

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.4 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juli 2014 yang terletak di desa Gesingan, kecamatan Pujon, kabupaten Malang. Data iklim di lokasi penelitian didapatkan dari stasiun klimatologi KP Punten. Selama penelitian berlangsung, lokasi tersebut memiliki suhu rata-rata harian berkisar antara 20 °C - 27 °C, rata-rata curah hujan ± 163 mm/bulan dengan 77 hari hujan dan kelembaban 82 % (Lampiran 12). Pada pengujian 14 galur cabai besar terhadap penyakit antraknosa dan layu bakteri ini selain melihat dari faktor genetik, faktor lingkungan juga perlu diperhatikan.

Pada saat awal tanam cabai besar, intensitas curah hujan di lokasi penelitian tersebut yang cukup tinggi. Kondisi tersebut kurang sesuai untuk pertanaman cabai. Hujan sering terjadi pada sore hari dengan waktu yang lama. Curah hujan yang tinggi dapat menguntungkan dan merugikan bagi tanaman cabai besar. Salah satu hal yang menguntungkan diantaranya tanaman dapat tumbuh secara optimal karena kebutuhan air yang tercukupi tidak perlu adanya penyiraman dan hal yang merugikan diantaranya adalah tanaman cabai bisa rebah karena limpasan air hujan yang tinggi sehingga perakaran tidak kuat, pada awal periode generatif menyebabkan beberapa bunga cabai rontok dan gagal menjadi buah dan intensitas penyakit semakin tinggi karena tanaman cabai yang tidak cocok dalam kondisi lembab. Pada penelitian ini penyakit antraknosa muncul pada keadaan yang lembab dan intensitas curah hujan yang tinggi. Untuk penyakit layu bakteri juga muncul disebabkan karena intensitas curah hujan dan suhu harian yang terjadi pada lokasi penelitian tersebut.

Sejarah lahan yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya juga pernah ditanami tanaman cabai atau bekas dari tanaman famili *solanaceae*. Permasalahan sebelumnya yang pernah dihadapi untuk tanaman yang dibudidayakan pada lahan tersebut diantaranya yaitu penyakit antraknosa dan hama lalat buah yang cukup tinggi. Lahan yang digunakan dalam penelitian ini tidak pernah dilakukan sistem rotasi tanaman atau pergiliran tanaman. Sehingga kemungkinan besar penyakit yang terjadi pada lokasi penelitian tidak jauh dari penyakit tanaman yang

dibudidayakan sebelumnya. Lokasi tersebut dapat dikatakan endemik karena suatu keadaan dimana penyakit secara menetap berada pada suatu tempat atau populasi tertentu.

Persiapan atau pengolahan lahan dilakukan 2 minggu sebelum tanam, lahan yang akan di tanami diolah sebanyak dua kali kemudian tanah dihaluskan. Untuk tanah yang akan diolah diberi campuran pupuk kandang kemudian tanah dibiarkan selama 3 hari agar pupuk tercampur merata ke dalam tanah. Pembagian plot disesuaikan dengan jarak antar plot yang akan digunakan (Gambar 5a). Setelah itu, bedengan yang sudah jadi untuk selanjutnya dipasang mulsa plastik (MPHP) dan pembuatan lubang tanam disesuaikan dengan jarak antar tanam yang akan digunakan (Gambar 5b). Pemasangan mulsa bertujuan untuk meminimalisir pertumbuhan gulma pada tanaman cabai besar.



Gambar 5. Pengolahan lahan (a) pengaturan plot, (b) pengaturan jarak tanam

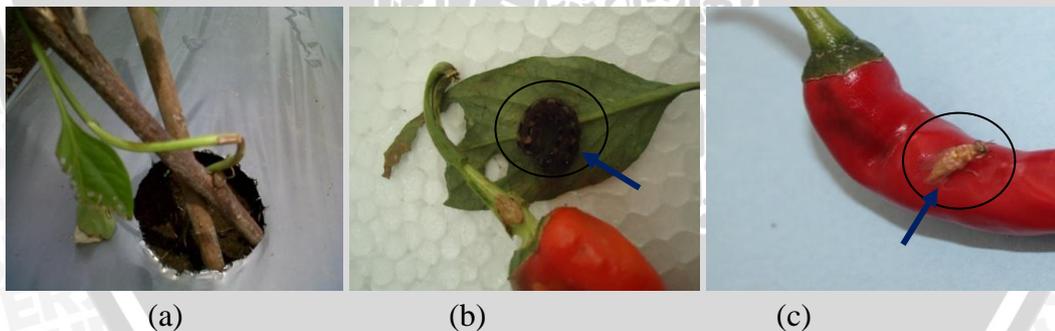
Persemaian benih dilakukan pada polibag plastik ukuran kecil dengan panjang ± 7 cm dan menggunakan bahan tanam *cocopeat* serta campuran kompos. Polibag di tempatkan pada rak-rak yang terbuat dari bambu. Benih cabai mulai berkecambah dengan munculnya 4 - 5 helai daun pada umur 27 hari setelah semai (Gambar 6a). Pertumbuhan relatif baik akan tetapi ada sebagian dari galur yang terserang penyakit rebah kecambah atau dumping off. Bibit cabai siap di pindah tanam setelah berumur 35 hari setelah semai. Transplanting atau pindah tanam dilakukan pada pagi hari untuk mengantisipasi adanya stress pada tanaman dan waktu pindah tanam disediakan juga air untuk langsung menyirami tanaman yang baru di pindah ke lahan (Gambar 6b). Untuk penyulaman tanaman dilakukan pada 7 HST karena terdapat beberapa tanaman yang rebah dan patah yang dikarenakan

hujan cukup deras setelah pindah tanam dilakukan, serta terdapat beberapa bibit yang diserang hama.



Gambar 6. Bibit cabai (a) persemaian bibit cabai setelah umur 27 hari, (b) bibit cabai pada saat pindah tanam.

Pertumbuhan tanaman tidak serempak dan ada yang kurang baik karena terjadinya serangan hama dan penyakit serta kondisi lingkungan yang kurang baik pada saat fase vegetatif. Tanaman yang diserang hama adalah pada bagian pangkal batang sehingga batang cabai rebah dan patah (Gambar 7a). Hama yang menyerang diantaranya adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Gambar 7b), dan lalat buah (*Bactrocera* sp) (Gambar 7c).



