

EVALUASI DAYA HASIL DAN KETAHANAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) TERHADAP ANTRAKNOSA YANG DISEBABKAN OLEH *Colletotrichum acutatum*

Yield Evaluation and Chili (Capsicum annuum L.) Resistance to Antrachnose Caused by Colletotrichum acutatum

Abdul Hakim¹, Muhamad Syukur², Widodo³

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

³Staf Pengajar Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB

Abstract

This study aimed to obtain genotypes of chili plants that are resistant to antrachnose caused by *Colletotrichum acutatum* and has a high yield. This research was conducted in April until September 2009 at the experimental Leuwikopo with altitude ± 190 m above sea level and the Laboratory of Plant Breeding and Genetics Section, Department of Agronomy and Horticulture. This research was conducted in the field and laboratory, using randomized Complete Design Group, one of the factors and two replications. The results showed that IPB C14, IPB C15, IPB C128, IPB C129 and IPB C131 are genotypes that had high for weight of fruit per plant. Genotypes IPB C14, IPB C15, IPB C128, IPB C129 and IPB C131 had weights of fruits per plant close to 500 g/plant. IPB C128 is a chili that has a high yield and relatively resistant to antrachnose. Genotype IPB C128 included quality I based on the of fruit length and diameter according to SNI fresh red chilli. This genotype has the potential to be developed as Open Polinated Variety (OPV). Genotype IPB C15 is a chili that has the best resistance against the three isolates of *Colletotrichum acutatum*. This genotype is one source for resistance against antrachnose and the potential to become donors to the nature of these elders.

Key words: chili, resistance, *Colletotrichum acutatum*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cabai merupakan tanaman perdu dari famili terung-terungan (*Solanaceae*). Beberapa spesies cabai yang telah dikenal adalah cabai besar (*Capsicum annuum* L), cabai rawit (*C. frutescens*), *C. baccatum*, *C. pubescens* dan *C. chinense*. Cabai kaya akan vitamin A dan C, niacin, riboflavin dan thiamine (AVRDC, 1991). Cabai selain dapat dikonsumsi segar sebagai campuran bumbu masakan, dapat juga diawetkan dalam bentuk sambal, saus, pasta acar, buah kering dan tepung.

Produktivitas tanaman cabai di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 6.37 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2009). Angka tersebut relatif rendah jika dibandingkan dengan potensi produktivitasnya yang mencapai 12 ton/ha (Purwati *et al.*, 2000). Rendahnya produksi cabai besar di Indonesia disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah teknik budidaya yang belum optimal, minimnya benih bermutu, tingginya serangan hama penyakit serta faktor lingkungan yang kurang menguntungkan. Salah satu faktor dominan yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai di Indonesia adalah adanya gangguan hama dan penyakit (Semangun, 2000; Nawangsih *et al.*, 2003). Penyakit yang paling dominan menyebabkan rendahnya produksi cabai di Indonesia adalah antrachnose (Suryaningsih *et al.*, 1996).

Penyakit antrachnose ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp yang distimulir oleh kondisi lembab dan suhu relatif tinggi (AVRDC, 1988). Penyakit antrachnose pada tanaman cabai disebabkan oleh tiga species cendawan *Colletotrichum* yaitu *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, dan *Colletotrichum capsici* (AVRDC, 2003). *Colletotrichum gloeosporioides* merupakan spesies yang paling luas serangannya pada tanaman *Solanaceae* terutama pada tanaman cabai namun akhir-akhir ini spesies yang utama menyerang cabai adalah spesies *Colletotrichum acutatum* (Park, 2005).

Berdasarkan laporan Badan Penelitian Hortikultura Lembang dalam Hariati (2007), kehilangan hasil pada pertanaman cabai akibat serangan antrachnose dapat mencapai 50-100% pada musim hujan. Sementara berdasarkan Widodo (2007), kehilangan hasil produktivitas cabai sekitar 10-80% di musim hujan dan 2-35% di musim kemarau. Menurut Setiadi (2008), penyakit antrachnose menyerang buah, baik buah muda atau buah yang telah matang akan tampak bercak-bercak yang semakin lama akan semakin melebar, selanjutnya buah akan mengerut dan mengering dengan warna kehitaman.

Pemuliaan tanaman bertujuan untuk mengembangkan varietas unggul, baik untuk tanaman hortikultura maupun tanaman pangan salah satunya melalui perbaikan adaptasi tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik. Kegiatan pemuliaan tanaman untuk perbaikan daya adaptasi terhadap cekaman biotik salah satunya adalah pemuliaan cabai resisten penyakit antrachnose. Peningkatan resistensi tanaman terhadap penyakit antrachnose ini bertujuan untuk memperoleh tanaman cabai yang tahan terhadap penyakit antrachnose sehingga dapat memperbaiki daya hasil. Penelitian ini merupakan tahapan perakitan varietas tanaman cabai tahan antrachnose dalam rangka perbaikan produktivitas, kualitas dan adaptasi terhadap cekaman biotik.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan genotipe tanaman cabai yang tahan terhadap penyakit antrachnose dan memiliki daya hasil tinggi diantara genotipe yang diuji.

Hipotesis

Terdapat minimal satu genotipe tanaman cabai yang tahan terhadap penyakit antrachnose dan minimal satu genotipe tanaman cabai yang memiliki daya hasil tinggi diantara genotipe yang diuji

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2009. Bertempat di Kebun Percobaan Leuwikopo dengan ketinggian ± 190 m dpl dan Laboratorium Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 17 genotipe cabai yaitu IPB C2, IPB C4a, IPB C5a, IPB C10, IPB C14, IPB C15, IPB C19, IPB C20, IPB C105, IPB C110, IPB C126, IPB C128, IPB C129, IPB C130 IPBC131, IPB C132, dan IPB C133), inokulum *Colletotrichum acutatum* (isolat BGR 027, isolat PYK 04 dan isolat BKT 05), PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol, air steril dan tissue.

