

**ANALISIS GENETIK BEBERAPA JENIS CABAI (*Capsicum*
spp.) BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI,
MOLEKULER (PCR-RAPD) DAN KANDUNGAN KAPSAISIN**

SKRIPSI

oleh

**RIFA SALSABILA KHASAN
155090101111048**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**ANALISIS GENETIK BEBERAPA JENIS CABAI (*Capsicum*
spp.) BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI,
MOLEKULER (PCR-RAPD) DAN KANDUNGAN KAPSAISIN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi**

oleh

**RIFA SALSABILA KHASAN
155090101111048**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS GENETIK BEBERAPA JENIS CABAI (*Capsicum*
spp.) BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI,
MOLEKULER (PCR-RAPD) DAN KANDUNGAN KAPSAISIN**

**RIFA SALSABILA KHASAN
155090101111048**

Telah dipertahankan didepan Majelis Penguji
pada 27 Juni 2019
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam bidang Biologi

Menyetujui
Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, MSc.St
NIP 196308181988022001

Mengetahui
Kepala Program, Studi S-1 Biologi

Rodiyati Azrianingsih, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP 197001281994122001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifa Salsabila Khasan
NIM : 155090101111048
Jurusan : Biologi
Penulis Skripsi Berjudul : Analisis Genetik Beberapa Jenis Cabai (*Capsicum* spp.) Berdasarkan Karakteristik Morfologi, Molekuler (PCR-RAPD) Dan Kandungan Kapsaisin

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka Skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 9 Juli 2019
Yang menyatakan

Rifa Salsabila Khasan
155090101111048

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

**Analisis Genetik Beberapa Jenis Cabai (*Capsicum* spp.)
Berdasarkan Karakteristik Morfologi, Molekuler (PCR-RAPD)
dan Kandungan Kapsaisin**

Rifa Salsabila Khasan, Estri Laras Arumingtyas
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya
2019

ABSTRAK

Cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan cabai galur G1M8 (*Capsicum frutescenes*) secara morfologi memiliki kesamaan karakter dengan *Capsicum annuum* (cabai merah). Tujuan penelitian ini, adalah mengetahui profil genetik dan hubungan kekerabatan cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan cabai galur mutan G1M8 (*Capsicum* spp.) berdasarkan morfologi, *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD), dan kandungan kapsaisin. Sebagai spesies pembanding digunakan cabai besar asal Taiwan yang telah diidentifikasi sebagai *C. annuum* genotip 2 (CAT 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki karakteristik morfologi yang paling mirip, terlihat pada habitus, percabangan, tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, bentuk bunga, bentuk dan ukuran buah. Kedua jenis cabai tersebut sebelumnya telah diidentifikasi sebagai satu spesies yang sama (*C. frutescens*) namun berbeda varietas. Karakter morfologi CAT 2 paling berbeda diantara tiga jenis cabai lain, terlihat pada percabangan, morfologi buah dan biji. Keempat jenis cabai termasuk ke dalam kategori pedas dan sangat pedas. Cabai galur G1M8 mengalami perubahan tingkat kepedasan dari buah muda dengan kategori pedas saat buah matang menjadi kategori sangat pedas. Hasil PCR-RAPD menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau mirip satu sama lainnya, sementara CAT 2 memiliki cukup banyak perbedaan dengan tiga jenis cabai lainnya. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki hubungan kekerabatan yang paling dekat, sementara cabai galur G1M8 cenderung lebih dekat dengan CAT 2.

Kata kunci: *Capsicum* sp., kapsaisin, morfologi, RAPD

Genetic Analysis of Various Peppers (*Capsicum* spp.) Based on Morphology, Molecular (PCR-RAPD) Characteristics and Capsaicin Content

Rifa Salsabila Khasan, Estri Laras Arumingtyas
Biology Department, Faculty of Mathematic and Natural Science
Brawijaya University
2019

ABSTRACT

Chilli pepper's variety Genie, Cakra Hijau and chilli pepper's strain G1M8 (*Capsicum frutescens*) morphologically have similar characters with *Capsicum annuum* (red pepper). The aims of this research are to find out genetic profile and genetic relationship among chilli pepper (*Capsicum* spp.) Genie, Cakra Hijau and mutant strain G1M8 based on morphology, Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD), and capsaicin content. Taiwanese red pepper used as comparison species that has identified as *C. annuum* genotype 2 (CAT 2). The result show that chilli pepper variety Genie and Cakra Hijau have most similar morphology characters, such as habitus, branching, plant's height, leave's length and width, flower's shape, fruit's shape and size. These two chilli peppers have identified came from one species (*C. frutescens*) but from different varieties. Whilst the most distinct morphology characters among them are from CAT 2, such as branching, fruit and seed's morphology. The four types classified as highly pungent and very highly pungent. Chilli pepper G1M8 strain undergo pungency level development from immature fruit in highly pungent category to very highly pungent in mature state. The result of PCR-RAPD showed chilli pepper's variety Genie and Cakra Hijau are similar to each other, while CAT 2 has quite many different characters compared to the three other types. Chilli pepper's variety Genie and Cakra Hijau have the closest genetic relationship, meanwhile chilli pepper G1M8 strain tend to be closer with CAT 2.