Gambar 7. Hama yang menyerang tanaman cabai (a) Tanaman rebah, (b) Ulat grayak (*Spodoptera litura*), (c) Lalat buah (*Bactrocera* sp).

Buah cabai yang terserang lalat buah ditandai dengan adanya lubang titik hitam pada bagian pangkal buah, tempat serangga betina meletakkan telurnya. Telur-telur diletakkan pada buah yang agak tersembunyi dan terhindar dari cahaya matahari langsung. Jika buah cabai dibelah didalamnya terdapat larva lalat buah. Larva tersebut membuat saluran di dalam buah dengan memakan daging buah serta menghisap cairan buah menyebabkan terjadi infeksi oleh organisme

pengganggu tanaman lain sehingga buah menjadi busuk dan gugur sebelum larva berubah menjadi pupa (gambar 8a). Serangga banyak terjadi pada musim hujan yang disebabkan oleh bekas tusukan ovipositor serangga betina terkontaminasi oleh cendawan/penyakit sehingga buah yang terserang menjadi busuk dan jatuh ke tanah.



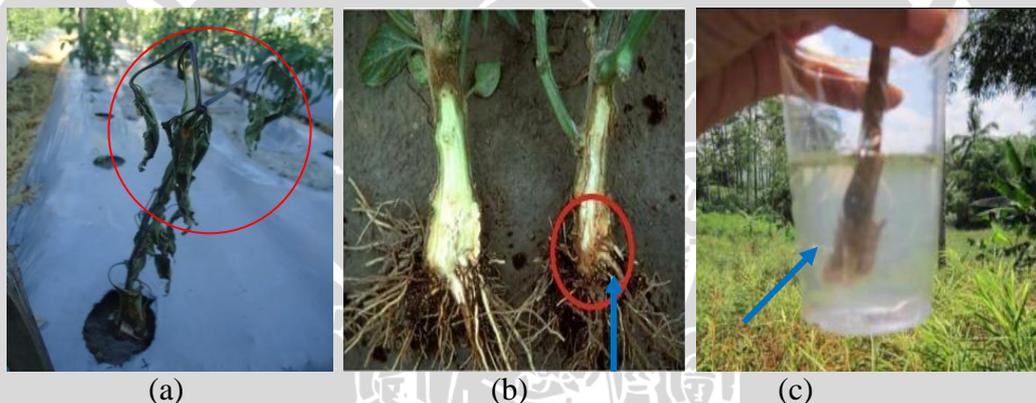
Gambar 8. Serangan lalat buah (*Bactrocera* sp) (a) Busuk pada buah cabai, (b) Biji yang terinfeksi
Penyakit yang menyerang pada tanaman cabai besar yang ditemukan diantaranya adalah gemini virus, layu bakteri, phytophthora, dan antraknosa. Tetapi dalam penelitian yang dilakukan hanya mengamati dua jenis penyakit yaitu pada fase vegetatif adalah penyakit layu bakteri dan penyakit antraknosa diamati pada waktu munculnya buah. Permasalahan lain yang dihadapi pada tanaman cabai besar saat fase vegetatif selain hama dan penyakit yaitu keadaan lingkungan yang kurang baik. Pada waktu tanaman cabai berumur 45 HST terjadinya bencana alam yang tidak terduga yaitu meletusnya gunung kelud sehingga areal tanaman cabai terkena abu vulkanik kelud yang tebal dan menyebabkan sebagian tanaman rebah dan mati (Gambar 9).



Gambar 9. Tanaman cabai tertimbun abu vulkanik kelud

4.1.2 Kejadian Penyakit Layu Bakteri Pada Tanaman Cabai Besar

Penyakit yang menyerang tanaman cabai pada saat vegetatif sampai dengan generatif diantaranya adalah layu bakteri. Penyakit layu bakteri ini berkembang sangat cepat pada musim hujan. Gejala layu tampak pada daun-daun yang terletak dibagian bawah setelah beberapa hari seluruh daun menjadi layu permanen, sedangkan warna daun tetap hijau (Gambar 10a), kadang-kadang sedikit kekuningan. Untuk mengetahui penyebab adanya tanaman layu dengan cara mencabut tanaman yang terserang kemudian memotong pangkal batang tanaman (Gambar 10b). Setelah dipotong melintang dan dicelupkan ke dalam air jernih apabila keluar cairan keruh koloni bakteri yang melayang dalam air menyerupai kepulan asap (Gambar 10c), maka dapat disimpulkan bahwa penyakit tersebut adalah layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*).



Gambar 10. Penyakit layu bakteri, (a) layu pada tanaman, (b) pangkal batang berwarna coklat (c) masa bakteri yang keluar bagian pangkal batang.

Pengamatan penyakit layu pada tanaman cabai muncul saat tanaman berumur 35 HST. Pengamatan layu bakteri pada empat belas galur cabai besar dilakukan selama lima kali pengamatan mulai saat tanaman berumur 45 HST sampai dengan 73 HST (Lampiran 4) dan pengamatan dilakukan pada masing-masing plot dengan melihat 100 % tanaman yang sudah layu atau mati. Hasil pengamatan yang diperoleh di hitung dengan menggunakan skoring kejadian penyakit dengan mengambil data pengamatan terakhir dan data yang diperoleh berdasarkan analisis ragam rerata kejadian penyakit layu bakteri di tunjukkan pada tabel 4. Perbedaan rerata kejadian penyakit layu bakteri pada empat belas galur tanaman cabai besar melalui perhitungan anova tidak berbeda nyata. Hal ini diduga akibat tanaman cabai mempunyai ketahanan terhadap layu bakteri.