Sarana produksi untuk budidaya cabai diantaranya ajir bambu, pupuk kandang 20 ton/ha, Urea 100 kg/ha, SP-36 150 kg/ha (SP-18 300 kg/ha), KCl 100 kg/ha, Gandasil B, Gandasil D dan NPK Mutiara. Insektisida Curacron, akarisida Kelthane, furadan 3G, fungisida Antracol, Dithane M-45, Benlate, bakterisida Agrept, perangkap lalat buah berbahan *metil eugenol*, air alkohol, wrapping plastik, anyaman kawat, air steril, dan tissue.

Alat yang digunakan adalah alat budidaya cabai, meteran, jangka sorong, laminar air flow, gelas L, gelas kimia, *haemocytometer*, jarum suntik (*syringe*), kain saring, mikroskop elektrik, plastik *wrap* dan bak plastik.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lapangan dan di laboratorium menggunakan rancangan lingkungan RKLK dengan faktor tunggal. Percobaan di lapangan yaitu 17 genotipe cabai dan diulang 2 kali. Sehingga terdapat 34 satuan percobaan. Satu petak percobaan terdiri dari 20 tanaman cabai dan diambil 10 tanaman contoh. Percobaan yang dilakukan di laboratorium yaitu 17 genotipe tanaman cabai dan diulang 2 kali. Sehingga terdapat 34 satuan percobaan. Jumlah buah yang diinokulasi untuk masing-masing genotipe 20 buah cabai yang belum matang dan mencapai ukuran maksimum.

Model aditif linear pada percobaan lapangan dan laboratorium :

$$Y_{ij} = \mu + G_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- i = 1,2,3,...17 ; j = 1,2,
- Y_{ij} = pengamatan pengaruh faktor genotipe ke-i kelompok ke-j
- μ = rata-rata umum
- G_i = pengaruh faktor genotipe ke-i
- β_j = pengaruh faktor kelompok ke-j
- ϵ_{ij} = galat percobaan.

Pelaksanaan lapangan

Media persemaian terlebih dahulu dioven pada suhu 100°C selama 3 jam. Media yang telah dioven didinginkan, kemudian ditempatkan ke dalam tray, setelah itu benih cabai ditanam pada tray yang telah diisi media tanam. Selama masa pembibitan, pemeliharaan yang dilakukan berupa pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pupuk yang digunakan adalah NPK Mutiara konsentrasi 10 g/l dan pupuk daun Gandasil 1-3 g/l. Tanaman cabai yang telah memiliki daun $\pm 4-5$ helai atau selama 6 minggu kemudian ditanam di lapangan. Lahan disiapkan 2 minggu sebelum tanam. Pupuk dasar berupa pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha. Tanah diolah sehingga bercampur dengan pupuk kandang, kemudian dibuat bedengan dengan ukuran lebar 1 m, panjang 5 m, jarak antar bedeng 50 cm, tinggi bedeng 30 cm. Bedeng ditutup dengan mulsa plastik hitam perak setelah ditaburi dengan pupuk urea, SP-18 dan KCl, kemudian dibuat lubang tanam 50 cm x 50 cm. Bibit ditanam pada lubang tanam yang telah diberi karbofuran, kemudian diberi ajir bambu untuk mencegah tanaman rebah. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penyiraman, pewiwilan, penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan menggunakan pupuk NPK dengan konsentrasi 10 g/L dilakukan seminggu sekali. Pupuk diaplikasikan dalam bentuk cair dengan dosis 250 ml per tanaman. Pewiwilan yaitu membuang tunas-tunas air yang tumbuh. Penyiangan gulma dilakukan seminggu sekali membersihkan gulma di sekitar lubang tanam dan di antara bedengan. Pengendalian hama penyakit dilakukan apabila terjadi serangan hama.

Pelaksanaan Laboratorium

Pembuatan isolat dilakukan dengan menyiapkan potongan dari konidia (biakan murni) kemudian dibiakkan pada media PDA dalam cawan petri setelah itu disimpan pada suhu 28°C dengan intensitas cahaya 12 jam/hari selama 5-7 hari. Konidia dipanen dengan memasukkan air sebanyak 20 ml ke dalam cawan kemudian permukaan isolat digosok perlahan dengan menggunakan gelas L. Suspensi konidia tersebut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Untuk menentukan kepadatan inokulum yang diperlukan 5×10^5 konidia/ml (AVRDC 2003), konidia cendawan dihitung dengan bantuan mikroskop dan *haemocytometer*. Buah cabai yang akan diinokulasi adalah cabai hijau yang sehat. Cabai tersebut dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan.