Key words: Capsaicin, *Capsicum* sp., morphology, RAPD

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur atas berkat dan rahmat Allah Yang Maha Kuasa, penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini:

1. Prof.Dr.Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St. selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi, memberi pengarahan, tambahan ilmu dan saran-saran yang berguna bagi penulis.
2. Ir. Retno Mastuti, M.Ag.Sc., D.Ag.Sc dan Rodliyati Azrianingsih, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan saran yang bermanfaat demi penyusunan skripsi.
3. Orang tua penulis, Alm. Juju Juariah S.E M.M dan Mukhasan atas segala doa, dukungan, dan motivasi yang tidak terkira.
4. Novia Cahyani, Nurlissa Apriliani, Fajruli Budiarto, Rekan-rekan Biologi Angkatan 2015, dan seluruh civitas akademik Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.

Penulisan skripsi ini merupakan upaya optimal penulis sebagai sarana terbaik dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menjadikan karya ini semakin bermanfaat.

Malang, 9 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN BILANGAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Taksonomi dan Morfologi Cabai Merah (<i>Capsicum</i> <i>annuum</i>)	4
2.2 Taksonomi dan Morfologi Cabai Rawit (<i>Capsicum</i> <i>frutescens</i>)	5
2.2.1 Cabai rawit varietas Cakra Hijau	7
2.2.2 Cabai rawit varietas Genie	8
2.3 Cabai Genotip 1 (G1)	8
2.4 <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i> (RAPD)	8
2.5 Analisis Fenetik menggunakan Dendogram	10
2.6 Senyawa Kapsaisin	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Penanaman dan Perawatan Tanaman Cabai	12
3.3 Pengamatan Morfologi Tanaman Cabai	12
3.4 Analisis Molekuler	13
3.4.1 Isolasi DNA	13
3.4.2 Uji kualitatif dan kuantitatif DNA	14
3.4.3 Uji polimorfisme menggunakan RAPD	15
3.5 Pengukuran Kandungan Kapsaisin	15

3.6 Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Karakteristik Morfologi	17
4.1.1 Habitus dan morfologi batang	17
4.1.2 Tinggi tanaman.....	19
4.1.3 Morfologi daun.....	21
4.1.4 Morfologi bunga.....	23
4.1.5 Morfologi buah.....	25
4.1.6 Morfologi biji.....	28
4.2 Kandungan Kapsaisin dan Tingkat Kepedasan Buah	30
4.3 Analisis Molekuler PCR-RAPD.....	33
4.4 Analisis Similaritas.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Profil primer RAPD yang digunakan dalam penelitian.....	15
2.	Hari pertama perbungaan Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	24
3.	Tingkat kepedasan cabai diambil pada dua kondisi berbeda.....	31
4.	Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L2.....	34
5.	Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L9.....	34
6.	Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L11.....	35
7.	Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L16.....	36
8.	Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L18.....	37
LT 9.	Karakter morfologi kuantitatif cabai.....	49
LT 10.	Karakter morfologi kualitatif cabai.....	50
LT 11.	Analisis statistik tinggi tanaman cabai.....	51
LT 12.	Analisis statistik panjang daun.....	52
LT 13.	Analisis statistik lebar daun.....	53
LT 14.	Analisis statistik berat basah buah.....	54
LT 15.	Analisis statistik berat panjang buah.....	55
LT 16.	Analisis statistik berat tangkai buah.....	56
LT 17.	Analisis statistik berat diameter buah.....	57
LT 18.	Analisis statistik jumlah biji.....	58
LT 19.	Analisis statistik nilai absorbansi kapsaisin buah muda.....	59
LT 20.	Analisis statistik nilai absorbansi kapsaisin buah matang.....	60
LT 21.	Hasil skoring karakter morfologi, fisiologi dan molekuler.....	61

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Morfologi bunga dan biji cabai merah <i>C. annuum</i>	5
2.	Morfologi bunga dan daun cabai rawit (<i>C. frutescens</i>).....	6
3.	Morfologi buah cabai rawit (<i>C. frutescens</i>).....	7
4.	Profil RAPD yang dihasilkan dari Primer OPERON-BC 09 pada beberapa jenis cabai....	9
5.	Contoh analisis fenetik menggunakan dendogram.....	10
6.	Struktur kimia kapsaisin dan kapsaisinoid.....	11
7.	Karakteristik morfologi batang cabai.....	17
8.	Warna nodus dan trikoma batang cabai.....	19
9.	Rata-rata tinggi tanaman Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	20
10.	Rata-rata panjang dan lebar daun Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2..	21
11.	Morfologi daun muda cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	22
12.	Morfologi bunga cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	24
13.	Morfologi buah matang cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	26
14.	Karakteristik morfologi buah cabai.....	27
15.	Morfologi biji cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	29
16.	Rata-rata jumlah biji dalam satu buah cabai dari Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	30
17.	Visualisasi Elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L18.....	33