Pada Tabel 4 dapat dilihat rerata analisis kejadian penyakit layu bakteri tertinggi pada galur 055.48.1 dengan kejadian penyakit 13,06%. Selanjutnya diikuti dengan galur 111.21.7 (11,85 %), galur 057.7.6 (11,72 %), galur 056.21.1 (11,33 %) dan galur 118.6 (11,20 %) dari masing-masing galur tersebut masuk dalam kriteria tahan. Untuk kriteria sangat tahan terdapat pada galur diantaranya galur 053.30.6 dengan kejadian penyakit (10,64 %), galur 054.13 (9,00 %), galur 114.11.5 (8,58 %), galur 119.1.4 (8,33 %), galur 116.7.2 (7,11 %), galur 057.3.7 (6,61 %), galur 051.20.1 (5,94 %), galur 055.2 (5,46 %) dan galur 055.1 (3,33 %). Dari empat belas galur cabai besar yang diuji berdasarkan hasil kriteria kejadian penyakit layu bakteri hanya terdapat dua kriteria yaitu tahan dan sangat tahan. Dari hasil pengujian bahwa kejadian penyakit layu bakteri berkisar antara 3,33 % - 13,06% dan berdasarkan analisis ragam tidak berbeda nyata antar galur yang diuji, hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Kejadian Penyakit dan Kriteria Ketahanan Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada 14 galur cabai besar (*Capsicum annum* L.)

Kode Galur	Rerata Kejadian Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
053.30.6	10,64	Sangat Tahan
055.48.1	13,06	Tahan
111.21.7	11,85	Tahan
054.13	9,00	Sangat Tahan
118.6	11,20	Tahan
114.11.5	8,58	Sangat Tahan
057.3.7	6,61	Sangat Tahan
057.7.6	11,72	Tahan
116.7.2	7,11	Sangat Tahan
119.1.4	8,33	Sangat Tahan
051.20.1	5,94	Sangat Tahan
056.21.1	11,33	Tahan
055.1	3,33	Sangat Tahan
055.2	5,46	Sangat Tahan

4.1.3 Kejadian Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Besar

Penyakit yang menyerang buah pada tanaman cabai besar adalah penyakit Antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* spp. Gejala yang disebabkan oleh penyakit antraknosa dapat menimbulkan buah menjadi busuk, penyakit ini dapat menginfeksi buah matang dan buah muda (Gambar 11a). Gejala awal buah membentuk bercak kecil luka ini berkembang dengan cepat sampai ada yang bergaris tengah dan berdiameter > 4 mm. Ekspansi bercak yang maksimal membentuk lekukan dengan warna merah tua ke coklat muda, dengan spora yang berwarna pucat kekuningan.

Pengamatan penyakit antraknosa (*Colletotrichum* spp) yang menyerang buah cabai besar dilakukan pada saat tanaman mulai berumur 99 HST sampai dengan 127 HST (Lampiran 4) dengan selisih waktu satu minggu. Pengamatan kejadian penyakit dilakukan dengan menghitung jumlah buah yang terserang penyakit antraknosa dibagi dengan jumlah buah yang di amati tiap masing-masing tanaman pada galur yang diuji. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada masing-masing galur cabai yang diuji memiliki perbedaan kejadian penyakit yang muncul mulai dari tanaman berumur 99 HST sampai dengan 127 HST untuk pengambilan data pengamatan di ambil dari pengamatan terakhir yang dirata-rata pada masing-masing ulangan.



(a)

Gambar 11. Gejala serangan penyakit pada buah, (a) Antraknosa (*Colletotrichum* spp).

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa kejadian penyakit antraknosa berpengaruh nyata terhadap galur cabai besar, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Kejadian Penyakit dan Kriteria Ketahanan Antraknosa pada 14 galur cabai besar (*Capsicum annum* L.).

Galur	Rerata Kejadian Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
053.30.6	10,00 cd	Tahan
055.48.1	7,04 bc	Sangat Tahan
111.21.7	7,36 bcd	Sangat Tahan
054.13	8,12 bcd	Sangat Tahan
118.6	10,21 d	Tahan
114.11.5	20,10 e	Moderat
057.3.7	7,06 bc	Sangat Tahan
057.7.6	6,21 b	Sangat Tahan
116.7.2	7,47 bcd	Sangat Tahan
119.1.4	20,52 e	Moderat
051.20.1	7,01 bc	Sangat Tahan
056.21.1	8,07 bcd	Sangat Tahan
055.1	1,11 a	Sangat Tahan
055.2	7,00 bc	Sangat Tahan
BNJ 5 %	3,44	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ (5%).

Karakter ketahanan masing-masing galur cabai besar terhadap serangan penyakit antraknosa berbeda-beda mengakibatkan jumlah kematian tanaman yang berbeda pada masing-masing galur. Kejadian penyakit antraknosa yang menyerang buah pada empat belas galur cabai besar berkisar mulai dari 1,11% hingga 20,52%. Dari hasil analisis dapat diketahui untuk kejadian penyakit tertinggi terdapat pada galur 119.1.4 (20,52 %) dan galur 114.11.5 (20,10 %) masuk dalam kriteria ketahanan yang moderat. Selanjutnya diikuti oleh galur 118.6 (10,21 %) tetapi tidak berbeda nyata dengan galur 053.30.6 (10,10 %), masuk dalam kriteria tahan. Untuk galur-galur yang masuk dalam kriteria ketahanan sangat tahan diantaranya adalah galur 054.13 (8,12 %), galur 056.21.1 (8,07 %), galur 111.21.7 (7,36 %), galur 116.7.2 (7,47 %), galur 055.48.1 (7,04 %), galur 055.2 (7,00 %), galur 057.3.7 (7,06 %), galur 051.20.1 (7,01 %), galur 057.7.6 (6,21 %) dan galur 055.1 (1,11 %). Dari empat belas galur cabai besar yang sedang diuji didapatkan galur yang memiliki kejadian penyakit antraknosa dengan presentase kejadian penyakit terendah terdapat pada galur 055.1 (1,11 %). Berdasarkan hasil pada tabel 5 rerata kejadian penyakit antraknosa yang menyerang masing-masing galur cabai besar menunjukkan 3 kriteria ketahanan yaitu : sangat tahan, tahan dan moderat.

4.1.3 Karakter Kuantitatif Potensi Hasil

Pada penelitian ini, terdapat beberapa karakter kuantitatif yang diamati yaitu karakter panjang buah (cm), diameter buah (cm), panjang tangkai buah (cm), bobot per buah (g), bobot buah per tanaman (g) dan jumlah buah per tanaman. Pengambilan data untuk komponen hasil didapatkan pada masing-masing galur cabai besar dengan mengambil rata-rata dari 5 buah segar pada 5 tanaman sebagai sampel tiap ulangan mulai dari panen ke-2. Sedangkan untuk bobot buah/tanaman diambil dari bobot buah yang dipanen dari tiap tanaman sampel pada panen ke-1 sampai panen ke-5. Untuk jumlah buah/tanaman data diperoleh dari jumlah buah yang diambil tiap tanaman sampel dari panen ke-1 sampai panen ke-5.

