tinggi untuk karakter insidensi penyakit, dan diameter nekrosis. Heritabilitas arti sempit tergolong tinggi untuk karakter insidensi penyakit dan rendah untuk karakter diameter nekrosis. Nisbah ragam aditif bernilai tinggi untuk karakter insidensi penyakit dan sedang untuk karakter diameter nekrosis. Pembentukan varietas cabai tahan antraknosa sebaiknya diarahkan pada varietas galur murni.

Kata kunci: *Colletotrichum acutatum*, heritabilitas, heterosis, heterobeltiosis

#### **ABSTRACT**

Fruits of chili pepper as crossing population between C15 and C2 genotype were used to study genetic parameters of resistance for anthracnose disease caused by *Colletotrichum acutatum*. Twenty mature green chili pepper fruits from each plant were inoculated by *C. acutatum* PYK 04 isolate. The results showed that resistance to anthracnose in chili pepper was controlled by recessive gene. Broad-sense heritability were high for both disease incidence and necrotic diameter. Narrow-sense heritability were high for stem diameter and low for necrotic diameter. Additive-variance ratio were high for disease incidence and medium for necrotic diameter. Development of resistance varieties of chili pepper to anthracnose should be subjected to line varieties.

Key words: *Colletotrichum acutatum*, heritability, heterosis, heterobeltiosis

#### **PENDAHULUAN**

Luas areal pertanaman cabai di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 120 094 ha, namun luasnya tidak didukung dengan nilai produktivitas cabai yang tinggi. Produktivitas cabai nasional pada tahun 2012 hanya mencapai 7.94 ton ha<sup>-1</sup> (BPS 2013). Kondisi

ini masih jauh dari produktivitas potensial cabai yang mampu mencapai 20–30 ton ha<sup>-1</sup> (Syukur *et al.* 2010). Produktivitas cabai dipengaruhi banyak faktor salah satunya ialah serangan penyakit antraknosa. Penyakit antraknosa dapat menyebabkan kehilangan hasil cabai mencapai 50% (Pakdeevaporn *et al.* 2005).

\*Alamat penulis korespondensi: Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Jalan Meranti, Kampus Darmaga IPB, Bogor 16680  
Tel: 0251-8629353, Faks: 0251-8629353, surel : muhsyukur@yahoo.com; muhsyukur@ipb.ac.id

Beberapa spesies penyebab antraknosa di Indonesia ialah *Colletotrichum acutatum*, *C. gloeosporioides*, dan *C. capsici*. Di antara spesies tersebut *C. acutatum* adalah jenis yang pertama dilaporkan dan paling dominan di Indonesia (AVRDC 2009). Spesies ini lebih virulen dibandingkan dengan *C. gloeosporioides* dan *C. capsici* (Mongkolporn *et al.* 2010). Umumnya, varietas cabai yang ada rentan terhadap penyakit antraknosa. Kim *et al.* (2010) melakukan pengujian terhadap 209 aksesori cabai dan 173 aksesori terinfeksi *C. acutatum*. Kim *et al.* (2012) menemukan bahwa dari 869 kultivar cabai yang diuji, 847 kultivar dinyatakan rentan terhadap *C. acutatum*. Marliyanti *et al.* (2013) menguji 5 kultivar cabai nasional dan 10 kultivar koleksi IPB, tidak ada yang tahan terhadap *C. acutatum*.

Pendugaan parameter genetika suatu karakter yang diinginkan sangat penting untuk diketahui dalam menentukan metode pemuliaan tanaman. Gen ketahanan terhadap penyakit antraknosa bersifat poligenik (Wusani 2004) dan tidak ada efek maternal (Syukur *et al.* 2007). Tingkat resistensi varietas cabai terhadap penyakit antraknosa masih tidak stabil (Park 2005). Hal ini terbukti dari analisis pengujian F1 hasil persilangan tanaman cabai tahan antraknosa dengan tanaman cabai rentan antraknosa menunjukkan respons yang berbeda tergantung dari kerentanan tetua (Kim *et al.* 2007). Oleh karena itu, perlu adanya studi pendugaan parameter genetika ketahanan terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. acutatum*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan sejak bulan Oktober 2012 sampai April 2013. Kegiatan penanaman cabai dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo, Darmaga, Bogor. Kegiatan pemurnian, perbanyakan, pemeliharaan, inokulasi cendawan, dan pengamatan terhadap gejala antraknosa dilakukan di Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB.