Metode inokulasi yang digunakan adalah metode suntik. Inokulasi dilakukan dengan menyuntikkan inokulum cendawan

isolat *Colletotrichum acutatum* BGR 027, isolat PYK 04 atau isolat BKT 05, berupa suspensi konidia, ke dalam buah cabai. Buah cabai yang akan diinokulasi adalah buah cabai hijau tua yang belum matang. Cabai tersebut dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan. Inokulasi dilakukan dengan cara menyuntikkan 2 μ l inokulum sebanyak 2 suntikan pada daerah yang berbeda (untuk buah yang berukuran < 4 cm hanya 1 suntikan per buah). Buah cabai yang telah diinokulasi disimpan di atas anyaman kawat di dalam bak plastik yang sebelumnya sudah disterilisasi dan dialasi dengan tissue basah kemudian dibungkus dengan plastik untuk menjaga kelembaban dalam bak plastik

Pengamatan

Ketahanan Antraknosa

- Kejadian penyakit (KP), dihitung berdasarkan persentase buah yang terkena serangan. Identifikasi buah yang terserang dengan melihat adanya bercak atau pada hari ke-5 setelah inokulasi, dengan persamaan:

$$KP = n / N \times 100\%$$

Keterangan :

- KP = kejadian penyakit
- n = buah terserang
- N = jumlah buah total

Buah dianggap terserang jika diameter nekrosis ≥ 4 mm. Persentase yang dihasilkan setiap genotipe yang diuji kemudian ditentukan kelas ketahanannya berdasarkan Yoon (2003) yang dimodifikasi Syukur (2007) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Ketahanan Antraknosa

Persentase	Skor	Kriteria Ketahanan
$0 \leq KP \leq 10$	1	Sangat tahan
$10 < KP \leq 20$	2	Tahan
$20 < KP \leq 40$	3	Moderat
$40 < KP \leq 70$	4	Rentan
$KP > 70$	5	Sangat rentan

- Diameter Nekrosis (DN) ditentukan dengan cara mengukur diameter nekrosis pada buah yang terserang setelah diinokulasi pada hari ke-7.

Karakter kuantitatif :

Kegiatan pengamatan di lapangan pada karakter kuantitatif. Pengamatan ini merujuk kepada deskripsi cabai berdasarkan *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI, 1995). Karakter kuantitatif yang diamati yaitu tinggi dikotomus, tinggi tanaman, lebar tajuk, diameter batang, waktu berbunga, waktu panen, bobot buah per tanaman, bobot per buah, panjang buah, diameter ujung buah, diameter tengah buah, diameter pangkal buah, tebal daging buah, bobot buah layak pasar per tanaman dan jumlah buah per tanaman.

Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan uji analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian menunjukkan pengaruh yang nyata, dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2009, bertempat di kebun Leuwikopo. Curah hujan rata-rata selama penelitian berdasarkan data statistik dari Stasiun Klimatologi Dramaga yaitu 248,27 mm/bulan, Suhu udara rata-rata berkisar 26,10°C dengan kelembaban udara rata-rata 81,00%. Pada awal pertanaman banyak tanaman dari tiap genotipe yang mati karena cuaca yang terlalu panas. Tanaman yang mati tiap genotipe cabai berkisar antara 20-50% sehingga perlu dilakukan penyulaman.

Hama yang menyerang pada pertanaman cabai diantaranya aphids, belalang dan lalat buah. Akan tetapi serangan belalang dan lalat buah tidak terlalu parah. Hama aphids merupakan hama yang cukup banyak menyerang

tanaman cabai. Penyakit yang menyerang pada pertanaman cabai adalah penyakit layu bakteri, fusarium, phytophthora dan antraknosa. Penyakit layu bakteri merupakan penyakit yang paling banyak menyerang tanaman cabai. Pengendalian untuk penyakit dan hama ini menggunakan insektisida dan fungisida. Penyemporan dilakukan seminggu sekali. Untuk pengendalian alat buah menggunakan perangkat yang telah diberi *meutil eugenol*. Gulma yang terdapat pada lahan pertanaman diantaranya *Mimosa pudica*, *Eulisine indica*, *Mikania micrantha* dan *Cyperus rotundus*. Pengendalian gulma dengan cara mencabut tanaman gulma.

Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diamati yaitu tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang dan lebar tajuk, waktu berbunga, waktu panen, bobot buah per tanaman, bobot per buah, panjang buah, diameter ujung buah, diameter tengah buah, diameter pangkal buah, tebal daging buah, bobot buah layak pasar per tanaman dan jumlah buah per tanaman Rekapitulasi sidik ragam karakter kuantitatif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Sidik Ragam Karakter Kuantitatif

No	Peubah	F Hitung	KK (%)
1	Panjang buah(cm)	46.17**	7.82
2	Bobot per buah(g)	50.22**	11.48
3	Tebal daging buah(mm)	21.55**	7.50
4	Diameter ujung buah (mm)	12.73**	12.04
5	Diameter tengah buah (mm)	12.49**	10.56
6	Diameter pangkal buah (mm)	6.38**	13.29
7	Jumlah buah per tanaman (buah)	14.91**	16.60
8	Bobot buah pertanaman(g)	4.81**	25.44
9	Tinggi dikotomus (cm)	37.67**	7.12
10	Diameter batang (mm)	7.11**	8.81
11	Lebar tajuk (cm)	7.33**	12.99
12	Tinggi tanaman(cm)	7.45**	12.68
13	Waktu berbunga (HST)	3.25*	8.58
14	Waktu panen (HST)	4.93**	2.43
15	Bobot layak pasar per tanaman (g)	6.98**	22.22

Keterangan : * berbeda pada taraf nyata 5% ** berbeda pada taraf nyata 1 %

Tinggi tanaman, Tinggi Dikotomus, Diameter Batang, dan Lebar Tajuk.

Nilai tengah untuk tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang dan lebar tajuk disajikan pada Tabel 6. Tinggi tanaman cabai berkisar antara 34.8 - 73.28 cm. Genotipe IPB C110 memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan genotipe yang lain namun tidak berbeda nyata dengan genotipe IPB C105. Tinggi dikotomus tanaman cabai berkisar antara 10.04 - 22.67 cm. Genotipe IPB C110 memiliki tinggi dikotomus paling tinggi dibandingkan dengan genotipe yang lainnya.