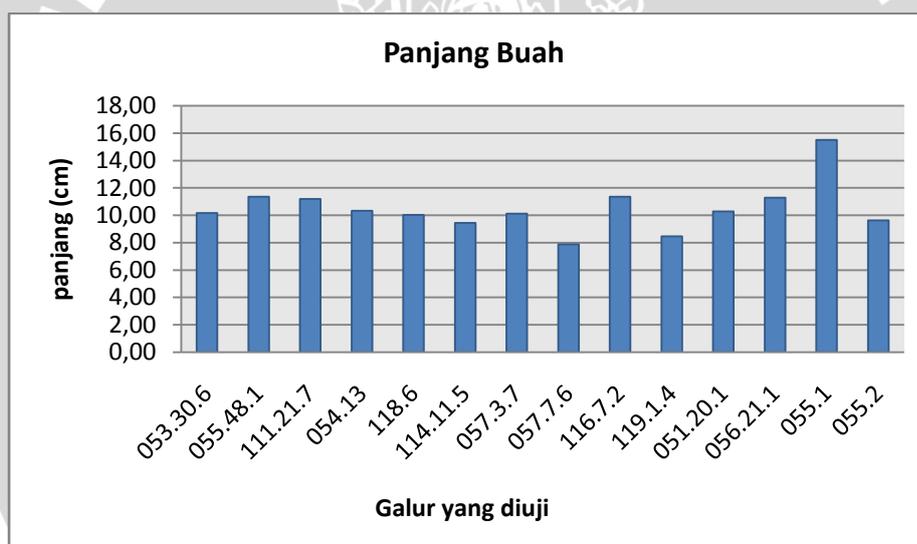
Hasil data dari pengamatan karakter komponen hasil selanjutnya di lakukan perhitungan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang dilanjutkan sampai dengan perhitungan anova dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada karakter kuantitatif komponen hasil antar galur cabai berbeda nyata (Lampiran 5). Hal tersebut dapat dilihat dari rerata komponen hasil pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata komponen hasil panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah, bobot per buah, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman

GALUR	PB (cm)	DB (cm)	PTB (cm)	BPB (g)	BBT (g)	JBT
053.30.6	10,16 cde	1,70 bcde	3,07 c	14,29 f	137,38 f	37 de
055.48.1	11,34 e	2,03 g	3,01 c	12,00 d	129,24 def	32 abcd
111.21.7	11,20 de	1,52 bc	2,14 a	10,15 c	131,84 ef	28 abc
054.13	10,32 cde	1,71 bcde	3,07 c	13,46 def	127,48 def	29 abc
118.6	10,04 cd	1,62 bcd	2,55 b	13,61 ef	130,72 ef	32 abcd
114.11.5	9,44 bc	1,91 efg	3,12 c	9,76 c	99,77 ab	27 ab
057.3.7	10,12 cde	1,49 b	3,83 d	10,07 c	99,84 ab	34 bcd
057.7.6	7,88 a	1,61 bcd	3,07 c	8,11 ab	118,82 bd	32 abcd
116.7.2	11,35 e	1,78 def	3,79 d	13,33 def	125,11 de	35 cde
119.1.4	8,46 ab	1,94 efg	3,75 d	8,88 bc	91,58 a	25 a
051.20.1	10,59 cde	1,74 cdef	3,19 c	14,12 f	165,24 g	39 de
056.21.1	11,30 de	1,96 fg	2,49 ab	12,53 de	135,82 ef	33 bcd
055.1	15,50 f	1,14 a	4,31 e	6,84 a	109,15 bc	30 abc
055.2	9,62 bc	1,66 bcd	3,19 c	12,09 d	133,34 ef	43 e
BNJ 5%	1,28	0,23	0,36	1,46	11,33	7,81

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dibelakangnya menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ (5%). **tn** = (tidak berbeda nyata). **PB** (panjang buah), **DB** (diameter buah), **PTB** (panjang tangkai buah), **BPB** (bobot/buah), **BBT** (bobot buah/tanaman) dan **JBT** (jumlah buah/tanaman).

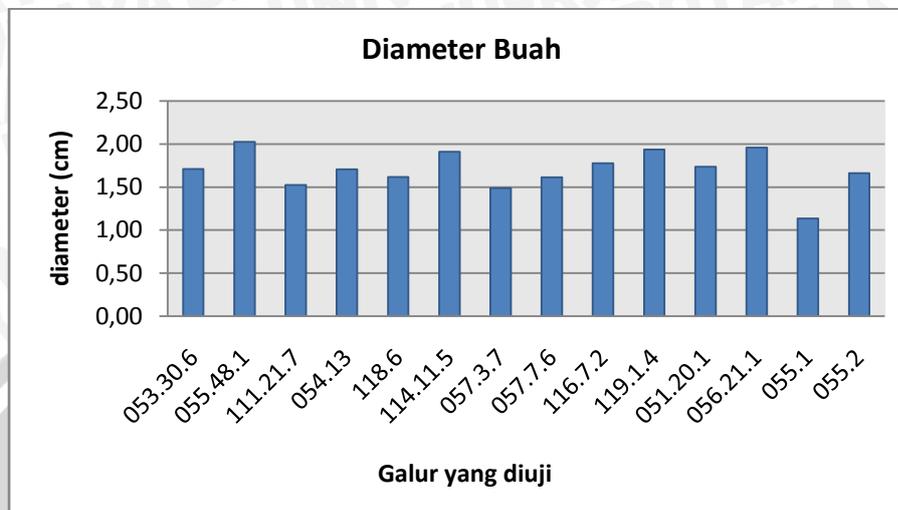
Berdasarkan hasil analisis ragam di atas memperlihatkan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan atau antar galur cabai besar yang telah diuji terhadap panjang buah, diameter buah, panjang tangkai, berat per buah dan bobot buah per tanaman dan jumlah buah per tanaman. Karakter kuantitatif dalam pengamatan ukuran buah terdiri dari panjang buah berdasarkan data yang diperoleh galur 055.1 memiliki buah terpanjang yakni 15,50 cm dan galur 057.7.6 memiliki buah terpendek yakni 7,88 cm. Selanjutnya ada beberapa galur yang tidak berbeda untuk panjang buah yakni pada galur 116.7.2 (11,35 cm), galur 055.48.1 (11,34 cm), galur 056.21.1 (11,30 cm), galur 111.21.7 (11,20 cm), galur 054.13 (10,32 cm), galur 051.20.1 (10,59 cm), galur 053.30.6 (10,16 cm), galur 057.3.7 (10,12 cm). Dan beberapa galur lainnya yang tidak berbeda nyata adalah galur 114.11.5 (9,44 cm) dan galur 055.2 (9,62 cm). Diagram hasil pengamatan panjang buah dari 14 galur tanaman cabai besar disajikan pada gambar 12.