18.	Dendrogram hasil klustering cabai Genie, Cakra Hijau (CH), G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2 (CAT) menggunakan indeks similaritas <i>Jaccard</i>	39
LG 19.	Morfologi bunga cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan <i>C. annuum</i> Taiwan 2.....	45
LG 20.	Hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L2, L9, L11, L16 dan L18.....	46
LG 21.	Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L2, L11 dan L18.....	47
LG 22.	Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L9 dan L16.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Morfologi bunga cabai.....	46
2.	Elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer berbeda.....	47
3.	Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer berbeda.....	48
4.	Data karakter morfologi cabai.....	50
5.	Hasil analisis statistik.....	52
6.	Skoring karakter morfologi, fisiologi, dan molekuler.....	62

DAFTAR LAMBANG DAN BILANGAN

Lambang/bilangan	Keterangan
ANOVA	<i>Analysis of variance</i>
bp	<i>Base pair</i>
CI	<i>Chloroform isoamylalcohol</i>
CTAB	<i>Cetyl Trimethylammonium Bromide</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i>
dNTP	<i>Deoxyribonucleotide triphosphate</i>
EMS	<i>Ethyl Methanesulphonate</i>
G1	Genotipe 1
G1/M8	Genotipe 1, tanaman mutan EMS 0,01 % ke-8
HSP	Hari setelah pembungaan
HSS	Hari setelah semai
HST	Hari setelah tanam
MgCl ₂	Magnesium klorida
PAST 3	<i>Paleontological Statistic Software 3</i>
PCI	<i>Phenol chloroform isoamylalcohol</i>
PCR	<i>Polymerase chain reaction</i>
rpm	<i>Revolutions per minute</i>
TBE	Tris-borate-EDTA
sp.	Spesies
UPGMA	<i>Unweigted Pair Group Method with Arithmetic Means</i>
Satuan pengukuran	
mm	Milimeter
nm	Nanometer
SHU	<i>Scoville Heat Unit</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai termasuk dalam famili Solanaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan yang menyebar ke Eropa, Afrika dan Asia (Prasad dkk., 2013). Cabai terdiri dari beberapa spesies diantaranya, yaitu *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* dan *C. chinense* (Paran dkk., 1998). Spesies cabai yang umum dikembangkan di Indonesia yaitu *C. annuum* (cabai merah) dan *C. frutescens* (cabai rawit) (Rukmana, 1996), namun *C. frutescens* merupakan spesies yang paling banyak ditanam dengan beberapa nama varietas, yaitu *Sky line*, *white chili*, *Bara*, Cakra Putih dan Cakra Hijau (Habibi dkk., 2013), dan Genie (Wahyudi, 2011).

Berdasarkan warna buahnya saat belum matang, maka cabai rawit dapat dibedakan menjadi cabai rawit hijau yang berwarna hijau tua dan cabai rawit putih yang berwarna hijau muda mendekati putih. Varietas Cakra Hijau maupun Genie merupakan cabai rawit hijau yang banyak dibudidayakan oleh petani cabai. Varietas Cakra Hijau memiliki beberapa kesamaan karakteristik morfologi dengan varietas cabai rawit Genie, seperti pada warna dan ukuran buah, namun keduanya dikeluarkan oleh perusahaan berbeda (Prajnanta, 2011; Wahyudi, 2011). Cabai Genotip 1 (G1) merupakan cabai lokal Malang termasuk dalam kelompok cabai rawit hijau (Arumingtyas dkk., 2017). Induksi mutasi dengan *Ethyl Methanesulfonate* (EMS) telah menghasilkan berbagai mutan cabai rawit hijau, salah satunya cabai mutan galur G1M8. Cabai G1 pada penelitian sebelumnya diduga merupakan *C. frutescens* tetapi menunjukkan karakter dari *C. annuum*, yaitu nodus yang berwarna keunguan dan bunga yang berwarna putih (Arumingtyas dkk., 2017). Cabai G1 dan G1M8 ketika disilangkan dengan *C. frutescens* menghasilkan keturunan yang steril. Berdasarkan pengamatan di lapang, cabai G1 maupun mutan G1M8 memiliki ciri-ciri habitus pohon, bentuk dan warna daun, bentuk dan warna buah serta warna bunga dan nodus yang mirip dengan Cakra Hijau dan Genie (Arumingtyas, konsultasi pribadi). Melihat fenomena-fenomena tersebut maka perlu dilakukan studi untuk memberikan kejelasan profil genetik pada cabai-cabai tersebut.

