

Kajian Ketahanan Beberapa Galur dan Varietas Cabai terhadap Serangan Antraknosa di Desa Abang Songan Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli

I DEWA MADE PUTRA WIRATAMA¹
I PUTU SUDIARTA^{1*})
I MADE SUKEWIJAYA¹
KETUT SUMIARTHA¹
MADE SUPARTHA UTAMA²

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

²Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

*) E-mail: putu.ueda@yahoo.com

ABSTRACT

Study of Resistance of Some Lines and Varieties of Chili Pepper to Anthracnose Disease in Abang Songan Village, Kintaman District, Bangli Regency

Increased production of chili is necessary due to increased demand of chili. Anthracnose is one of the major diseases in chili. The disease is caused by the fungus *Colletotrichum* spp. The study was conducted in the village of Abang Songan, Kintamani, Bangli from February to May 2012. The materials used in this study were 20 strains of chili seeds. A total of 16 lines from AVRDC chili seeds and 4 varieties of chili seeds locally as the benchmark that consists of 3 varieties of Balitsa and 1 local variety in Bali. The experiment was conducted using Randomized Block Design (RBD), to obtain the average value of the observed variables were divided into 3 replicates where each replication consisting of 20 plots and each plot consisted of 20 plants. The observations made on the productivity of pepper and disease attacks the intensity and incidence of disease. Productivity is highest chili varieties Cape (46.77 tons), while the highest strain AVRDC is AVPP 0513 (23.65 tons). Lowest local varieties are varieties Kencana (21.23 tons), while the lowest is the strain AVRDC AVPP strain 0718 (4.26 tons). The intensity and the highest incidence is AVPP strain 1003 with 16.67% of the intensity of the attacks included into the category vulnerable to disease and anthracnose disease incidence was 23.61%. The use of high-yielding varieties of seeds is one of the important factors in the success of the production, so the assembly of high yielding varieties of peppers needed to improve productivity.

Key words: pepper, resistance, anthracnose, Colletotrichum spp

1. Pendahuluan

Tanaman cabai (*Capsicum* sp.) merupakan salah satu di antara beragam komoditas hortikultura yang banyak digemari masyarakat. Oleh karena itu, salah satu spesies cabai yang banyak dibudidayakan adalah cabai merah (*Capsicum annum* L.). Bosland dan Votava (2000) menyatakan bahwa dalam buah cabai terkandung zat-zat

gizi diantaranya protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin (A, C, dan B1), dan senyawa alkaloid seperti *capsaicin*, *plavonoid*, dan minyak esensial.

Upaya peningkatan produksi cabai tidak selalu berjalan lancar, banyak mengalami hambatan dan kendala. Beberapa kendala yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai adalah faktor varietas dengan daya hasil rendah dan adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yaitu hama, penyakit, dan gulma. Antraknosa adalah salah satu penyakit utama pada cabai selain layu bakteri dan virus gemini. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* spp. yang dapat menurunkan produksi dan kualitas cabai sebesar 45-60% (Hidayat *et al.*, 2004). Cendawan ini juga dapat hidup di berbagai ketinggian, sehingga cendawan ini bisa menyerang cabai yang ditanam di dataran rendah hingga tinggi (Zahara dan Harahap, 2007). Kerusakan yang disebabkan oleh cendawan ini adalah pada bagian buah. Penyakit ini bisa menurunkan panen 45-60% (Hidayat *et al.*, 2004). Meaty *et al.* (1992) menyatakan bahwa penyakit antraknosa sulit dikendalikan karena infeksi patogennya bersifat laten dan sistemik. Upaya pengendalian yang bisa dilakukan adalah dengan penggunaan fungisida, meskipun cara ini seringkali kurang efisien dan bersifat sementara (Wijaya, 1991). Selain hal tersebut pengendalian kimiawi dapat mencemari produk dan lingkungan serta dapat menyebabkan terjadinya tekanan seleksi yang dapat menimbulkan ras-ras patogen baru yang resisten (Suhardi, 1991; Suryaningsih dan Suhardi, 1993; Vos, 1994). Oleh karena itu, menggunakan varietas tanaman yang resisten terhadap penyakit antraknosa merupakan salah satu metode yang dianjurkan untuk digunakan karena lebih ekonomis, aplikatif, dan bersifat ramah lingkungan dibandingkan dengan pengendalian secara kimiawi.