Gambar 12. Diagram Panjang Buah 14 Galur Cabai Besar

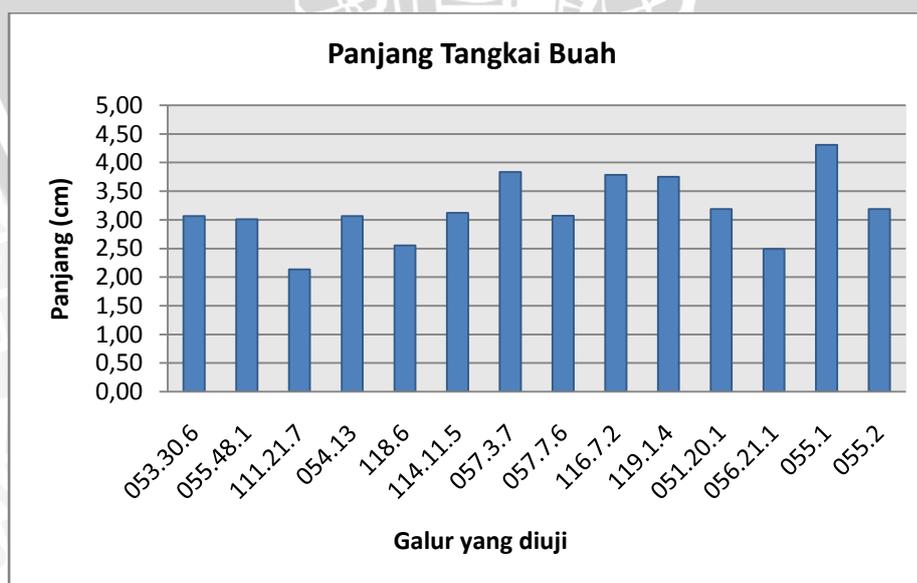
Untuk pengamatan diameter buah, pengukuran dilakukan pada bagian pangkal atas buah atau pada bagian terlebar dari buah. Dari hasil pengamatan 14 galur cabai yang memiliki diameter buah terlebar adalah galur 055.48.1 yakni 2,03 cm dan diameter buah tersempit terdapat galur 055.1 yakni 1,14 cm. Selanjutnya diikuti oleh galur 056.21.1 (1,96 cm), yang tidak berbeda nyata dengan galur 119.1.4 (1,94 cm), galur 114.11.5 (1,91 cm) dan beberapa galur lainnya diantaranya yakni galur 116.7.2 (1,78 cm), galur 051.20.1 (1,74 cm), galur 053.30.6 (1,71 cm), galur 054.13 (1,71 cm), galur 055.2 (1,66 cm), galur 118.6

(1,62 cm), galur 057.7.6 (1,61 cm) dan galur 111.21.7 (1,52 cm). Diagram hasil pengamatan diameter buah dari 14 galur tanaman cabai besar disajikan pada gambar 13.



Gambar 13. Diagram Diameter Buah 14 Galur Cabai Besar

Pengukuran panjang tangkai dilakukan dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong yang diukur mulai dari ujung tangkai buah sampai pangkal buah. Berdasarkan hasil data pengamatan yang telah dilakukan pada galur 055.1 memiliki panjang tangkai buah terpanjang yakni 4,31 cm dan 111.21.7 memiliki panjang tangkai terpendek yakni 2,14 cm. Diagram hasil pengamatan panjang tangkai buah dari 14 galur cabai besar disajikan pada gambar 14.



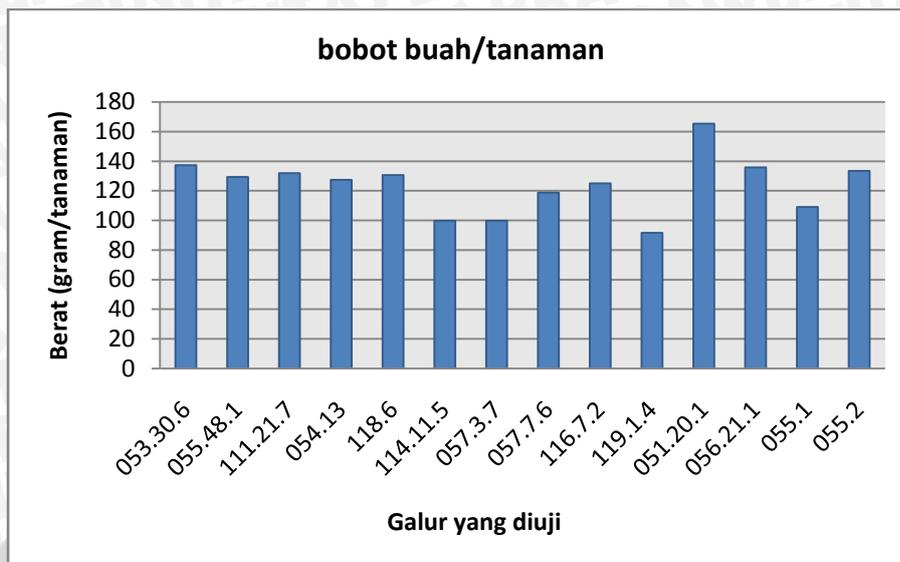
Gambar 14. Diagram Panjang Tangkai Buah 14 Galur Cabai Besar