Profil genetik kultivar dan galur cabai dapat dianalisis menggunakan *genetic marker* untuk mengetahui diversitas cabai. Metode yang dapat digunakan untuk analisis tersebut salah satunya adalah *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD). Metode RAPD menggunakan primer-primer DNA sebagai *marker* dan menggunakan PCR untuk amplifikasi. Metode RAPD digunakan untuk *profiling* genetik cabai berdasarkan pita-pita DNA yang teramplifikas. Hasil *profiling* tersebut dapat digunakan untuk memberikan kejelasan status genetik cabai yang diteliti. Metode RAPD digunakan karena sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak biaya serta jumlah sampel yang digunakan tidaklah banyak. Metode RAPD dapat memberikan kriteria klasifikasi yang dapat digunakan untuk pemisahan spesies dan sistematika (Bhadragoudar & Patil, 2011).

Genus *Capsicum* memiliki karakter khusus yaitu produksi senyawa kapsaisin. Senyawa ini menyebabkan rasa pedas saat mengonsumsi cabai (Habibi dkk., 2013). Kepedasan dari cabai bervariasi tergantung dari kandungan senyawa kapsaisin yang diproduksinya. Dari tiga jenis cabai rawit (cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau, dan cabai galur G1M8) yang secara morfologi memiliki kesamaan karakter belum terdapat informasi mengenai perbandingan tingkat kepedasan maupun kandungan kapsaisin antar ketiganya. Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui profil genetik cabai rawit varietas Genie, Cakra Hikau, dan cabai galur G1M8 berdasarkan karakteristik morfologi, fisiologi dan molekuler menggunakan RAPD dengan cabai merah (*C. annum*) asal Taiwan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat variasi genetik berdasarkan morfologi keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.)?
2. Bagaimana kandungan kapsaisin pada keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.)?
3. Bagaimana variasi genetik keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.) berdasarkan hasil RAPD?
4. Bagaimana hubungan genetik diantara keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan variasi genetik berdasarkan morfologi keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.).
2. Membandingkan kandungan kapsaisin pada keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.).
3. Mengetahui variasi genetik keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.) berdasarkan hasil RAPD.
4. Mengetahui hubungan genetik diantara keempat jenis cabai (*Capsicum* spp.).

1.4 Manfaat Penelitian

Karakter morfologi, hubungan kekerabatan dan kandungan kapsaisin yang didapat dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tambahan mengenai diversitas cabai lokal yang ada di pasaran sehingga cabai tersebut dapat dilakukan pemuliaan. Penelitian ini juga dapat menjadi perbandingan analisis molekuler dengan menggunakan metode lain seperti RFLP, SSR, dan lain-lain. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi untuk sistematika jenis cabai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taksonomi dan Morfologi Cabai Merah (*Capsicum annuum*)

Cabai merah banyak ditanam di Indonesia sebagai salah satu komoditas penting karena dikenal sebagai penyedap dan pelengkap dalam masakan (Barus, 2006). Cabai merah dikenal dengan berbagai nama, seperti Apili, banai, cabi adalah nama lain dari cabai besar yang dikenal di Kalimantan, sementara di Jawa cabai merah dikenal dengan cabe, lombok, sabrang dan lain-lain (Pitojo, 2003). Cabai merah (*Capsicum annuum*) memiliki karakteristik tertentu yang menjadikannya berbeda dengan cabai lainnya. Klasifikasi berdasarkan karakter morfologi cabai merah menurut Pitojo (2003) sebagai berikut:

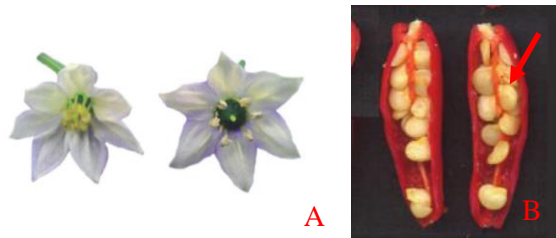
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Metachlamidae
Ordo	: Tubiflora
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i>

Cabai merah merupakan tanaman menahun memiliki akar yang bervariasi sesuai dengan varietasnya yang terdiri dari akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Akar cabai merah cukup kuat. Akarnya cukup panjang hingga mampu mencapai satu meter ke dalam tanah (Pitojo, 2003).

Cabai merah memiliki batang yang besar dan licin serta berkayu pada bagian pangkalnya. Batang cabai merah memiliki panjang sekitar 50-150 cm. Batang memiliki percabangan di atas tanah yang relatif rimbun. Batang berwarna hijau hingga keunguan tergantung dari varietasnya (Pitojo, 2003).

Cabai merah memiliki daun tunggal sederhana yang berukuran cukup besar, dengan panjang sekitar 5-12 cm dan lebar 1,5-4 cm. Daun berbentuk bulat telur dengan ujung yang meruncing. Daun berlekuk dangkal hingga dalam, namun terkadang ada yang berlekuk majemuk.