## Bahan Tanaman dan Cendawan Patogen

Bahan tanaman yang digunakan ialah cabai genotipe IPB C15 (0209-4 asal AVRDC) sebagai tetua tahan, IPB C2 (asal Departemen AGH) sebagai tetua rentan, F1(IPB C15 × IPB C2), F1 Resiprokal (IPB C2 × IPB C15), BCP1(F1 × IPB C15), BCP2 (F1 × IPB C2), dan F2. Set populasi tersebut ditanam sebanyak 10 tanaman P1, P2, F1, F1R, 50 tanaman BCP1, BCP2, dan 126 tanaman F2. Cendawan yang digunakan berasal dari biakan murni *C. acutatum* isolat PYK 04 yang dibiakkan pada medium agar-agar dekstrosa kentang (ADK). Kepadatan cendawan yang digunakan sebagai inokulum ialah  $5 \times 10^5$  konidium mL<sup>-1</sup>.

## Inokulasi *C. acutatum* pada Buah Cabai

Bahan pengujian penyakit adalah buah cabai yang dipanen pada saat buah sudah tua, tetapi masih hijau. Setiap tanaman diambil sepuluh buah untuk diinokulasi dengan *C. acutatum* isolat PYK 04. Pengujian penyakit dilakukan sebanyak dua ulangan.

Buah dicuci menggunakan akuades, selanjutnya disuntik 2 µL inokulum pada 2 daerah yang berbeda (pangkal dan ujung buah). Buah ditempatkan di atas kawat dalam bak plastik yang dialasi tisu lembap. Bak ditutup dengan plastik polietilen dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama 7 hari.

## Pengamatan Karakter Ketahanan terhadap Penyakit Antraknosa

Pengamatan karakter ketahanan terhadap penyakit meliputi insidensi penyakit yang diamati pada hari ke-5 dan diameter nekrosis pada hari ke-7 setelah inokulasi. Insidensi penyakit dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DI = \frac{n}{N} \times 100\%, \text{ dengan}$$

DI, insidensi penyakit; n, jumlah buah yang terserang; dan N, jumlah buah total.

Skor dan kriteria ketahanan terhadap penyakit antraknosa berdasarkan insidensi penyakit diduga dengan metode Yoon (2003) yang dimodifikasi Syukur *et al.* (2007), yaitu sangat tahan, 0–10% terserang; tahan, 11–20% terserang; moderat, 21–40% terserang; rentan,

41–70% terserang; dan sangat rentan, >70% terserang.

Heritabilitas arti luas diduga dengan rumus Allard (1960):

$$h^2_{bs} = ((V_{F2} - (V_{F1} + V_{P1} + V_{P2})/3) / V_{F2}) \times 100\%$$

dengan  $h^2_{bs}$ , heritabilitas arti luas;  $V_{P1}$ , ragam populasi P1;  $V_{P2}$ , ragam populasi P2;  $V_{F1}$ , ragam populasi F1;  $V_{F2}$ , ragam populasi F2.

Heritabilitas arti sempit, dihitung berdasarkan rumus Warner (1952):

$$h^2_{ns} = ((2V_{F2} - (V_{BCP1} + V_{BCP2})) / V_{F2}) \times 100\%$$

dengan  $h^2_{ns}$ , heritabilitas arti sempit;  $V_{BCP1}$ , ragam populasi BCP1;  $V_{BCP2}$ , ragam populasi BCP2;  $V_{F2}$ , ragam populasi F2.

Nilai duga heritabilitas dianggap rendah jika  $h^2 < 20\%$ , sedang jika  $20\% < h^2 < 50\%$ , dan tinggi jika  $h^2 > 50\%$  (Halloran *et al.* 1979).

Efek maternal diuji dengan membandingkan nilai tengah F1 dan F1R dengan uji t pada taraf 5%. Nisbah ragam aditif diduga dengan rumus:

$$a = \frac{h^2_{ns}}{h^2_{bs}} \times 100\%$$

dengan  $a$ , nisbah ragam aditif;  $h^2_{ns}$ , heritabilitas arti sempit; dan  $h^2_{bs}$ , heritabilitas arti luas.