Benih bermutu dari varietas unggul merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produksi, sehingga perakitan varietas unggul diperlukan untuk meningkatkan produktivitas cabai (Syukur *et al.*, 2010). Menurut Syamsudin (2007), tingkat keberhasilan suatu program pembenihan ditentukan oleh keunggulan benih yang tersedia bagi konsumen.

Berdasarkan hal tersebut maka AVRDC (Asian Vegetable Research Development Center) bekerja sama dengan Universitas Udayana melakukan penelitian yang bertujuan untuk menguji ketahanan 11 galur cabai AVRDC dengan 4 varietas pembanding terhadap penyakit Antraknosa di Desa Abang Songan, Kintamani, Bangli, dan untuk mengetahui perbandingan hasil antara varietas lokal dengan galur AVRDC.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Desa Abang Songan, Kintamani, Bangli dari bulan Pebruari sampai dengan Mei 2012. Kabupaten Bangli memiliki iklim tropis, semakin ke utara suhu semakin dingin. Angka curah hujan rata-rata tahunan terendah adalah 900 mm dan tertinggi 3.500 mm. Penyebaran curah hujan relatif tinggi (2.500 - 3.500 mm) meliputi bagian utara (lereng Gunung Batur) dan semakin rendah ke arah selatan wilayah. Curah hujan tertinggi terjadi bulan Desember – Maret dan terendah

pada bulan Agustus. Penelitian ini merupakan kerjasama Universitas Udayana dengan AVRDC (Asian Vegetable Research Development Center) dan Kementerian Pertanian Republik Indonesia Unit Kerja Balai Tanaman Sayuran (BALITSA).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 galur benih cabai. Sebanyak 16 galur benih cabai dari AVRDC dan 4 varietas benih cabai lokal sebagai pembanding yang terdiri dari 3 varietas dari Balitsa (Tanjung, Lembang, Kencana) dan 1 varietas lokal di Bali yaitu Osaka 03 yang sering dibudidayakan oleh petani.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya adalah kotak pembibitan (*tray*), kertas merang, cawan petri, alat tulis, cangkul, sabit, ajir, dan timbangan.

Tabel 1. Galur Cabai Introduksi AVRDC yang Diuji

No	Kode	Nama/ Pedigre
1	AVPP 0207	IR*3/PBC932
2	AVPP 0205	
3	AVPP 9813	Kulim/HAD 295
4	AVPP 0513	Jin's Joy//Kulai*3/PBC932
5	AVPP 0514	Jin's Joy//Kulai*3/PBC932
6	AVPP 1003	IR*3/PBC932//Susan's Joy///Kulim/HAD248
7	AVPP 1004	IR*3/PBC932//Susan's Joy///Kulim/HAD248
8	AVPP 0708	Jatilaba/0209-4//Jatilaba/PBC122
9	AVPP 0718	Jatilaba/0209-4//Jatilaba/PBC122
10	AVPP 1102	Jatilaba/0209 4//Jatilaba/PBC495///Jatilaba/P1201238
11	AVPP 1103	Jatilaba/0209-4//Jatilaba/PBC495///Jatilaba/P1201238
12	AVPP 1104	Jatilaba/0209-4//Jatilaba/PBC495///Jatilaba/P1201238
13	AVPP 0712	KR-B/VC246//KR-B/0209-4
14	AVPP 0704	Jatilaba/0209-4//Jatilaba/PBC495
15	AVPP 0805	
16	AVPP 0719	KR-B/VC246//KR-B/0209-4

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), untuk mendapatkan nilai rata-rata variabel yang diamati maka dibagi menjadi 3 ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 20 petak dan setiap petak terdiri dari 20 tanaman dengan asumsi jumlah data yang diamati cukup mewakili untuk diamati.