Panjang tangkai daun sekitar 1-1,25 cm. Daun berwarna hijau. Cabai merah memiliki bunga tunggal sempurna yang muncul dari ketiak tangkai daun. Bunga berkedudukan menggantung atau berdiri. Bunga terdiri dari lima kelopak yang saling berlekatan, mahkota bunga berbentuk seperti bintang, corong/terompet dengan sudur 5-6. Bunga berwarna putih dengan ukuran sekitar 8-15 mm. Bunga cabai merah memiliki 5-6 buah benang sari dengan kepala benang sari berwarna kebiruan dan berbentuk memanjang sementara kepala putik berwarna kuning kehijauan (Gambar 1A). Buah cabai merah adalah buah buni dengan tiga ruang berukuran panjang/pendek yang bervariasi sekitar 1-30 cm. Buah berbentuk bulat/kerucut. Buah cabai merah berwarna hijau tua ketika muda dan berubah menjadi warna merah, kuning, *orange* (tergantung variasi) ketika matang. Biji cabai merah berukuran 3-5 mm dengan warna kuning dan berbentuk hulat pipih, terdapat bagian meruncing pada biji (Gambar 1B) (Pitojo, 2003).



(Garcia-Gaytan dkk., 2017; Naegele dkk., 2016)

Gambar 1. Morfologi bunga (A) dan biji (B) cabai merah *C. annuum*

2.2 Taksonomi dan Morfologi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*)

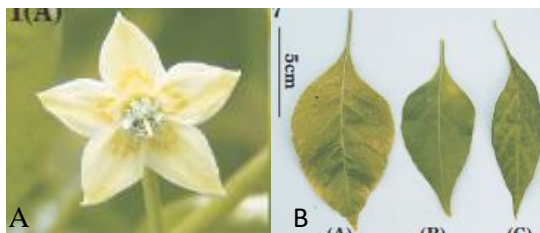
Cabai rawit merupakan salah satu jenis cabai yang paling banyak ditanam di Indonesia, hal tersebut disebabkan oleh tingginya nilai ekonomi yang dimiliki. Cabai rawit memiliki beberapa varietas, seperti *Sky Line*, *White Chili*, *Bara*, Cakra Putih dan Cakra Hijau. Salah satu varietas, yaitu Cakra Hijau memiliki karakteristik unggul yang tahan terhadap hama dan penyakit, memiliki tingkat kepedasan

yang tinggi, dapat dipanen pada usia sekitar 80 hari dan memiliki potensi untuk menghasilkan 12.000 kg/ha buah cabai (Habibi dkk., 2013). Klasifikasi cabai rawit menurut Pitojo (2003) sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Subkelas : Metachlamidae
Ordo : Tubiflora
Famili : Solanaceae
Genus : *Capsicum*
Spesies : *Capsicum annuum*

Karakteristik cabai rawit tidak jauh berbeda dengan cabai merah. Cabai rawit juga termasuk tanaman menahun dengan karakteristik akar yang sama dengan cabai merah. Batang cabai rawit kecil berkayu dengan tinggi mencapai 150 cm. Batangnya membentuk banyak percabangan. Batang berwarna hijau saat masih muda dan akan berubah agak keputihan ketika tua (Pitojo, 2003).

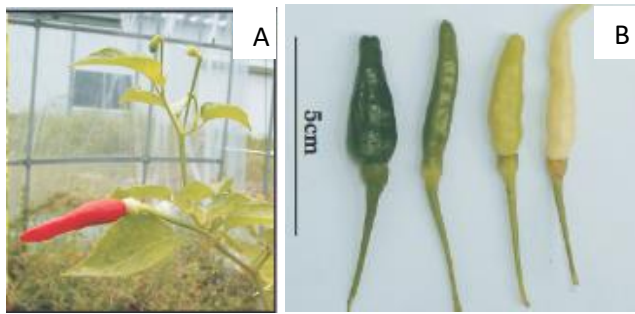
Daun cabai rawit berbentuk bulat telur dengan ujung yang meruncing. Panjang daun sekitar 1 -10 cm dengan lebar 0,5-5cm, ukuran tersebut membuat daun cabai rawit lebih kecil dibandingkan dengan daun cabai merah. Panjang tangkai daun berkisar 0,5-3,5 cm. Warna daun hijau muda dengan permukaan abaksialnya yang dilengkapi dengan bulu (Gambar 2) (Pitojo, 2003).



(Yamamoto & Eiji, 2004)

Gambar 2. Morfologi bunga (A) dan daun (B) cabai rawit (*C. frutescens*)

Buah cabai rawit memiliki panjang sekitar 1-3 cm, dengan garis tengah 0,5-1 cm. Buah berbentuk kerucut, dengan ujung meruncing, berdiri tegak. Tangkai buah agak panjang (Gambar 3). Buah berwarna hijau/kekuningan saat muda, namun akan berubah menjadi kuning kemerahan, *orange*/putih kekuningan saat tua. Buah mengkilap (Gambar 3). Biji cabai rawit berukuran kecil. Warna biji kuning kecoklatan. Buah cabai biasanya berisi lebih dari 10 biji (Pitojo, 2003).