Heterosis dihitung dengan rumus:

$$\text{Heterosis} = \frac{X_{F1}}{MP} \times 100\%$$

dengan  $X_{F1}$ , nilai rata-rata F1; dan MP, nilai tengah rata-rata kedua tetua.

Heterobeltiosis dihitung dengan rumus:

$$\text{Heterobeltiosis} = \frac{X_{F1}}{HP} \times 100\%$$

dengan  $X_{F1}$ , nilai rata-rata F1; HP, nilai tengah rata-rata tetua terbaik.

## HASIL

Berdasarkan pengamatan insidensi penyakit, P1 adalah tetua yang memiliki kriteria moderat sampai sangat tahan, P2 memiliki kriteria sangat rentan, F1 dan F1R memiliki kriteria rentan dan sangat rentan, BCP1 dan BCP2 memiliki kriteria sangat rentan sampai moderat, dan F2 memiliki kriteria sangat rentan sampai tahan (Tabel 1).

P1 dan P2 merupakan genotipe yang mempunyai homozigositas yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan ragam keduanya yang rendah (Tabel 1). F1 merupakan turunan pertama dari hasil persilangan P1 dengan P2 ( $P1 \times P2$ ), sedangkan F1R merupakan turunan pertama dari hasil persilangan P2 dengan P1 ( $P2 \times P1$ ). Gen-gen dalam F1 dan F1R merupakan gen-gen yang bersifat heterozigot yang terbentuk dari gabungan gen-gen homozigot P1 dan P2 sehingga secara genetika F1 dan F1R bersifat homogen. Ragam insidensi penyakit F1 dan F1R (168.75 dan 132.22) lebih tinggi dibandingkan dengan ragam kedua tetuanya. Keragaman ini lebih dipengaruhi oleh lingkungan. Ragam BCP1 dan BCP2 lebih besar dibandingkan dengan ragam P1, P2, F1, dan F1R. Ragam BCP1 dan BCP2 dipengaruhi oleh ragam genetika dan lingkungan. Keragaman genetika keduanya terbentuk dari persilangan F1 (homogen heterozigot) dengan tetuanya (homogen homozigot) menghasilkan progeni yang sebagian bersifat homozigot dan sebagian lagi bersifat heterozigot. Populasi F2 mempunyai ragam yang paling tinggi (369.1).

Tabel 1 Jumlah tanaman pada setiap populasi berdasarkan skor ketahanan terhadap penyakit antraknosa

| Skor | Kriterium                   | Jumlah tanaman |       |        |        |        |        |        |
|------|-----------------------------|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      |                             | P1             | P2    | F1     | F1R    | BCP1   | BCP2   | F2     |
| 1    | Sangat tahan                | 1.00           | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 2    | Tahan                       | 3.00           | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 1.00   |
| 3    | Moderat                     | 6.00           | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 7.00   | 2.00   | 10.00  |
| 4    | Rentan                      | 0.00           | 0.00  | 1.00   | 2.00   | 31.00  | 25.00  | 52.00  |
| 5    | Sangat rentan               | 0.00           | 10.00 | 8.00   | 8.00   | 12.00  | 23.00  | 63.00  |
|      | Rata-rata                   | 2.50           | 5.00  | 4.40   | 4.80   | 4.10   | 4.42   | 4.40   |
|      | Ragam ( $\sigma^2$ )        | 93.33          | 91.39 | 168.75 | 132.22 | 317.11 | 294.74 | 369.10 |
|      | Simpangan baku ( $\sigma$ ) | 9.66           | 9.56  | 12.99  | 11.49  | 17.81  | 17.17  | 19.21  |

P1, IPB C15; P2, IPB C2; F1, IPB C15 x IPB C2; F1R, IPB C2 x IPB C15; BCP1, F1 x IPB C15; BCP2, F1 x IPB C2; F2, penyerbukan sendiri F1

Keragaman populasi F2 dipengaruhi oleh keragaman genetika, lingkungan, dan interaksi genetika dengan lingkungan. F2 dihasilkan dari penyerbukan sendiri populasi F1. Gen-gen F1 yang mengalami penyerbukan sendiri bersegregasi sehingga diperoleh progeni dengan kombinasi gen yang bervariasi. Sebagian progeni memiliki gen yang mengarah kepada P1, sebagian mengarah kepada P2, dan sebagian mengarah kepada F1.