Jumlah keseluruhan petak dalam penelitian ini adalah 60 petak (Gambar 1), dengan menggunakan jarak tanam tiap petak adalah 50 cm x 60 cm dengan jumlah tanaman per petak adalah 20 tanaman. Penelitian ini memerlukan sebanyak 1.200 tanaman cabai dan 6 tanaman pada masing-masing petak dijadikan sampel sehingga jumlah sampel keseluruhan dalam penelitian ini adalah 360 tanaman.

Pelaksanaan percobaan diawali dari pemilihan lahan, lahan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki drainase yang baik, kesuburan yang seragam dan datar. Pengolahan lahan dilakukan dengan pengemburan lahan, pembuatan bedengan, pemupukan dengan pupuk kandang, pemasangan mulsa plastik hitam perak dengan warna perak menghadap keluar. Mulsa plastik hitam perak yang sudah dipasang

kemudian dilubangi sesuai jarak tanam yaitu 50 cm untuk jarak antar baris dan 60 cm untuk jarak antar tanaman dalam baris.

Pembibitan dilakukan dalam tray plastik. Masing-masing galur dan varietas cabai ditanam dalam satu tray. Media tanam yang digunakan adalah campuran arang sekam dengan tanah gembur dengan perbandingan 1 : 1. Setelah ditanam, bibit ditutup dengan sungkup jaring halus untuk melindungi bibit dari gangguan hama, terutama serangga-serangga yang menjadi vektor penyakit tanaman tomat.

Penanaman dilakukan pada saat bibit telah berumur 4 minggu. Penanaman bibit dilakukan sesuai denah rancangan percobaan. Setelah penanaman dilakukan penyemprotan pestisida pada lubang tanam untuk mengendalikan hama ulat tanah (*Agrotis* sp.) yang memakan batang bibit tomat yang masih muda. Penyulaman dan penjarangan bibit dilakukan satu minggu setelah penanaman.

Ulangan I		Ulangan II		Ulangan III	
KENCANA	AVPP 0704	TANJUNG	AVPP 9813	AVPP 1103	AVPP 1004
AVPP 9813	AVPP 1003	AVPP 0712	AVPP 0805	TANJUNG	AVPP 0205
AVPP 0805	AVPP 0514	AVPP 0719	AVPP 0205	AVPP 0719	OSAKA 03
AVPP 0719	AVPP 0708	AVPP 1103	LEMBANG	AVPP 1003	LEMBANG
LEMBANG	AVPP 0712	AVPP 0207	AVPP 1104	AVPP 0514	AVPP 0805
AVPP 1104	OSAKA 03	AVPP 1003	AVPP 0708	AVPP 1104	AVPP 1102
TANJUNG	AVPP 1004	AVPP 0513	OSAKA 03	AVPP 0712	AVPP 0207
AVPP 1102	AVPP 0207	AVPP 1102	AVPP 0514	KENCANA	AVPP 0718
AVPP 0718	AVPP 0205	AVPP 0704	KENCANA	AVPP 9813	AVPP 0708
AVPP 1103	AVPP 0513	AVPP 1004	AVPP 0718	AVPP 0513	AVPP 0704

Gambar 1. Denah Percobaan

Perawatan tanaman cabai yang dilakukan di antaranya adalah pemasangan ajir, pemupukan, dan penyiangan gulma. Pemasangan ajir bambu bertujuan sebagai tumpuan tanaman cabai tumbuh merambat ke atas selain itu pengikatan batang cabai pada ajir bambu agar tanaman tidak rebah dan menjalar di tanah. Pengajiran dilakukan pada tiga minggu setelah tanam. Ajir dibuat dari bambu dengan panjang