(Yamamoto & Eiji, 2004)

Gambar 3. Morfologi buah cabai rawit (*C. frutescens*). Ket: A) Buah cabai rawit yang sudah matang melekat pada cabang, B) Buah cabai rawit yang belum matang dengan variasi warna dan bentuk

2.2.1 Cabai rawit varietas Cakra Hijau

Cabai rawit varietas Cakra Hijau adalah varietas cabai rawit bukan hibrida. Cabai rawit varietas Cakra Hijau merupakan varietas cabai rawit dikeluarkan oleh Tanindo bermerek Kapal Terbang ex-Thailand. Cabai ini memiliki keunggulan yaitu dapat beradaptasi baik di dataran rendah maupun tinggi. Cabai rawit varietas Cakra Hijau juga tahan terhadap serangan hama serta penyakit yang biasa menyerang tanaman cabai. Buah muda cabai rawit varietas Cakra Hijau berwarna hijau dan akan berubah menjadi merah ketika matang. Potensi produksi panen buah 600 g/tanaman (300 buah/tanaman) atau 12 ton/ha. Buah cabai

rawit varietas Cakra Hijau memiliki rasa pedas hingga sangat pedas. Buah memiliki ukuran panjang sekitar 3 cm dengan diameter sekitar 0,75 cm (Prajnanta, 2011). Umur panen 85 – 90 hari setelah tanam (Rukmana, 2002).

2.2.2 Cabai rawit varietas Genie

Cabai rawit varietas Genie dapat ditanam di dataran rendah hingga tinggi. Tanaman tegak dengan percabangan yang banyak. Salah satu karakteristik morfologi cabai rawit varietas Genie yang mirip dengan cabai rawit varietas Cakra Hijau, yaitu buah muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi merah mengkilap ketika matang. Panjang buah sekitar 3 – 4 cm dengan diameter lebih kecil dari cabai rawit varietas Cakra Hijau, yaitu sekitar 0,5 – 0,6 cm. Bentuk buah ramping dan meruncing di bagian ujungnya. Rasa buah sangat pedas. Umur panen lebih lama daripada cabai rawit varietas Cakra Hijau, yaitu sekitar 110 – 115 hari setelah tanam. Potensi produksi panen yaitu 400 – 500 g/tanaman (Wahyudi, 2011). Cabai rawit varietas Genie dikeluarkan oleh PT. Benih Citra Asia (Rukmana, 1996).

2.3 Cabai Genotip 1 (G1)

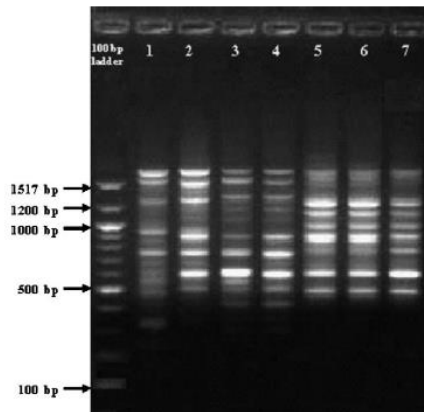
Cabai G1 merupakan cabai lokal Malang. Tanaman tegak dengan tinggi kurang lebih 55,9 cm. Batang memiliki bulu rapat dengan nodus berwarna ungu. Buah cabai G1 memiliki bentuk memanjang dengan ukuran kurang lebih 3 cm dengan lebar kurang dari 1 cm, serta berat kurang lebih 1,2 g untuk buah yang telah matang. Buah cabai G1 menunjukkan karakteristik yang mirip dengan cabai Genie dan Cakra Hijau yaitu buah akan berubah warna dari hijau menjadi merah ketika matang. Buah cabai G1 memiliki biji berjumlah sekitar 45 biji dalam setiap buah dengan diameter biji sekitar 3,2 mm (Arumingtyas dkk., 2017).

2.4 *Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)*

Variasi genetik dapat dianalisis melalui salah satu metode menggunakan DNA *markers*, yaitu RAPD (*Random amplified polymorphic DNA*). Metode RAPD telah dikembangkan dan diaplikasikan pada tanaman sejak tahun 1990. Metode RAPD merupakan multilokus *markers* dan mode pewarisannya adalah

dominan. Metode RAPD menggunakan total DNA yang diamplifikasikan menggunakan primer tunggal pendek acak (10 nukleotida) dalam PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Hasil yang diperoleh adalah fragmen-fragmen yang dipisahkan berdasarkan ukuran dalam gel agarose dengan pewarna *ethidium bromide*.

Polimorfisme dapat terlihat dari *band-band* tertentu yang terbentuk antara homologi dengan primer dan *template* DNA (Gambar 4). RAPD umumnya memiliki dua alel pada setiap lokus yang dapat dilihat dari ada tidaknya *band* tertentu yang terbentuk. RAPD memiliki kelebihan yaitu sangat sederhana (Ben-Ari & Uri, 2012) dan lebih cocok digunakan untuk DNA *fingerprinting* (Garcia dkk., 2004), namun RAPD memiliki kekurangan yaitu level polimorfisme yang rendah karena primer RAPD lebih pendek dibandingkan dengan primer PCR pada umumnya (sekitar 16-22 nukleotida). Primer yang pendek dilain sisi juga memiliki keuntungan lain karena memberikan hasil yang sangat sensitif (Ben-Ari & Uri, 2012).