Tabel 3. Nilai Tengah Tinggi Tanaman, Tinggi Dikotomus, Diameter Batang dan Lebar Tajuk pada Genotipe yang Diuji

Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Tinggi Dikotomus (cm)	Diameter batang (mm)	Lebar Tajuk (cm)
IPB C2	63.85 ^{bcd}	14.60 ^{fg}	8.23 ^{bcd}	88.10 ^{abc}
IPB C4a	55.04 ^{cdefg}	19.76 ^{cd}	6.69 ^{defg}	82.03 ^{bcd}
IPB C5a	60.26 ^{bcd}	16.94 ^{ef}	8.01 ^{bced}	87.65 ^{abc}
IPB C10	54.78 ^{cdefg}	21.24 ^{bcd}	6.33 ^{fg}	47.88 ^g
IPB C14	56.16 ^{cdef}	11.75 ^{hi}	7.93 ^{bcd}	56.09 ^{efg}
IPB C15	51.87 ^{cdefgh}	10.35 ⁱ	11.17^a	82.10 ^{bcd}
IPB C19	48.60 ^{defghi}	22.12 ^{bc}	7.60 ^{bcd}	76.39 ^{bcd}
IPB C20	38.05 ^{hi}	10.04 ⁱ	6.40 ^{efg}	47.88 ^g
IPB C105	73.28 ^{ab}	22.67 ^b	8.11 ^{bcd}	93.51 ^{ab}
IPB C110	84.11^a	30.09^a	8.98 ^b	106.96^a
IPB C126	34.84 ⁱ	15.41 ^{fg}	5.38 ^g	52.72 ^{fg}
IPB C128	66.67 ^{bc}	20.91 ^{bcd}	8.94 ^b	85.71 ^{abc}
IPB C129	39.70 ^{fghi}	11.88 ^{hi}	8.29 ^{bcd}	61.92 ^{defg}
IPB C130	39.48 ^{ghi}	13.36 ^{hg}	8.16 ^{bcd}	59.34 ^{efg}
IPB C131	47.43 ^{defghi}	15.22 ^{fg}	8.08 ^{bcd}	66.93 ^{cdefg}
IPB C132	45.50 ^{efghi}	15.61 ^{fg}	8.70 ^{bc}	71.30 ^{bcd}
IPB C133	53.31 ^{cdefgh}	19.25 ^{de}	7.02 ^{cdef}	52.66 ^{fg}

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Nilai tengah diameter batang disajikan pada Tabel 6. Diameter batang cabai berkisar antara 5.38 - 11.17 cm. Genotipe IPB C15 (11.17 cm) memiliki diameter batang paling besar dibandingkan dengan genotipe yang lain. Genotipe IPB C126 (5.38 cm) merupakan genotipe yang memiliki diameter paling kecil dibandingkan dengan genotipe yang lain namun tidak berbeda nyata dengan genotipe IPB C14, IPB C10 dan IPB C20.

Lebar tajuk cabai berkisar antara 47.88 - 106.96 cm (Tabel 6). Genotipe IPB C110 memiliki tajuk paling lebar dibandingkan dengan genotipe yang lain tetapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C5a, IPB C105 dan IPB C128.

Waktu berbunga dan Waktu Panen

Nilai tengah waktu berbunga dan waktu panen disajikan pada Tabel 7. Waktu berbunga berkisar antara 25.00 - 34.50 Hari Setelah Tanam (HST). Genotipe IPB C5a menunjukkan waktu berbunga paling cepat dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C4a, IPB C10, IPB C14, IPB C20, IPB C105, IPB C126, IPB C128, IPB C129, dan IPB C130. Genotipe IPB C131 memiliki waktu berbunga paling lama.

Waktu panen berkisar antara 71.00 - 80.00 HST. Genotipe IPB C10 memiliki waktu panen yang paling cepat dibandingkan dengan genotipe yang lain tetapi tidak berbeda genotipe IPB C2, IPB C4a, IPB C10, IPB C14, IPB C20, IPB C105, IPB C126, IPB C128, IPB C132, dan IPB C133. Waktu berbunga dan waktu panen menentukan genjah atau dalamnya umur tanaman cabai. Para petani umumnya menginginkan tanaman cabai yang berumur genjah.

Tabel 4. Nilai Tengah Waktu Berbunga dan Waktu Panen pada Genotipe yang Diuji

Genotipe	Waktu Berbunga (HST)	Waktu Panen (HST)
IPB C2	25.50 ^{de}	72.50 ^{cde}
IPB C4a	26.00 ^{cde}	73.50 ^{cde}
IPB C5a	25.00^e	74.50 ^{bcd}
IPB C10	27.00 ^{bcd}	71.00^e
IPB C14	26.00 ^{cde}	71.50 ^e
IPB C15	31.50 ^{abcd}	78.00 ^{ab}
IPB C19	35.00 ^a	78.50 ^{ab}
IPB C20	27.00 ^{bcd}	72.00 ^{de}
IPB C105	28.00 ^{bcd}	73.50 ^{de}
IPB C110	32.00 ^{abc}	80.00 ^a
IPB C126	28.50 ^{bcd}	73.00 ^{cde}
IPB C128	27.50 ^{bcd}	73.50 ^{cde}
IPB C129	27.50 ^{bcd}	76.00 ^{abcd}
IPB C130	28.50 ^{bcd}	76.50 ^{abc}
IPB C131	34.50^a	80.00^a
IPB C132	31.50 ^{abcd}	75.00 ^{bcd}
IPB C133	32.50 ^{ab}	73.50 ^{cde}

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Diameter Buah

Nilai tengah untuk karakter diameter pangkal buah, tengah buah dan ujung buah disajikan pada Tabel 8. Diameter pangkal buah berkisar antara 5.86 - 21.08 mm. Genotipe IPB C130 memiliki ukuran diameter pangkal buah paling besar dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C15, IPB C19 dan IPB C129. Genotipe IPB C110 memiliki ukuran diameter pangkal buah yang paling kecil dibandingkan dengan genotipe yang lainnya.