120 cm, ditancapkan pada jarak 10 cm dari pohon dengan posisi tegak. Pemupukan dengan pupuk NPK sejak tanaman berumur 30 hst. Pemupukan dilakukan setiap minggu dengan melarutkan pupuk ke dalam air, kemudian disiramkan ke dalam masing-masing lubang tanam. Pemupukan dilakukan dengan cara disiramkan di sekeliling tanaman, dengan melarutkan 2 g NPK Mutiara dalam 1 liter air. Penyiangan gulma juga dilakukan untuk mencegah pertumbuhan gulma.

Pengamatan dilakukan terhadap produktivitas tanaman, dihitung dari bobot buah per tanaman yang dikonversikan ke dalam satuan ton/ha.

Produktivitas = 80% jumlah populasi/ha*) x 80% x bobot buah per tanaman

*) = asumsi tanaman yang hidup

Insiden Penyakit

Insiden penyakit atau kejadian penyakit merupakan persentase jumlah tanaman yang terserang patogen (n) dari total tanaman yang diamati (N) tanpa melihat tingkat keparahan penyakitnya (Aldila, 2010). Insidensi penyakit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Insidensi penyakit} = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Intensitas Penyakit

Intensitas penyakit merupakan proporsi luas permukaan inang yang terinfeksi terhadap total luas permukaan inang yang diamati. Pengamatan intensitas penyakit dilakukan insitu secara visual. Rumus untuk menghitung keparahan penyakit adalah sebagai berikut:

$$\text{Keparahan penyakit} = \frac{\sum n \times v}{N \times V} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

n : jumlah tanaman yang terserang dalam kategori skor (v)

v : skor pada setiap kategori serangan

N : jumlah seluruh tanaman yang diamati

V : skor untuk serangan terberat

Skor serangan penyakit Antraknos disajikan dalam Tabel 2.

Penentuan keparahan penyakit dilakukan berdasarkan nilai skor persen bagian buah yang terinfeksi dibanding bagian yang sehat. Pengelompokan skor dilakukan mengikuti cara yang digunakan Meity Sinaga *et. al.* (1992), tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Skor Serangan Penyakit Antraknosa

Skor	Skala Kerusakan
0	Luas Gejala 0%
1	Luas Gejala 1-10%
2	Luas Gejala 11-30%
3	Luas Gejala 31-60%
4	Luas Gejala 61-100%

3. Hasil dan Pembahasan

Selama penelitian ini dilakukan keberadaan tanaman di pertanaman tidak lepas akan adanya gangguan dari faktor-faktor biotik dan abiotik. Mulai gangguan dari hama dan penyakit hingga curah hujan yang tidak menentu. Gangguan yang terjadi mulai dari pembibitan, pada saat itu intensitas curah hujan sangat tinggi yang disertai dengan meningkatnya kecepatan angin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas yang diberikan berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan penyakit antraknosa.

Tabel 3. Intensitas dan insiden penyakit

Galur/varietas	Intensitas Penyakit (%)	Insiden Penyakit (%)	Notasi
AVPP0704	0.00	0.00	a
AVPP0514	0.00	0.00	a
AVPP0205	0.00	0.00	a
AVPP0718	0.00	0.00	a
AVPP1103	0.00	0.00	a
KENCANA	0.00	0.00	a
AVPP1104	0.00	0.00	a
AVPP0513	0.00	0.00	a
LEMBANG	0.00	0.00	a
OSAKA03	0.00	0.00	a
TANJUNG	0.00	0.00	a
AVPP0805	2.78	4.17	ab
AVPP1004	10.07	13.89	bc
AVPP1003	16.67	23.61	c