Karakter ketahanan cabai terhadap antraknosa yang diamati selanjutnya adalah diameter nekrosis. Diameter nekrosis diukur pada jarak terpanjang penyebaran penyakit antraknosa (Tabel 2). Hasil pengukuran diameter nekrosis menunjukkan bahwa P1 memiliki diameter nekrosis yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan P2. Berkaitan dengan kriterium ketahanan terhadap antraknosa diketahui P1 yang bersifat moderat memiliki diameter nekrosis yang rendah, sedangkan P2 yang bersifat sangat rentan memiliki diameter nekrosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan P1. Begitu pula dengan F1, F1R, BCP1, BCP2, dan F2 yang mengarah ke rentan sampai sangat rentan memiliki diameter nekrosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan P1, sehingga semakin rentan suatu populasi maka diameter nekrosisnya akan semakin tinggi. Hal ini karena cabai yang rentan akan memudahkan cendawan *C. acutatum* berkembang biak dan terus memperluas jangkauan serangannya.

Nilai ragam P1, P2, F1, dan F1R relatif rendah diikuti oleh ragam BCP1, BCP2, dan F2 yang tinggi. Nilai ragam ini sesuai dengan komposisi genetika P1, P2, F1, dan F1R yang homogen dan BCP1, BCP2, F2 yang heterogen. Ragam F2 mempunyai nilai tertinggi karena kontitusi genetika yang menyebar dari P1 sampai mengarah ke P2 (Tabel 2).

Nilai insidensi penyakit dan diameter nekrosis F1 dan F1R dibandingkan menggunakan uji t. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai tengah F1 dan F1R tidak berbeda nyata pada kedua karakter (Tabel 3). Hal ini berarti bahwa pewarisan sifat ketahanan cabai terhadap *C. acutatum* tidak dipengaruhi oleh efek maternal, melainkan dikendalikan oleh gen-gen yang berada di dalam inti sel.

Nilai heritabilitas arti luas insidensi penyakit antraknosa termasuk dalam kategori tinggi yaitu 68.09%. Adapun nilai heritabilitas arti sempitnya termasuk dalam kategori sedang yaitu 34.28%. Sumbangan ragam aditif terhadap ragam genetika pada karakter insidensi penyakit dapat dilihat dari nilai nisbah ragam aditif, yaitu 50.34. Nilai ini menunjukkan sumbangan ragam aditif yang cukup tinggi dari total ragam genetika. Karakter diameter nekrosis penyakit antraknosa yang muncul mempunyai nilai heritabilitas arti luas yang tergolong tinggi dan nilai heritabilitas arti sempit yang tergolong rendah. Sumbangan ragam aditif terhadap total ragam genetika ialah 27.55% (Tabel 4).

Tabel 2 Diameter nekrosis penyakit antraknosa pada setiap populasi cabai

| Parameter                        | Populasi |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  | P1       | P2    | F1    | F1R   | BCP1  | BCP2  | F2    |
| Rata-rata diameter nekrosis (mm) | 10.66    | 22.75 | 21.79 | 18.20 | 16.18 | 19.09 | 17.48 |
| Ragam ( $\sigma^2$ )             | 23.39    | 34.23 | 31.17 | 40.42 | 62.74 | 62.38 | 67.76 |
| Simpangan baku ( $\sigma$ )      | 4.77     | 5.85  | 5.58  | 6.36  | 7.92  | 7.89  | 8.23  |

P1, IPB C15; P2, IPB C2; F1, IPB C15 x IPB C2; F1R, IPB C2 x IPB C15; BCP1, F1x IPB C15; BCP2, F1x IPB C2; F2, penyerbukan sendiri F1

Tabel 3 Insidensi penyakit antraknosa dan diameter nekrosis pada populasi cabai F1 dan F1R

| Populasi | Insidensi penyakit (%) | Diameter nekrosis (mm) |
|----------|------------------------|------------------------|
| F1       | 85 ± 12.99             | 21.8 ± 5.58            |
| F1R      | 86 ± 11.49             | 18.2 ± 6.36            |
| t-hitung | -0.18 tn               | 0.13 tn                |

F1, IPB C15 x IPB C2; F1R, IPB C2 x IPB C15; tn, tidak berbeda nyata

Nilai tengah P1 dan P2 untuk karakter insidensi penyakit berbeda jauh dan nilai tengah F1 berada di antara kedua tetuanya (Tabel 5). Nilai heterosis tetua tengah 39.92%, artinya tingkat insidensi penyakit populasi F1 39.92% lebih tinggi dari nilai tengah kedua tetua. Heterobeliosis bernilai 226.92% artinya tingkat insidensi penyakit populasi F1 226.92% lebih tinggi dibandingkan dengan insidensi penyakit tetua P1. Nilai heterosis dan heterobeliosis tersebut menunjukkan bahwa F1 bersifat lebih rentan terhadap antraknosa.