Hasil pengamatan bobot/buah dari 14 galur cabai besar yang diuji menunjukkan bahwa galur 053.30.6 memiliki bobot/buah tertinggi yakni 14,29 gram, sedangkan terendah pada galur 055.1 yakni 4,31 gram. Selanjutnya di ikuti oleh galur 051.20.1 (14,12 gram), galur 118.6 (13,61 gram), galur 054.13 (13,46 gram), galur 116.7.2 (13,33 gram) dan beberapa galur lainnya galur 056.21.1 (12,53 gram), yang tidak berbeda nyata dengan galur 055.2 (12,09 gram), galur 055.48.1 (12,00 gram) dan diikuti oleh galur 111.21.7 (10,15 gram), galur 057.3.7 (10,07 gram) dan galur 114.11.5 (9,76 gram). Galur lainnya yakni galur 057.7.6 (8,11 gram) dan galur 119.1.4 (8,88 gram). Diagram hasil pengamatan bobot/buah dari 14 galur tanaman cabai besar disajikan pada gambar 15.



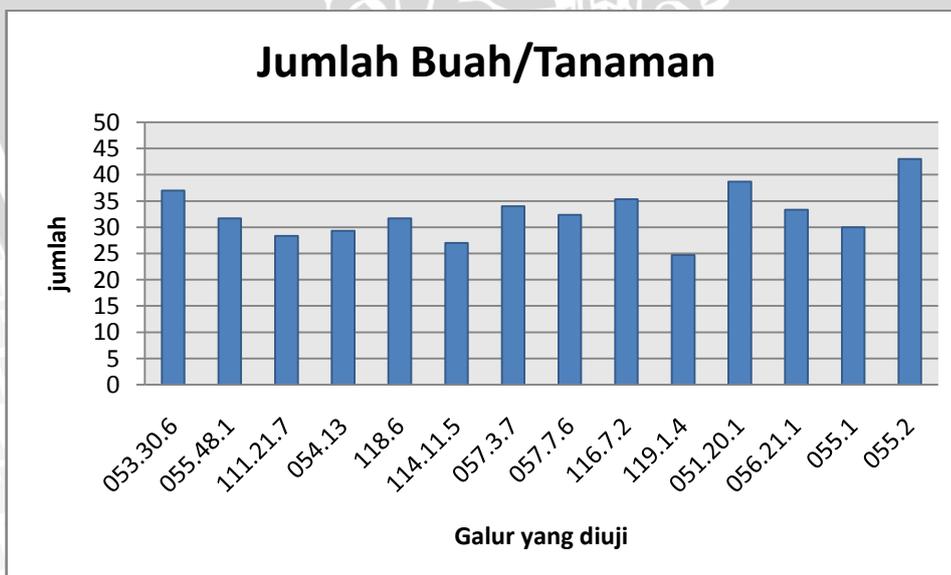
Gambar 15. Diagram Bobot/Buah 14 Galur Cabai Besar

Hasil pengamatan tentang karakter bobot buah/tanaman menunjukkan bahwa pada galur 051.20.1 memiliki bobot buah/tanaman yakni 165 gram/tanaman, sedangkan galur 119.1.4 memiliki bobot buah/tanaman paling ringan yakni 91,58 gram/tanaman. Beberapa galur diantaranya yang tidak berbeda nyata yaitu galur 114.11.5 (99,77 gram/tanaman) dan galur 057.3.7 (99,84 gram/tanaman). Diagram hasil pengamatan karakter bobot buah/tanaman dari 14 galur tanaman cabai besar disajikan pada gambar 16.



Gambar 16. Bobot Buah/Tanaman 14 Galur Cabai Merah

Data dari jumlah buah/tanaman menunjukkan bahwa galur 055.2 memiliki jumlah buah/tanaman terbanyak yakni 43 buah, selanjutnya diikuti oleh galur 051.20.1 (39 buah) dan tidak berbeda nyata dengan galur 116.7.2 (35 buah). Sedangkan galur 119.1.4 memiliki jumlah buah/tanaman yang dipanen sedikit yakni 25 buah. Diagram hasil perhitungan jumlah buah/tanaman disajikan pada gambar 17.



Gambar 17. Diagram Jumlah Buah/Tanaman 14 Galur Cabai Besar

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kejadian Penyakit Layu Bakteri

Kondisi lingkungan yang digunakan pada penelitian ini memiliki suhu rata-rata harian 20 °C - 27 °C, curah hujan 163 mm/bulan dengan 77 hari hujan dan kelembaban 82 % (Lampiran 11). Pada penelitian ini selain dari faktor genetik faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara dan air sangat mempengaruhi perkembangan patogen. Hal ini sesuai dengan pustaka (Nasrun, Nurmansyah, dan Idris. 2009.) bahwa timbulnya penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) dapat berkembang pesat pada keadaan lingkungan dengan suhu udara 24 °C - 35 °C.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata dari masing-masing galur cabai besar yang diuji memiliki sifat ketahanan. Tetapi rerata kejadian penyakit paling tinggi kisaran diatas 10 % terdapat pada beberapa galur diantaranya adalah galur 053.30.6, galur 055.48.1, galur 111.21.7, galur 118.6, galur 057.7.6 dan galur 056.21.1 tetapi masih masuk dalam kriteria ketahanan yang tahan. Untuk rerata kejadian penyakit layu bakteri paling rendah terdapat pada galur 055.1 dibawah 5% termasuk dalam kriteria ketahanan yang sangat tahan. Pengamatan terhadap galur-galur tahan dilakukan melalui pengamatan kondisi tanaman pada masing-masing plot dilapang secara langsung. Akibat serangan atau kejadian penyakit di karenakan infeksi patogen yang terjadi secara alami. Tanaman yang bertahan hidup diduga memiliki sifat ketahanan yang lebih baik daripada tanaman yang mati. Pada galur-galur yang tahan dapat dimanfaatkan sebagai sumber genetik dalam program perbaikan varietas cabai besar terutama untuk merakit varietas-varietas tahan terhadap penyakit layu bakteri.