Tabel 3 memperlihatkan dari 14 galur dan varietas yang diuji, terdapat 3 galur yang menunjukkan adanya serangan penyakit antraknosa. Intensitas penyakit antraknosa yang tertinggi adalah galur AVPP 1003 (16,67 %) yang diikuti oleh galur

AVPP 1004 (10,07 %) dan galur AVPP 0805 (2,78 %). Berdasarkan kriteria intensitas penyakit menunjukkan bahwa galur AVPP 1003 (16,67 %) dan galur AVPP 1004 (10,07 %) termasuk dalam galur dengan kriteria yang rentan, sedangkan galur AVPP 0805 (2,78 %) termasuk dalam kriteria galur yang sangat tahan.

Hal ini menunjukkan ketiga galur yang terserang penyakit antraknosa mempunyai ketahanan yang lebih rendah dibandingkan dengan 11 galur dan varietas lainnya. Ketahanan terhadap suatu penyakit pada berbagai varietas tanaman tidak akan sama. Ketahanan terhadap suatu penyakit dikendalikan oleh gen-gen ketahanan yang terekspresi ke dalam morfologi tanaman yang akan mendukung terjadinya mekanisme ketahanan terhadap penyakit tersebut. Ketahanan dapat terjadi karena kemampuan tanaman untuk membentuk struktur-struktur tertentu yang tidak menguntungkan, seperti pembentukan lapisan kutikula yang tebal, pembentukan jaringan dengan sel-sel yang ber dinding gabus tebal segera setelah patogen memasuki jaringan tanaman atau adanya produksi bahan-bahan toksik didalam jaringan yang cukup banyak sebelum atau sesudah patogen memasuki jaringan tanaman, sehingga patogen mati sebelum dapat berkembang lebih lanjut dan gagal menyebabkan penyakit, Yunasfi (2002). Salah satu penyebab gen ketahanan tidak muncul adalah karena gen ketahanan itu dikendalikan oleh beberapa gen minor (Wehner and Amand, 1995), dan bersifat kuantitatif yang berarti dipengaruhi oleh lingkungan.

Levins dan Wilson (1980 dalam Suheriyanto, 2001) menyatakan bahwa respon patogen terhadap tanaman disebabkan oleh adanya signal kimia yang dikeluarkan oleh tanaman, seperti depresan, stimulator, atraktan dan repelen. Menurut Prasath and Ponnuswami (2008), genotipe cabai yang tahan antraknosa memiliki kandungan fenol dan enzim aktif (ortho dihydroxy phenol, peroxidase, poliphenol oxidase, dan phenylalanine ammonia-lyase) yang tinggi dibanding genotipe cabai yang tidak tahan. Sehingga reaksi antara kandungan fenol pada berbagai genotipe yang berbeda dengan cendawan *Colletotrichum* spp. akan menghasilkan efek yang berbeda yang tercermin pada besar luasan serangan.