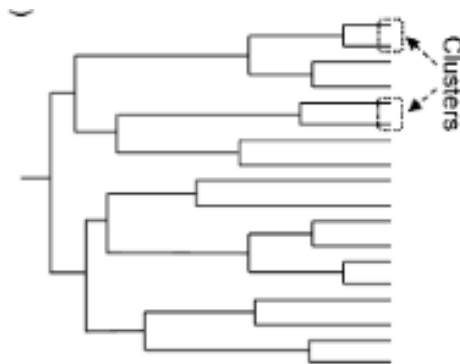


(Sanatombi dkk., 2010)

Gambar 4. Profil RAPD yang dihasilkan dari Primer OPERON-BC 09 pada beberapa jenis cabai

2.5 Analisis Fenetik menggunakan Dendrogram

Fenetik merupakan metode klasifikasi yang menghindari pilihan subyektif. Fenetik mengklasifikasi spesies menggunakan semua karakter yang dapat diamati. Tujuan dari analisis fenetik adalah untuk mendapatkan sebanyak mungkin sifat berdasarkan kemiripannya. Setiap karakter dalam analisis fenetik sama pentingnya dengan karakter lainnya. Analisis fenetik menggambarkan fenotip organisme dengan rangkaian pertanyaan ya atau tidak (Tobin & Dusheck, 2005). Hubungan evolusioner dan/atau hubungan kekerabatan dapat digambarkan dengan pohon filogenetik dan/atau pohon fenetik dalam bentuk dendrogram. Dendrogram memiliki arti susunan kluster hirarkis dimana objek dengan karakteristik serupa dimasukkan ke dalam kelompok dalam kluster yang sama, sehingga dendrogram menunjukkan hubungan diantara beberapa kluster. Dendrogram biasa digunakan untuk komputasi biologi molekuler untuk mengilustrasikan percabangan dari pohon filogeni berdasarkan kluster gen atau protein (Gambar 5) (Choudhuri, 2014).

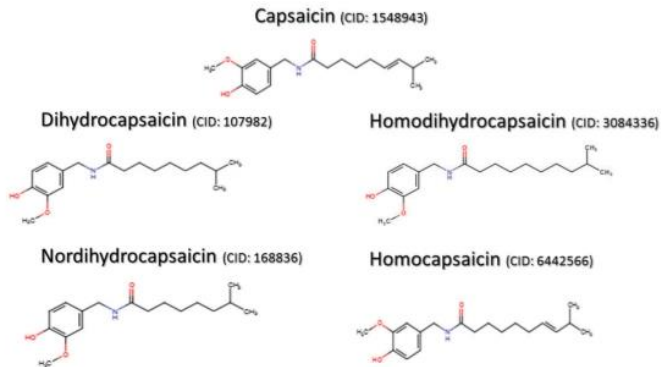


(Choudhuri, 2014)

Gambar 5. Contoh analisis fenetik menggunakan dendrogram

2.6 Senyawa Kapsaisin

Cabai mengandung senyawa fenolik bernama Kapsaisin (8-methyl-*N*-vanylyl-6-nonenamide) (Fattori dkk., 2016). Senyawa ini memiliki sifat nonpolar dan tidak dapat larut dalam air akibat adanya beberapa gugus polar terhadap hidrogen yang berikatan dengan air (Handoko dkk., 2017). Senyawa ini memberikan rasa pedas yang bervariasi pada semua genus *Capsicum*. Kuantitas Kapsaisin dapat mencapai 1% dari total massa cabai. Kapsaisin memiliki beberapa macam struktur kimia (Gambar 6) (Fattori dkk., 2016).



(Fattori dkk., 2016)

Gambar 6. Struktur kimia kapsaisin dan kapsaisinoid

Kandungan kapsaisin yang tinggi menunjukkan bahwa derajat kepedasan (*pungency*) yang tinggi. Tingkat kepedasan cabai biasanya menggunakan standar *Scoville Heat Units* (SHU) Tingkat kepedasan berdasarkan *Scoville heat units* (SHU) dibagi ke dalam beberapa kategori. Kategori tidak pedas (0-700 SHU), cukup pedas (700-3.000 SHU), pedas moderat (3.000-25.000 SHU), pedas (25.00-70.000 SHU) dan sangat pedas (>70.000 SHU) (Al Othman dkk., 2011).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan bulan September 2018 – Juni 2019. Budidaya tanaman cabai dan pengamatan morfologi dilaksanakan di Jl. Margo Basuki no. 31, Dau, Kota Malang. Analisis molekuler dan perhitungan kandungan *Kapsaisin* dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi, Kultur Jaringan dan Mikroteknik Tumbuhan, dan Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Penanaman dan Perawatan Tanaman Cabai