Nilai tengah untuk diameter tengah buah berkisar antara 5.86 - 15.37 mm. Genotipe IPB C130 memiliki ukuran diameter tengah buah paling besar dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C19. Genotipe yang memiliki diameter tengah buah paling kecil adalah IPB C110.

Nilai tengah diameter ujung buah berkisar antara 3.36 - 7.31 mm. Genotipe IPB C20 memiliki diameter ujung buah yang paling besar dibandingkan dengan genotipe yang lain sedangkan genotipe yang memiliki diameter ujung buah paling kecil adalah

genotipe IPB C10. Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional SNI No. 01-4480-1998 untuk tanaman cabai, kriteria mutu cabai berdasarkan diameter pangkal buah dan panjang buah. Genotipe yang memenuhi kriteria mutu I (1.5-1.7 cm) diameter pangkal buah cabai besar yaitu IPB C19, IPB C128, dan IPB C132. Genotipe IPB C2, dan IPB C15 termasuk kriteria mutu II (1.3-1.5 cm). Genotipe yang memenuhi kriteria mutu I (1.3-1.5 cm) diameter pangkal buah cabai keriting yaitu IPB C4a sedangkan genotipe IPB C105 termasuk dalam mutu II (1.0-<1.3 cm).

Tabel 5. Nilai Tengah Diameter Pangkal Buah, Tengah Buah, dan Ujung Buah pada Genotipe yang Diuji

Genotipe	Diameter Pangkal Buah (mm)	Diameter Tengah Buah (mm)	Diameter Ujung Buah (mm)
IPB C2	13.57 ^{de}	11.03 ^{ed}	4.45 ^{cdef}
IPB C4a	13.54 ^{de}	10.92 ^{ed}	4.23 ^{cdef}
IPB C5a	13.07 ^{de}	11.58 ^{ed}	4.94 ^{bcd}
IPB C10	8.06 ^{fg}	6.64 ^{fg}	3.36 ^f
IPB C14	13.27 ^{de}	12.13 ^{dc}	4.45 ^{cdef}
IPB C15	18.19 ^{ab}	12.14 ^{dc}	5.39 ^{bc}
IPB C19	17.79 ^{abc}	14.48 ^{abc}	5.11 ^{bcd}
IPB C20	14.40 ^{cde}	12.63 ^{bcd}	7.31^a
IPB C105	10.60 ^{ef}	9.17 ^{ef}	3.72 ^{def}
IPB C110	5.86 ^g	5.86 ^g	3.46 ^{ef}
IPB C126	10.71 ^{ef}	7.84 ^{fg}	3.85 ^{def}
IPB C128	14.87 ^{bcd}	11.92 ^{dc}	4.30 ^{cdef}
IPB C129	18.98 ^a	15.00 ^{ab}	6.30 ^{ab}
IPB C130	21.08^a	15.37^a	6.05 ^{ab}
IPB C131	12.31 ^{de}	10.49 ^{ed}	4.02 ^{cdef}
IPB C132	14.85 ^{bcd}	12.25 ^{dc}	4.33 ^{cdef}
IPB C133	8.03 ^{fg}	6.62 ^{fg}	3.51 ^{ef}

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Bobot Per buah, Panjang Buah dan Tebal Daging Buah

Nilai tengah bobot per buah, tebal daging buah dan panjang buah disajikan pada Tabel 6. Bobot per buah berkisar dari 0.89 - 11.10 g. Genotipe IPB C19 merupakan genotipe yang memiliki bobot per buah paling besar diantara genotipe lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C130.

Tabel 6. Nilai Tengah Bobot Perbuah, Tebal Daging Buah dan Panjang Buah pada Genotipe yang Diuji

Genotipe	Bobot per Buah (g)	Panjang Buah (cm)	Tebal Daging Buah (mm)
IPB C2	7.01 ^{de}	12.34 ^{abd}	2.09 ^{abcd}
IPB C4a	7.76 ^d	13.91^a	1.94 ^{bcd}
IPB C5a	3.97 ^g	7.69 ^e	1.73 ^{ef}
IPB C10	0.89 ⁱ	3.51 ^g	0.98 ^g
IPB C14	4.87 ^{fg}	8.29 ^e	1.75 ^{ef}
IPB C15	5.73 ^{ef}	11.52 ^{bcd}	1.79 ^{def}
IPB C19	11.10^a	13.18 ^{ab}	2.21 ^{ab}
IPB C20	2.44 ^h	3.41 ^g	1.83 ^{def}
IPB C105	4.27 ^g	10.64 ^{cd}	1.73 ^{ef}
IPB C110	2.52 ^h	12.64 ^{ab}	1.14 ^g
IPB C126	2.00 ^{hi}	5.85 ^f	1.23 ^g
IPB C128	9.38 ^{bc}	13.90 ^a	2.03 ^{abcde}
IPB C129	8.32 ^{dc}	10.37 ^d	2.15 ^{abc}
IPB C130	10.20 ^{ab}	11.53 ^{bcd}	2.28^a
IPB C131	5.99 ^{ef}	11.52 ^{bcd}	1.85 ^{cde}
IPB C132	7.89 ^d	11.57 ^{bcd}	2.26 ^a
IPB C133	0.94 ⁱ	3.59 ^g	1.02 ^g