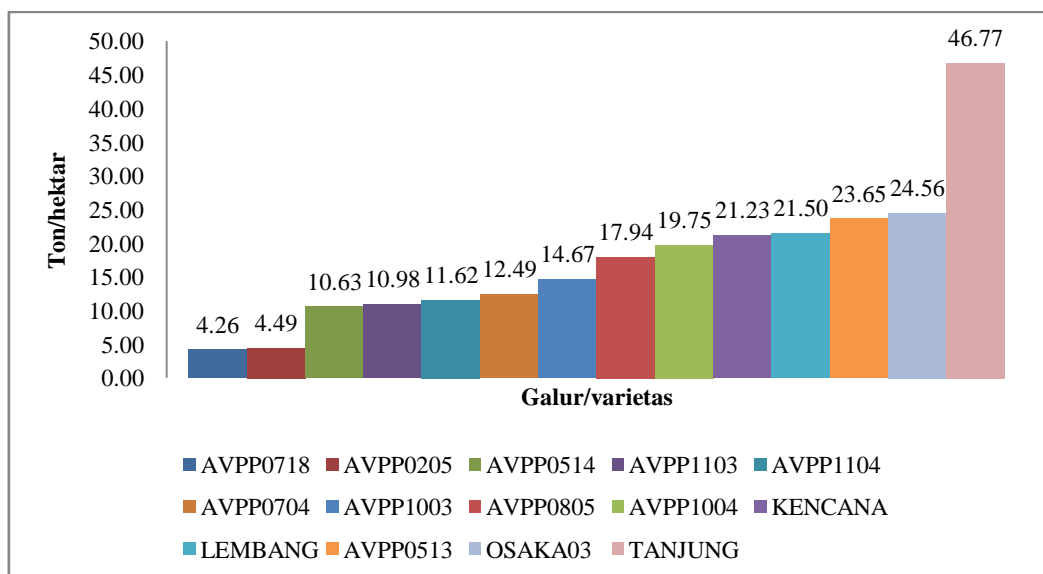
Pengujian ketahanan terhadap penyakit diamati diukur berdasarkan kejadian atau insiden penyakitnya. Semakin besar kejadian atau insiden penyakitnya maka semakin rentan suatu varietas terhadap suatu penyakit, sebaliknya semakin kecil kejadian penyakit maka semakin tahan varietas tersebut. Menurut Gultom (2005) kejadian penyakit sangat baik untuk dijadikan referensi dari sisi ekonomi karena memperhitungkan seberapa besar kehilangan buah dari serangan antraknosa. Sastrosumardjo (2003) menambahkan bahwa kejadian penyakit menunjukkan parameter terbaik untuk dijadikan tolak ukur klasifikasi tingkat ketahanan.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa insiden penyakit antraknosa yang tertinggi terdapat pada galur AVPP 1003 (23,61 %), yang diikuti oleh galur AVPP 1004 (13,89 %), dan galur AVPP 0805 (4,17 %). Hasil analisis menunjukkan bahwa galur AVPP 0805 tidak berbeda nyata dengan galur AVPP 0704, galur AVPP 0514, varietas AVPP 0205, galur AVPP 0718, galur AVPP 1103, galur AVPP 1104, galur

AVPP 0513, varietas Kencana, varietas Lembang, varietas Osaka 03 dan varietas Tanjung. Sedangkan galur AVPP 1004 tidak berbeda nyata dengan galur AVPP 0805, dan galur AVPP 1004 tidak berbeda nyata dengan galur AVPP 1003.

Hasil pengamatan terhadap hasil produktivitas tanaman menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi terdapat pada varietas Tanjung (46,77 ton), yang diikuti oleh varietas Osaka 03 (24,56 ton), galur AVPP 0513 (23,65 ton), varietas Lembang (21,50 ton), varietas Kencana (21,23 ton), galur AVPP 1004 (19,75 ton), galur AVPP 0805 (17,94 ton), galur AVPP 1003 (14,67 ton), galur AVPP 0704 (12,49 ton), galur AVPP 1104 (11,62 ton), galur AVPP 0514 (10,63 ton), galur AVPP 0205 (4,49 ton), dan galur AVPP 0718 (4,26 ton). (Gambar 2).

Produktivitas dari suatu varietas tanaman yang tinggi tidak serta-merta menandakan varietas tersebut merupakan varietas yang terbaik. Karena ukuran dari suatu varietas tersebut dikatakan unggul apabila varietas tersebut mempunyai produktivitas yang tinggi serta memiliki ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Muhuria (2003) menyatakan bahwa, suatu varietas disebut tahan apabila varietas tersebut memiliki sifat-sifat yang memungkinkan tanaman itu menghindar, atau pulih kembali dari serangan hama/penyakit pada keadaan yang mengakibatkan kerusakan pada varietas lain yang tidak tahan atau memiliki sifat-sifat genetik yang dapat mengurangi tingkat kerusakan oleh serangan hama dan penyakit. Ketahanan terhadap suatu penyakit masing-masing genotipe cabai berbeda-beda.