Posisi relatif nilai tengah F1 terhadap kedua tetua dan rata-ratanya (MP) untuk karakter insidensi penyakit dapat dilihat pada Gambar 1. Populasi F1 tidak lebih unggul dari tetuanya karena lebih mengarah ke populasi yang rentan terhadap antraknosa. Diameter nekrosis penyakit antraknosa populasi F1

berada di antara tetua P1 dan P2. Heterosis tetua tengah sebesar 30.50% artinya diameter nekrosis populasi F1 30.50% lebih panjang dibandingkan dengan nilai tengah diameter nekrosis kedua tetuanya. Heterobeliosis 104.41%, artinya diameter nekrosis populasi F1 104.41% lebih panjang dibandingkan dengan tetua P1.

### PEMBAHASAN

Populasi P1 dan P2 mempunyai jarak ketahanan yang cukup jauh. Dilihat dari nilai rata-rata skor ketahanan terhadap antraknosa, P1 bersifat moderat; P2 bersifat sangat rentan; F1 dan F1R bersifat sangat rentan; BCP1, BCP2, dan F2 mengarah ke rentan. Dengan demikian gen ketahanan *C. annuum* terhadap *C. acutatum* bersifat resesif sebagaimana

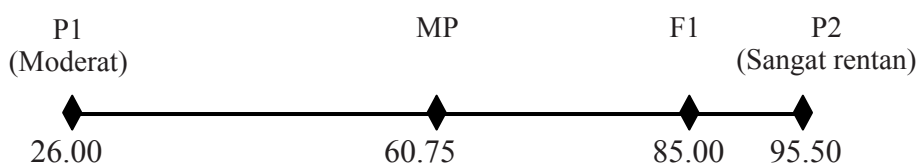
Tabel 4 Komponen ragam insidensi penyakit dan diameter nekrosis pada cabai yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*

| Komponen ragam                           | Insidensi penyakit | Diameter nekrosis |
|--|--------------------|-------------------|
| Ragam lingkungan ( $\sigma_E$ )          | 117.82             | 29.60             |
| Ragam fenotipe ( $\sigma_P$ )            | 369.20             | 67.76             |
| Ragam genetika ( $\sigma_G$ )            | 251.38             | 38.16             |
| Ragam aditif ( $\sigma_A$ )              | 126.55             | 10.40             |
| Nisbah ragam aditif                      | 50.34              | 27.25             |
| Heritabilitas arti luas ( $h_{bs}^2$ )   | 68.09              | 56.32             |
| Heritabilitas arti sempit ( $h_{ns}^2$ ) | 34.28              | 15.35             |

Tabel 5 Heterosis dan heterobeliosis insidensi penyakit dan diameter nekrosis penyakit antraknosa pada cabai

| Komponen heterosis | Insidensi penyakit (%) | Diameter nekrosis (mm) |
|--------------------|------------------------|------------------------|
| P1                 | 26.00                  | 10.66                  |
| P2                 | 95.50                  | 22.75                  |
| F1                 | 85.00                  | 21.80                  |
| MP                 | 60.75                  | 16.71                  |
| Heterosis (%)      | 39.92                  | 30.50                  |
| Heterobeliosis (%) | 226.92                 | 104.41                 |

P1, IPB C15; P2, IPB C2; F1, IPB C15 x IPB C2; MP, rata-rata tetua



Gambar 1 Posisi relatif nilai tengah F1 terhadap kedua tetua dan rata-ratanya (MP) berdasarkan insidensi penyakit terhadap penyakit antraknosa.

yang dilaporkan oleh Syukur *et al.* (2007). Antraknosa merupakan penyakit penting yang menyebabkan penurunan produksi yang serius pada cabai (Lee *et al.* 2010) sehingga penting untuk merakit varietas tahan. Perakitan hibrida resisten terhadap antraknosa dari gen resesif membutuhkan waktu dan usaha yang lama (Kim *et al.* 2007) sehingga pembentukan varietas cabai tahan antraknosa diarahkan pada varietas bersari bebas (*open pollinated*). Seleksi untuk membentuk varietas tersebut dapat dilakukan pada generasi lanjut.