Agrios (2005) menyatakan bahwa ekspresi karakter ketahanan masing-masing genotipe berbeda. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh oleh lingkungan maupun asal-usul dari genotipe. Epidemologi penyakit tumbuhan berkembang sebagai akibat kombinasi yang tepat pada waktunya dari unsur-unsur yang mengakibatkan penyakit tumbuhan, yaitu tumbuhan inang yang rentan, patogen yang virulen dan

kondisi lingkungan yang menguntungkan terhadap timbulnya penyakit serta tindakan manusia.

Mekanisme penyakit layu bakteri yaitu kegagalan sistem pembuluh untuk mengangkut dan mencukupi kebutuhan air. Patogen memasuki tanaman melalui akar dan menyebar menuju sistem pembuluh. Perkembangbiakan jamur dalam jaringan pembuluh kemudian mengakibatkan penyumbatan sehingga menghambat aliran air dari akar ke daun, dampak akhir paling parah yaitu kematian tanaman (Sastrahidayat, 1990).

Crowder (1997) menyatakan bahwa dari keseragaman genetik dapat menimbulkan kepekaan genetik yaitu kerentanan suatu varietas terhadap serangan suatu patogen, sehingga keragaman genetik yang besar, yang merupakan campuran genotipe-genotipe dapat menunjukkan ketahanan yang lebih tinggi terhadap patogen. Penggunaan materi berupa varietas lokal dan introduksi berkaitan dengan identifikasi sumber gen yang berguna dalam program pemuliaan tanaman. Borlaug, 1981 (*dalam* Sumarno dan Zuraida, 2008) menyatakan bahwa program pemuliaan yang tidak didukung oleh ketersediaan plasma nutfah sebagai sumber gen akan berakibat terjadinya penyempitan kandungan genetik varietas yang dihasilkan, yang berarti menuju kondisi penyeragaman latar belakang plasma nutfah yang ditanam. Varietas dengan latar belakang plasma nutfah yang sempit (*narrow germplasm based varietas*) akan sangat riskan dan berbahaya oleh adanya sifat peka terhadap serangan hama penyakit dan cekaman lingkungan, karena menurunnya daya sangga genetik (*genetic buffering capacity*) dan berkurangnya plastisitas varietas yang bersangkutan.

4.2.2 Kejadian Penyakit Antraknosa

Pada pengamatan mengenai kejadian penyakit antraknosa selain dari faktor genetik munculnya penyakit antraknosa juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang dikemukakan oleh Semangun (2004), bahwa perkembangan bercak dari penyakit antraknosa atau cendawan penyebab penyakit antraknosa ini berkembang dengan sangat pesat bila kelembaban udara cukup tinggi yaitu bila lebih dari 80 % RH dengan suhu 27 °C sampai dengan 30 °C, buah yang muda cenderung lebih rentan daripada setengah masak. Tetapi

perkembangan bercak karena *Colletotrichum* spp, lebih cepat terjadi pada buah yang lebih tua, meskipun buah muda lebih cepat gugur karena infeksi.

Gejala awal penyakit antraknosa adalah bercak kecil seperti tersiram air dengan warna bercak berwarna coklat kehitaman pada permukaan buah yang terinfeksi kemudian menjadi busuk lunak. Ekspansi bercak yang maksimal membentuk lekukan dengan berwarna merah gelap. Serangan yang berat menyebabkan seluruh buah keriput dan mengering. Serangan terjadi pada buah muda maupun yang sudah masak. Gejala segera nampak berupa titik gelap, sedikit cekung dan bergaris tengah 4 mm. Bercak akan segera berkembang hingga mencapai seluruh permukaan buah. Patogen dapat menginfeksi buah melalui luka maupun secara langsung. Sedangkan keadaan yang basah dan adanya air hujan sangat berperan dalam penyebaran spora dari satu tanaman ke tanaman lain (Zen, *et.al.*, 2002.).

Pada empat belas galur cabai besar yang telah diuji di lapang, menunjukkan ekspresi yang selalu berubah dan tingkat resistensi parsial yang tidak stabil. Pengujian ketahanan terhadap penyakit diukur berdasarkan kejadian atau insiden penyakitnya. Semakin besar kejadian atau insiden penyakitnya maka semakin rentan suatu galur cabai terhadap suatu penyakit, sebaliknya semakin kecil kejadian penyakit maka semakin tahan galur tersebut.

Menurut Purwati (2000) 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 5 menunjukkan bahwa dari 14 galur cabai besar yang diuji, untuk kejadian penyakit antraknosa yang memiliki kriteria ketahanan moderat terdapat pada galur 119.1.4 dan galur 114.11.5, kemudian galur cabai yang masuk dalam kriteria tahan yakni galur 118.6 yang diikuti oleh galur 053.30.6. Kemudian untuk kriteria ketahanan yang sangat tahan terdapat pada 10 galur diantaranya adalah galur 054.13, galur 056.21.1, galur 111.21.7, galur 116.7.2, galur 055.48.1, galur 055.2, galur 057.3.7, galur 051.20.1, galur 057.7.6 dan galur 055.1.

Ketahanan suatu penyakit pada berbagai galur cabai besar yang diuji menunjukkan hasil yang tidak 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 berdinding 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.

Mekanisme serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* spp menginfeksi pada buah cabai yang sudah memasuki masa tua, perkecambahan konidia dan penembusan ke jaringan buah serta menginfeksi jaringan tersebut, kemudian kematian jaringan yang terserang dan membentuk bercak berlekuk hitam yang selanjutnya arsevulus dengan massa konidia yang berkembang pada daerah terinfeksi dan cendawan bertahan sebagai miselium atau konidia pada buah, benih, sisa tanaman dan batang (Syukur, 2007).

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 (Zen, *et.al.*, 2002).

4.2.3 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter komponen hasil yang meliputi panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah, bobot/buah, bobot buah/tanaman dan jumlah buah pertanaman pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar galur. Hal tersebut dapat dilihat pada analisis ragam yang disajikan pada Tabel 6.