Gambar 2. Produktivitas tanaman

Hasli penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan penyakit Antraknosa tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman cabai. Hal tersebut tercermin dalam penelitian ini, galur AVPP 1004 mampu menghasilkan 4,49 ton dalam periode empat kali panen dan merupakan galur AVPP tertinggi nomer dua setelah AVPP 0513 dalam hal produktivitas tetapi galur AVPP 1004 tidak tahan

terhadap serangan penyakit antraknosa. Galur AVPP 1004 dengan intensitas penyakit (10,07 %) termasuk dalam galur dengan kriteria yang rentan terhadap serangan penyakit antraknosa. Selain itu, galur AVPP 0805 (4,48 ton) dan galur AVPP 1003 (3,67 ton) juga terserang penyakit antraknosa. Galur AVPP 0805 dengan intensitas serangan penyakit antraknosa sebesar 2,78 % masih termasuk ke dalam kategori sangat tahan karena intensitas serangannya tergolong rendah. Sedangkan, galur AVPP 1003 dengan intensitas serangan sebesar 16,67 % termasuk kedalam kategori rentan terhadap serangan penyakit antraknosa.

4. Kesimpulan

Produktivitas cabai tertinggi adalah varietas Tanjung (11,69 ton), sedangkan galur AVRDC yang tertinggi adalah AVPP 0513 (5,91 ton). Varietas lokal terendah adalah varietas Kencana (5,31 ton), sedangkan galur AVRDC terendah adalah galur AVPP 0718 (1,07 ton). Intensitas dan insiden penyakit tertinggi adalah galur AVPP 1003 dengan intensitas serangan sebesar 16,67 % termasuk kedalam kategori rentan terhadap serangan penyakit antraknosa dan insiden penyakitnya adalah 23,61 %.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih USAID sebagai penyandang dana dalam penelitian AVRDC tersebut serta semua team AVRDC yang telah memngarahkan penelitian tersebut.

Daftar Pustaka

- Aldila. 2010. *Kejadian dan keparahan penyakit di kebun percobaan*. <http://aldila.r08.student.ipb.ac.id>. Diakses pada 05 Desember 2012.
- AVRDC. 1988. Growth Characters and Inoculation Methods of Antarcnose Pathogens. P: 67-70. AVRDC Progress Report 1988. Taiwan.
- AVRDC. 1998. *AVRDC Progress Report in Tomato and Pepper Production in The Tropics: Effect of fruit maturity on Anthracnose Development*. Taiwan: AVRDC.
- AVRDC. 2003. Evaluation of phenotypic and molecular criteria for the identification of *Colletotrichum* species causing pepper anthracnose in Taiwan. P 92-93. in AVRDC Report 2003. Taiwan.
- AVRDC. 2003. *AVRDC Report 2003: Evaluation of phenotypic and molecular criteria for the identification of Colletotrichum species causing pepper anthracnose in Taiwan*. Taiwan: AVRDC. Hlm 92-93.
- AVRDC. 2008. AVRDC Profile In: <http://www.avrdc.org/about.html> (4 Nopember 2012).
- Belletti, P. and L. Quagliotti. 1989. Problems of Seed Production and Storage of Pepper. Tomato and Pepper Production in The Tropics: Proceedings of The International Symposium on Integrated Management Practices. Asian Vegetable Research and Development Center. Taiwan. p 28-41.