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Panjang buah genotipe berkisar antara 3.41 - 13.9 cm. Genotipe IPB C4a yang memiliki ukuran buah paling panjang dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C19, IPB C110, dan IPB C128. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-4480-1998 untuk tanaman cabai, genotipe yang memenuhi mutu I (12-14 cm) panjang buah cabai merah besar yaitu: IPB C2, IPB C15, IPB C128, IPB C130, IPB C131 dan IPB C132. Genotipe IPB C129 termasuk dalam kriteria mutu II (9-11cm).

Genotipe IPB C5a, dan IPB C14 termasuk dalam mutu III (<10 cm). Genotipe yang termasuk mutu I (12-17 cm) panjang buah cabai keriting adalah genotipe IPB C4a, IPB C105 dan IPB C110.

Tebal daging buah berkisar antara 0.98 - 2.28 mm. Genotipe IPB C130 memiliki tebal daging buah paling besar dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C19, IPB C128, IPB C129, dan IPB C132. Secara keseluruhan genotipe yang memenuhi kriteria yang sesuai dengan SNI cabai baik itu untuk panjang buah dan diameter pangkal buah khususnya untuk cabai besar yaitu genotipe IPB C128 dan IPB C132

Bobot Buah Layak Pasar per Tanaman, Bobot Buah per Tanaman dan Jumlah Buah per Tanaman

Nilai tengah bobot buah layak pasar per tanaman, bobot buah per tanaman dan jumlah buah per tanaman disajikan pada Tabel 7. Bobot buah layak pasar per tanaman berkisar antara 75.92 - 437.76 g. Bobot buah layak pasar yang tertinggi adalah genotipe IPB C15 tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C14, IPB C105, IPB C110, IPB C128, IPB C131, dan IPB C132.

Bobot buah per tanaman yang tinggi akan mencerminkan potensi produktivitas tanaman cabai yang tinggi. Bobot buah per tanaman berkisar antara 92.90 - 501.91 g. Genotipe IPB C129 merupakan genotipe yang memiliki karakter bobot buah per tanaman paling tinggi tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C2, IPB C4a, IPB C14, IPB C15, IPB C19, IPB C105, IPB C110, IPB C128, IPB C130, IPB C131 dan IPB C132.

Jumlah buah per tanaman berkisar antara 42 - 208 buah. Genotipe IPB C105 merupakan genotipe yang memiliki jumlah buah paling banyak dibandingkan dengan genotipe yang lain tapi tidak berbeda dengan genotipe IPB C110 dan IPB C133.

Tabel 7. Nilai Tengah Bobot Buah Layak Pasar, Bobot Buah per Tanaman dan Jumlah Buah per Tanaman pada Genotipe yang Diuji

Genotipe	Bobot Layak Pasar (g)	Bobot Buah Per Tanaman (g)	Jumlah Buah (buah)
IPB C2	321.15 ^{abcd}	371.49 ^{abc}	82.50 ^{ef}
IPB C4a	264.33 ^{ced}	303.31 ^{abcd}	90.00 ^{de}
IPB C5a	207.77 ^{def}	264.79 ^{bcd}	89.00 ^{de}
IPB C10	88.56 ^f	102.69 ^e	160.50 ^{bc}
IPB C14	370.85 ^{abc}	428.66 ^{ab}	110.00 ^{de}
IPB C15	437.76^a	469.52 ^a	131.50 ^{cd}
IPB C19	292.13 ^{bcd}	379.34 ^{abc}	42.00 ^{ef}
IPB C20	135.81 ^{ef}	193.97 ^{cde}	102.00 ^{de}
IPB C105	308.61 ^{abcd}	359.68 ^{abc}	207.50^a
IPB C110	295.32 ^{abcd}	329.96 ^{abc}	190.00 ^{ab}
IPB C126	75.92 ^f	92.90 ^e	77.50 ^{ef}
IPB C128	376.96 ^{abc}	439.11 ^{ab}	87.50 ^{de}
IPB C129	273.95 ^{ced}	501.91^a	66.50 ^{ef}
IPB C130	275.21 ^{ced}	372.34 ^{abc}	74.50 ^{ef}
IPB C131	434.32 ^{ab}	459.23 ^{ab}	106.00 ^{de}
IPB C132	323.31 ^{abcd}	335.15 ^{abc}	67.00 ^{ef}
IPB C133	114.71 ^f	132.70 ^{de}	203.50 ^a

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Ketahanan Terhadap Penyakit Antraknosa

Genotipe yang diinokulasi dengan isolat *C. acutatum* BGR 027 (Tabel 8) menunjukkan kejadian penyakit berkisar antara 45% sampai 100%. Terdapat satu genotipe yang termasuk dalam kriteria rentan yaitu genotipe IPB C15, sementara genotipe yang lain termasuk dalam kriteria sangat rentan.