Kim *et al.* (2008b) menemukan bahwa ketahanan *C. baccatum* terhadap antraknosa (*C. acutatum*) dikendalikan oleh gen dominan tunggal, sedangkan menurut Mahasuk *et al.* (2009) gen tersebut adalah resesif tunggal pada buah matang hijau dan dominan tunggal pada buah matang merah. Hasil penelitian Pakdeevaporn *et al.* (2005) dan Kim *et al.* (2008a) menyatakan bahwa ketahanan *C. annuum* terhadap *C. capsici* dikendalikan oleh gen resesif. Hal ini menunjukkan bahwa gen ketahanan terhadap antraknosa berbeda bergantung pada spesies cabai dan isolat antraknosanya.

Heritabilitas merupakan komponen genetika yang menunjukkan seberapa besar suatu sifat diturunkan kepada turunannya. Heritabilitas dibedakan menjadi heritabilitas arti luas dan arti sempit. Heritabilitas arti luas diduga dari perbandingan ragam genetika dengan ragam fenotipe. Ragam genetika diduga dari pengurangan ragam populasi F2 yang mewakili ragam fenotipe dengan rata-rata ragam P1, P2, dan P3 yang mewakili ragam lingkungan. Heritabilitas arti sempit diduga dari perbandingan ragam aditif dengan ragam fenotipe. Ragam aditif ditentukan dengan mengurangkan 2 kali ragam F2 yang merupakan ragam fenotipe dengan jumlah ragam BCP1 dan BCP2 yang merupakan ragam non aditif.

Keragaman insidensi penyakit lebih dipengaruhi oleh keragaman genetika. Menurut Syukur *et al.* (2011) keragaman genetika dan heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai keragaman genetika yang luas dan heritabilitas yang tinggi.

Beberapa penelitian mengenai ketahanan antraknosa sudah dilakukan. Syukur *et al.* (2007) menemukan bahwa ketahanan cabai terhadap antraknosa (*C. acutatum*) mempunyai heritabilitas arti luas yang tinggi dan heritabilitas arti sempit yang sedang. Sanjaya (2003) melaporkan bahwa ketahanan cabai hasil persilangan *C. annuum* dan *C. chinense* terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *C. gloeosporioides* dan *C. capsici* mempunyai nilai heritabilitas arti luas yang rendah. Yustisiani *et al.* (2006) menyatakan ketahanan cabai hasil persilangan cabai merah dengan cabai ungu terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *C. gloeosporioides* mempunyai heritabilitas arti luas dan arti sempit yang tinggi.

Ketahanan cabai (*C. annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *C. acutatum* dikendalikan oleh gen resesif. Heritabilitas arti luas tergolong tinggi untuk karakter insidensi penyakit, dan diameter nekrosis. Heritabilitas arti sempit tergolong sedang untuk karakter insidensi penyakit dan rendah untuk karakter diameter nekrosis. Nisbah ragam aditif bernilai tinggi untuk karakter insidensi penyakit dan sedang untuk karakter diameter nekrosis. Pembentukan varietas cabai tahan antraknosa sebaiknya diarahkan pada varietas galur murni.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pertanian yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah KKP3T tahun 2012 kepada M. Syukur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allard RW. 1960. *Principles of Plant Breeding*. New York (US): J Wiley & Sons.
- Asian Vegetable Research and Development Center [AVRDC]. 2009. *Development of Locally Adapted, Multiple Disease-Resistant and High Yielding Chili (*Capsicum annuum*) Cultivars for China, India, Indonesia, and Thailand Phase II*. Taiwan (TW): AVRDC Publication.