- Berke, T., L. L. Black, N. S. Talekar, J.F. Wang, P. Gniffke, S. K. Green, T. C. Wang, and R. Morris. 2005. International Cooperators' Guide: Suggested cultural practices for chili pepper. AVRDC. Taiwan. 5 p.
- Berke, T. G. and P. Gniffke. 2006. International Cooperators' Guide: Procedures for Chilli Pepper Evaluation Trials. AVRDC. Taiwan. 8 p. Bosland, P. W. and E. J. Votava. 1999. Pepper. Vegetable and Spice Capsicums.
- Bosland, P. W. and E. J. Votava. 2000. Peppers: Vegetable and Spice *Capsicums*. CABI Publishing. New York. 204 p.
- Gultom, A. 2005. Keragaan 13 Genotipe Cabai (*Capsicum* sp.) dan Ketahanannya Terhadap Penyakit Antraknosa yang Disebabkan Oleh *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 41 hal.
- Hidayat, I. M., I. Sulastrini, Y. Kusandriani dan A. H. Permadi. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. J. Hort. 14 (3) : 161-162.
- Palada, M. C., T. J. Kalb, and T. A. Lumpkin. 2008. The role of AVRDC: the world vegetable centre in enhancing and promoting vegetable production in the tropics *In: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=17736516>* : (4 Nopember 2012).
- Prasath, D. and V. Ponnuswami. 2008. Screening of chilli (*Capsicum annum* L.) genotypes against *Colletotrichum capsici* and analysis of biochemical and enzymatic activities in inducing resistance. *Indian J. Genet.* 68 (3) : 344-346.
- Sastrosumarjo, S. 2003. Pembentukan varietas cabai tahan penyakit antraknosa dengan pendekatan metode konvensional dan bioteknologi. Laboran Reset RUT VIII. Kementrian Reset dan Teknologi RI LIPI. Jakarta. 45 hal.
- Sinaga, M. S., Supramana, Widodo, dan B. B. Wahyu. 1992. Kemungkinan Pengendalian Hayati Bagi *Colletotrichum capsici* (SYD) BULP ET BISBY Penyebab Antraknosa Pada Cabai. Laporan Akhir Penelitian Pendukung PHT Dalam Rangka Pelaksanaan Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. Bapenas-IPB. Bogor.
- Suryaningsih ER, Suhardi. 1993. Pengaruh penggunaan pestisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* dan *C. gloeosporioides*) pada cabai. *Bull Hort* 20 (2): 37-43.
- Syamsudin. 2007. Pengendalian penyakit terbawa benih (seed born diseases) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* Liin.) menggunakan agen biokontrol dan ekstrak botani. *Agrobio* 2 (2).
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, dan D.A. Kusumah. 2010. Evaluasi daya hasil cabai hibrida dan daya adaptasinya di empat lokasi dalam dua tahun. *J. Agron. Indonesia* 38(1):43-51.
- Vos, J.G.M. 1994. Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai (*Capsicum spp*) di Dataran Rendah Tropis (Terjemahan oleh Ch. Lilies S. dan E. van de Fliert. Bentang).

- Wehner, T.C, and P. C. St. Amand. 1995. Anthracnose resistance of the cucumber germplasm collection in North Carolina field tests. *Crop. Sci.* 35 : 228- 236.
- Wijaya ES. 1991. *Resistance of pepper to anthracnose caused by Colletotrichum capsici* L. AVRDC Training Report. Regional Training Course in Vegetable Production. Taiwan: AVRDC.
- Yunasfi. 2002. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit dan penyakit yang disebabkan oleh jamur. USU digital library : 1-13.
- Yuwono, Triwibowo. 2006. *Bioteknologi Pertanian*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zahara, H. dan L. H. Harahap 2007. Identifikasi jenis cendawan pada tanaman cabai (*Capsicum annuum*) pada topografi yang berbeda. *Telah Diseminarkan Pada Temu Teknis Pejabat Fungsional Non Peneliti. Bogor, 2122 Agustus 2007*. Page 1-8.
- Muhuria, L. 2003. Strategi Perakitan Gen-Gen Ketahanan Terhadap Hama. Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor November 2003. Diakses http://tumoutou.net/702_07143/la_muhuria.pdf. pada 10 Desember 2012.