Genotipe yang diinokulasi dengan isolat *C. acutatum* PYK 04 menunjukkan kejadian penyakit berkisar antara 2.5% (IPB C15) sampai 67.5% (IPB C19). Terdapat satu genotipe yang termasuk kriteria sangat tahan yaitu IPB C15. Dua genotipe termasuk dalam kriteria tahan yaitu IPB C20 dan IPB C128. Delapan genotipe termasuk dalam kriteria moderat yaitu IPB C4a, IPB C5a, IPB C10, IPB C105, IPB C126, IPB C131, IPB C132, dan IPB C133. Lima genotipe termasuk dalam kriteria rentan yaitu IPB C2, IPB C14, IPB C19, IPB C110, IPB

C129, dan IPB C130. Genotipe yang diinokulasi dengan isolat *C. acutatum* BKT 05 menunjukkan kejadian penyakit berkisar antara 0% (IPB C15) sampai 77.5% (IPB C110). Terdapat satu genotipe yang termasuk kriteria sangat tahan yaitu IPB C15. Empat genotipe termasuk dalam kriteria moderat yaitu IPB C2, IPB C126, IPB C131, dan IPB C132. Sembilan genotipe termasuk dalam kriteria rentan yaitu IPB C4a, IPB C5a, IPB C14, IPB C20, IPB C105, IPB C128, IPB C129, IPB C132, dan IPB C133. Tiga genotipe termasuk dalam kriteria sangat rentan yaitu IPB C10, IPB C19, dan IPB C110.

Tabel 8. Kriteria Ketahanan Cabai Terhadap Penyakit Antraknosa

Genotipe	Kejadian Penyakit(%)					
	BGR 027	Kriteria	PYK 04	Kriteria	BKT 05	Kriteria
IPB C2	100	SR	50	R	37.5	M
IPB C4a	100	SR	22.5	M	70	R
IPB C5a	100	SR	40	M	72.5	R
IPB C10	100	SR	32.5	M	75	SR
IPB C14	100	SR	62,5	R	65	R
IPB C15	45	R	2.5	ST	0	ST
IPB C19	100	SR	67.5	R	80	SR
IPB C20	100	SR	17.5	T	52.5	R
IPB C105	97.5	SR	37.5	M	65	R
IPB C110	100	SR	62.5	R	77.5	SR
IPB C126	100	SR	22.5	M	37.5	M
IPB C128	100	SR	17.5	T	57.5	R
IPB C129	92.5	SR	57.5	R	57.5	R
IPB C130	100	SR	42.5	R	40	M
IPB C131	97.5	SR	22.5	M	40	M
IPB C132	100	SR	37.5	M	65	R
IPB C133	100	SR	37.5	M	52.5	R

Keterangan : SR= sangat rentan, R= rentan, M= moderat, T= tahan, ST =sangat tahan

BGR 027 = Isolat *Colletotrichum acutatum* Bogor 027
 PYK 04 = Isolat *Colletotrichum acutatum* Payakumbuh 04
 BKT05 = Isolat *Colletotrichum acutatum* Bukit Tinggi 05

Genotipe IPB C15 memiliki ketahanan terhadap penyakit yang lebih baik terhadap ketiga isolat *Colletotrichum acutatum* (Tabel 8). Genotipe IPB C15 merupakan introduksi dari AVRDC dengan kode genotipe 0209-4. Genotipe ini memiliki bentuk tanaman yang relatif tinggi dan bentuk buah yang bergelombang (Gambar 10). Menurut Gniffke dalam Syukur (2007) genotipe C15 merupakan BC₃F₆ persilangan antara spesies *Capsicum annuum* (Susan's Joy) dengan *Capsicum chinense* (PBC 932). Genotipe IPB C15 diduga memiliki ketahanan fungsional (biokimiawi) terhadap penyakit antraknosa karena metode yang digunakan adalah dengan menyuntikkan inokulum langsung ke dalam buah sehingga tidak menampilkan ketahanan struktural pada cabai.

Genotipe cabai yang termasuk kriteria tahan adalah genotipe IPB C128. Asal kode genetik cabai ini dari AVRDC adalah 6574. Genotipe IPB C128 merupakan hasil silangan *three way cross* antara cabai Keriting Bogor, PBC 495 dan 0209-4, kemudian digalurkan sehingga diperoleh tanaman yang homozigot. Benih hasil dari proses penggaluran ini disebut galur murni. Genotipe C128 memiliki sifat ketahanan yang diduga berasal dari tetuanya yaitu cabai 0209-4. Permukaan kulit genotipe IPB C128 tidak terlalu mulus, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari tetua asalnya yaitu cabai Keriting Bogor.

Diameter Nekrosis

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa dari tiga isolat yang digunakan hanya isolat *C. acutatum* BGR 027 memberikan perbedaan sangat nyata pada genotipe yang diuji sedangkan untuk isolat PYK 04 dan BKT 05 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Diameter nekrosis ini menunjukkan tingkat keparahan rusaknya jaringan kulit permukaan pada buah cabai yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. Semakin lebar jaringan kulit tanaman yang rusak menunjukkan bahwa isolat *Colletotrichum acutatum* yang digunakan diduga memiliki tingkat virulensi yang tinggi.

Tabel 9. Rekapitulasi Sidik Ragam Diameter Nekrosis

No	Isolat	F hitung	KK (%)
1	BGR027	4.38**	13.22
2	PYK04	2.06 ^{tn}	30.43
3	BKT05	1.87 ^{tn}	16.56

Ket: ** berbeda nyata pada taraf 1% tn tidak nyata

Isolat *Colletotrichum acutatum* BGR 027 diduga merupakan isloat yang memiliki tingkat virulensi yang tinggi, hal ini dapat dilihat dari nilai kejadian penyakit diatas 90%, hanya genotipe IPB C15 yang memiliki nilai kejadian penyakit 45%. Hasil uji lanjut untuk diameter nekrosis yang disebabkan oleh isolat *C. acutatum* BGR 027 menunjukkan tiap genotipe berbeda (Tabel 10). Genotipe yang memiliki nilai tengah paling kecil adalah genotipe IPB C15. Hal ini menunjukkan genotipe IPB C15 memiliki ketahanan terhadap serangan antraknosa yang lebih baik dibandingkan dengan genotipe yang lain.