- Badan Pusat Statistika [BPS]. 2013. *Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi*. Edisi 38. Jakarta (ID): BPS.
- Halloran GM, Knight R, McWhirter KS, Sparrow DHB. 1979. *Plant Breeding*. Brisbane (AU): Australian Vice Chancellors Committee.
- Kim JS, Jee HJ, Gwag JG, Kim CK, Shim CK. 2010. Evaluation on red pepper germplasm lines (*Capsicum* spp.) for resistance to anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. *Plant Pathol J*. 26(3):273–279. DOI: <http://dx.doi.org/10.5423/PPJ.2010.26.3.273>.
- Kim SG, Ro NY, Hur OS, Ho-Cheol, Gwag JG, Huh YC. 2012. Evaluation of resistance to *Colletotrichum acutatum* in pepper genetic resources. *Plant Dis*. 18(2):93–100. DOI: <http://dx.doi.org/10.5423/RPD.2012.18.2.093>.
- Kim SH, Yoon JB, Do JW, Park HG. 2007. Resistance to anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* in chili pepper (*Capsicum annuum* L.). *J Crop Sci Biotech*. 10(4):277–280.
- Kim SH, Yoon JB, Do JW, Park HG. 2008b. A major recessive gene associated with anthracnose resistance to *Colletotrichum capsici* in chili pepper (*Capsicum annuum* L.). *Breeding Sci*. 58:137–141. DOI: <http://dx.doi.org/10.1270/jsbbs.58.137>.
- Kim SH, Yoon JB, Park HG. 2008a. Inheritance of anthracnose resistance in a new genetic resource, *Capsicum baccatum* PI1594137. *J Crop Sci Biotech*. 11(1):13–16.
- Lee J, Hong JH, Do JW, Yoon JB. 2010. Identification of QTLs for resistance to anthracnose to two *Colletotrichum* species in pepper. *J Crop Sci Biotech*. 13(4):227–233. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12892-010-0081-0>.
- Mahasuk P, Taylor PWJ, and Mongkolporn O. 2009. Identification of two new genes conferring resistance to *Colletotrichum acutatum* in *Capsicum baccatum*. *Phytopathology*. 99:1100–1104. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PHYTO-99-9-1100>.
- Marliyanti L, Syukur M, Widodo. 2013. Daya hasil 15 galur cabai ipb dan ketahanannya terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. *Bul Agrohorti*. 1(1):7–13.
- Mongkolporn O, Montri P, Supakaew T, Taylor, PWJ. 2010. Differential reactions on mature green and ripe chili fruit infected by three *Colletotrichum* spp. *Plant Dis*. 94:306–310. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-94-3-0306>.
- Pakdeevaporn P, Wasee S, Taylor PWJ, Mongkolporn O. 2005. Inheritance of resistance to anthracnose caused by *Colletotrichum capsici* in *Capsicum*. *Plant Breeding*. 124(2):206–208. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0523.2004.01065.x>.
- Park SK. 2005. Differential interaction between pepper genotypes and *Colletotrichum* isolates causing anthracnose [tesis]. Seoul (KR): Seoul National University.
- Sanjaya L. 2003. Keterpautan marka *amplified fragment length polymorphism* dengan sifat resisten penyakit antraknosa pada cabai berdasarkan metode *bulk segregant analysis*. *J Hort*. 13(3):169–176.
- Syukur M, Sujiprihati S, Koswara J, Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. *Bul Agron*. 35:112–117.
- Syukur M, Sujiprihati S, Siregar A. 2010. Pendugaan parameter genetika beberapa karakter agronomi cabai F<sub>4</sub> dan evaluasi daya hasilnya menggunakan rancangan perbesaran (*augmented design*). *J Agrotropika*. 15(1):9–16.
- Syukur M, Sujiprihati S, Yuniarti R, Kusumah DA. 2011. Pendugaan ragam genetika dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. *J Agrivigor*. 10(2):148–156.
- Warner JN. 1952. A Method of estimating heritability. *Agron J*. 44 : 427-430.
- Wusani M. 2004. Pola pewarisan karakter ketahanan terhadap penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)

- pada cabai (*Capsicum annuum* var Jatilaba x *Capsicum chinense*-27) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yoon JB. 2003. Identification of genetic resources, interspecific hybridization, and inheritance analysis for breeding pepper (*Capsicum annuum*) resistant to anthracnose. [disertasi], Seoul (KR): Seoul National University.
- Yustisiani D, Dewi W, Rachmadi M, Ruswandi D, Rostini N, Setiamihardja R. 2006. Pewarisan karakter ketahanan terhadap antraknos (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada hasil persilangan tanaman cabai ungu x cabai merah genotip RS07. *Zuriat*. 17(2):154–163.