Adanya susunan gen yang berbeda pada masing-masing individu mempengaruhi potensi genetik yang berbeda pula dalam setiap individu. Potensi genetik merupakan kemampuan maksimal individu yang ditentukan oleh faktor genetik. Karakter panjang buah cabai besar yang memiliki ukuran paling panjang terdapat pada galur 055.1 (15,50 cm), selain itu galur 055.1 juga memiliki panjang tangkai buah paling panjang yakni 4,31 cm. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang dikemukakan oleh Yunianti (2010), menerangkan bahwa semakin panjang buah cabai besar akan meningkatkan panjang tangkai buah, sehingga akan meningkatkan luas jaringan rontok (*abscision layer*) yang terdapat pada tangkai buah. Diameter buah pada galur cabai besar yang diamati berkisar 1,14 – 2,03 cm. Galur 055.1 memiliki diameter buah lebih sempit dibandingkan dengan galur lainnya dan diameter buah terlebar terdapat pada galur 055.48.1.

Umur 99 HST adalah pada saat dilakukan pemanenan tanaman cabai besar. Dari hasil pemanenan dapat dilakukan pengukuran bobot/buah, bobot buah/tanaman dan penghitungan jumlah buah/tanaman. Pengukuran bobot buah bertujuan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan atau galu-galur yang sedang diuji terhadap buah cabai besar. Penghitungan jumlah buah dilakukan untuk mengetahui jumlah buah dalam bobot buah per tanaman sehingga bisa diketahui kualitas buah cabai.

Galur cabai besar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot buah/tanaman dan jumlah buah/tanaman (Tabel 6). Galur 051.20.1 memiliki bobot buah/tanaman terbesar yaitu 165,24 gram/tanaman sedangkan galur 119.1.4 memiliki bobot buah/tanaman terkecil yaitu 99,84 gram/tanaman. Sebaliknya, jumlah buah yang dihasilkan oleh galur 055.2 memiliki jumlah buah terbanyak yaitu 43 buah/tanaman, sedangkan galur 119.1.4 memiliki jumlah buah sedikit

dibandingkan dengan galur-galur lainnya yakni 25 buah/tanaman. Adanya perbedaan jumlah dan bobot buah yang dihasilkan oleh tanaman dipengaruhi dari masing-masing galur tersebut. Galur yang memiliki nilai bobot buah/tanaman tertinggi adalah galur 051.20.1, sedangkan galur 055.2 yang memiliki jumlah buah per tanaman terbanyak.

Tabel 7. Matrik Karakter Komponen Hasil

GALUR	PB (cm)	DB (cm)	PTB (cm)	BPB (g)	BBT (g)	JBT
053.30.6	10,16	1,70	3,07	14,29	137,38	37
055.48.1	11,34	2,03	3,01	12,00	129,24	32
111.21.7	11,20	1,52	2,14	10,15	131,84	28
054.13	10,32	1,71	3,07	13,46	127,48	29
118.6	10,04	1,62	2,55	13,61	130,72	32
114.11.5	9,44	1,91	3,12	9,76	99,77	27
057.3.7	10,12	1,49	3,83	10,07	99,84	34
057.7.6	7,88	1,61	3,07	8,11	118,82	32
116.7.2	11,35	1,78	3,79	13,33	125,11	35
119.1.4	8,46	1,94	3,75	8,88	91,58	25
051.20.1	10,59	1,74	3,19	14,12	165,24	39
056.21.1	11,30	1,96	2,49	12,53	135,82	33
055.1	15,50	1,14	4,31	6,84	109,15	30
055.2	9,62	1,66	3,19	12,09	133,34	43
Rata-rata	10,50	1,70	3,18	11,37	123,95	33

Keterangan : Huruf dan angka yang bercetak tebal adalah galur yang memiliki komponen hasil paling baik. PB (panjang buah), DB (diameter buah), PTB (panjang tangkai buah), BPB (bobot/buah), BBT (bobot buah/tanaman) dan JBT (jumlah buah/tanaman).

Berdasarkan hasil tabel 7 di atas bahwa rerata matrik komponen hasil dari masing-masing karakter yang diamati untuk galur 116.7.2 dan galur 051.20.1 memiliki komponen hasil terbaik dibandingkan dengan galur-galur lainnya. Untuk galur yang memiliki karakter bobot/buah; bobot buah/tanaman dan jumlah buah/tanaman tertinggi terdapat pada galur 053.30.6 memiliki bobot/buah yaitu 14, 29 gram, untuk bobot buah/tanaman 137,38 gram dan jumlah buah/tanaman sebanyak 37 buah. Galur 051.20.1 memiliki bobot/buah 14,12 gram, untuk bobot buah/tanaman sebesar 165,24 gram dan jumlah buah/tanaman 39 buah. Kemudian pada galur galur 055.2 memiliki bobot/buah yakni 12,09 gram, bobot buah/tanaman sebesar 133,34 dan jumlah buah/tanaman sebanyak 43 buah. Dengan penggunaan tabel matrik dapat diketahui untuk masing-masing galur yang memiliki komponen hasil terbaik.

Rendahnya produksi cabai selain disebabkan oleh adanya infeksi patogen, juga disebabkan oleh kurang baiknya cara budidaya tanaman yaitu dalam proses budidayanya dan faktor lingkungan yang tidak mendukung. Kurang baiknya budidaya tersebut mengakibatkan tanaman uji tumbuh tidak optimal bahkan cenderung mati. Selain itu, hasil panen yang didapat dihitung berdasarkan pada buah yang layak untuk dipasarkan (tidak terkena infeksi patogen).

Pracaya (2003) menerangkan bahwa tidak semua bunga yang terbentuk akan menjadi buah akibat keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan, misalnya suhu udara, curah hujan, angin dan serangan hama penyakit. Ditambahkan Knott dan Deanon (1970) dalam Sumarni (1996) bila suhu udara malam hari di bawah 16°C dan siang hari di atas 32°C , proses pembungaan dan pembuahan tanaman cabai merah akan gagal. Pemuliaan tanaman bertujuan untuk mengembangkan varietas unggul baik untuk tanaman hortikultura maupun tanaman pangan salah satunya melalui perbaikan adaptasi terhadap cekaman biotik dan abiotik. Kegiatan pemuliaan untuk perbaikan daya adaptasi terhadap cekaman biotik salah satunya adalah pemuliaan cabai resisten penyakit. Peningkatan resistensi tanaman terhadap penyakit bertujuan untuk memperoleh tanaman cabai yang tahan terhadap penyakit sehingga dapat memperbaiki daya hasil.