Tabel 10. Nilai Tengah Diameter Nekrosis Isolat BGR 027

Genotipe	Diameter Nekrosis (mm)
IPB C2	15.96 ^{bc}
IPB C4a	15.15 ^{bc}
IPB C5a	15.28 ^{bc}
IPB C10	14.16 ^{bc}
IPB C14	19.17 ^{ab}
IPB C15	8.25^{bc}
IPB C19	21.69 ^a
IPB C20	11.19 ^{bc}
IPB C105	18.48 ^{ab}
IPB C110	16.90 ^{ab}
IPB C126	16.72 ^{ab}
IPB C128	18.69 ^{ab}
IPB C129	15.74 ^{bc}
IPB C130	14.59 ^{bc}
IPB C131	15.80 ^{bc}
IPB C132	17.51 ^{ab}
IPB C133	16.97 ^{ab}

Keterangan: nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil penelitian ini genotipe cabai besar yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah genotipe IPB C128, selain memiliki potensi daya hasil yang tinggi juga memiliki ketahanan terhadap penyakit antraknosa. Bentuk dan ukuran buah genotipe IPB C128 terlihat bagus serta termasuk mutu I SNI cabai besar. Permukaan kulit buahnya relatif halus dan berwarna merah cerah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Evaluasi daya hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa genotipe IPB C14, IPB C15, IPB C128, IPB C129, dan IPB C131 merupakan genotipe yang memiliki bobot buah per tanaman yang tinggi. Genotipe IPB C10 memiliki umur panen yang lebih cepat dibandingkan dengan genotipe yang lain. Genotipe IPB C128 merupakan cabai yang memiliki daya hasil tinggi dan ketahanan yang relatif tahan terhadap penyakit antraknosa. Bentuk dan ukuran buah genotipe IPB C128 termasuk mutu I SNI cabai besar. Genotipe IPB 128 ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai varietas *Open Pollinated Variety* (OPV).

Berbagai genotipe menunjukkan respon ketahanan yang berbeda terhadap isolat yang berbeda. Genotipe IPB C15 merupakan cabai yang memiliki ketahanan paling baik terhadap tiga isolat *Colletotrichum acutatum*.

Saran

Genotipe IPB C14, IPB C15, IPB C129, IPB C128 dan IPB C131 dapat dijadikan sebagai tetua dalam persilangan. Perlu uji ketahanan genotipe IPB C15 di daerah endemik penyakit antraknosa

DAFTAR PUSTAKA

- AVRDC. 1988. Growth Characters and Inoculation Methods of Antrachnose Pathogens. p : 67-70. AVRDC Progress Report 1988. Taiwan.
- AVRDC. 1991. Vegetables Research and Development In The 1990s : A Strategic Plan. AVRDC p-30. AVRDC.
- _____. 2003. Evaluation of Phenotypic and Molecular Criteria for the Identification for *Colletotrichum* spesies Causing Pepper Antrachnose in Taiwan, p. 58-59. In *AVRDC Report 2003*. Taiwan.
- Badan Pusat Statistik .2009. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Cabai 2008. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=14 [20 Desember 2009].
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. Cabai Merah Segar. Badan Standardisasi Nasional. 9 hal.
- Hariati, N. 2007. Analisis Keanekaragaman 23 Genotipe Cabai (*Capsicum* sp.) Berdasarkan Penampakan Fenotipik serta Ketahanannya Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. 53 hal.
- IPGRI. 1995. Descriptors for Capsicum (*Capsicum* spp). IPGRI. Italia. 110 hal.
- Nawangsih, A.A., P. Imdad dan A. Wahyudi. 2003. Cabai Hot Beauty. Penebar Swadaya. Jakarta. 128 Hal.
- Park. 2005. Differential Interaction Between Pepper Genotypes and *Colletotrichum* Isolates Causing Anthracnose. Thesis. Seoul Nath. Univ. Seoul, Korea. 48 p
- Purwati, E., Jaya B., dan Duriat A.S. 2000. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *J. Hort* 10 (2) : 88-94
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. 4th. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 hal.
- Setiadi. 2008. Bertanam Cabai Cetakan XXV. Penebar Swadaya. Jakarta. 183 hal.
- Suryaningsih, E., R. Sutarya dan A.S Duriat. 1996. Penyakit Tanaman Cabai Merah dan Pengendaliannya. Hal 64-84. Dalam A.S. Duriat, A. Widjaja, W. Hadisoeganda, T.A. Soetriarso dan L. Purbaningrum (eds). Teknologi Produksi Cabai Merah. Balitsa. Lembang.
- Syukur, M, S. Sujiprihati, J.Koswara, dan Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. Buletin Agronomi 35(2):112-117.
- Widodo. 2007. Status of Chili Antrachnose in Indonesia. p-27. In First International Symposium and Chili Anthracnose. National Horticultural Research Institute, Rural Development of Administration. Republic of Korea. 67
- Yoon, J.B. 2005. Identification of Genetic Resources, Intrespecific Hybridization, and Inheritance Analysis for Breeding Pepper (*Capsicum annuum*) Resistant to Antrachnose [PhD Thesis] Seoul : Seoul Univ. 137 hal