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu cabai Genie, cabai Cakra Hijau (CH) dan cabai G1M8 dan cabai *Capsicum annuum* asal Taiwan genotip 2 (CAT 2) dengan ulangan enam untuk masing-masing varian cabai. Biji cabai disemai dalam pot dan diletakkan di tempat yang memiliki penyinaran cukup. Bibit tanaman berumur kurang lebih 4 minggu setelah semai dipindah tanam pada media tanam yang baru. Media tanam yang terdiri dari campuran tanah dan kompos (2:1 v/v) dimasukkan dalam pot dengan diameter 28 cm. Penyiraman dilakukan secukupnya pada pagi atau sore hari. Pupuk daun disemprotkan setiap satu minggu sekali pada pagi hari. Pupuk disemprotkan pada bagian bawah daun. Pupuk nutrisi diberikan pada tanaman setiap dua minggu sekali. Organisme pengganggu tanaman seperti gulma disiangi dengan cara dicabut atau diberi pestisida.

3.3 Pengamatan Morfologi Tanaman Cabai

Pengamatan morfologi dilakukan pada keempat jenis tanaman cabai. Pengamatan morfologi meliputi karakter generatif dan vegetatif. Pengamatan karakter generatif meliputi hari pembungaan pertama, bentuk bunga, warna anthera, warna mahkota bunga, jumlah bunga pada setiap aksil, panjang buah, diameter buah, berat basah buah, jumlah buah pada setiap aksil, warna buah muda, warna buah matang, warna biji, permukaan biji, jumlah biji dalam setiap buah. Hari pembungaan pertama dihitung ketika tanaman mulai

berbunga. Bentuk bunga, warna antera, warna mahkota bunga diamati ketika bunga mekar. Jumlah bunga pada setiap aksil dihitung per ketiak daun tanaman. Panjang buah diukur dengan cara menghilangkan tangkai buah. Diameter buah dan berat basah buah diukur pada buah matang. Jumlah buah dihitung per ketiak daun tanaman. Warna buah muda diamati saat buah berumur 35-42 hari setelah perbungaan (HSP). Warna buah matang diamati saat buah berumur 42 – 65 HSP. Warna biji dan permukaan biji diamati pada buah matang. Jumlah biji dihitung pada buah matang. Karakter vegetatif yang diamati meliputi, habitus, warna batang, bentuk batang, trikoma pada batang, *plant growth habit*, percabangan, bentuk daun, margin daun, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun. Karakter vegetatif diamati ketika 50% bunga pada tanaman telah mekar. Warna batang, bentuk batang, trikoma pada batang dan percabangan diamati dari pangkal batang hingga ujung batang. Bentuk daun dan margin daun diamati pada daun tua. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah dalam pot hingga pucuk tanaman. Panjang daun diukur dengan menghilangkan tangkai daun.

3.4 Analisis Molekuler

3.4.1 Isolasi DNA

Daun muda setiap jenis cabai diambil di pagi hari dan disimpan dalam *aluminium foil* kemudian disimpan di dalam *freezer*. Daun tersebut kemudian ditimbang sebanyak 0,1 gram dengan menghilangkan tulang daunnya. Daun dimasukkan ke dalam *mortar* dan *pestle* yang sebelumnya telah di oven dan telah ditunggu hingga suhunya turun. Nitrogen cair kemudian ditambahkan ke dalam *mortar* berisi sampel dan dihaluskan. Nitrogen cair kemudian ditambahkan ke dalam *mortar* berisi sampel dan dihaluskan. Homogenat dimasukkan ke dalam *microtube* dan ditambahkan CTAB 70 % sebanyak 700 μ L, kemudian diinkubasi dalam *waterbath* dengan suhu 65°C selama 30 menit, setelah itu disentrifugasi dengan kecepatan 13.000 rpm selama 10 menit suhu 4°C. Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam *microtube* baru kemudian ditambahkan 1x volume fenol-kloroform-isoamilalkohol (PCI) kemudian di-*vortex* singkat, setelah itu disentrifugasi kembali dengan kecepatan 13.000 rpm selama 5 menit dengan suhu 4°C. Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam *microtube* baru, kemudian ditambahkan 1x kloroform-isoamilalkohol

(CI), setelah itu disentrifugasi kembali dengan kecepatan 13.000 rpm selama 5 menit dengan suhu 4°C. Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam *microtube* baru, kemudian ditambahkan 0,1x volume ammonium asetat dan ditambahkan dengan etanol absolut, lalu di-*mix gentle*. Sampel diinkubasi pada suhu -20°C *overnight* atau selama satu jam. Sampel disentrifugasi kembali pada kecepatan 13.000 rpm selama 15 menit suhu 4°C. Supernatan yang diperoleh kemudian dibuang, sementara pelet diambil dan ditambahkan dengan 20 µL buffer TE pH 7,6. Sampel disimpan dalam suhu -20°C.

3.4.2 Uji kualitatif dan kuantitatif DNA

Uji kualitatif dilakukan dengan elektroforesis menggunakan 1% gel agarose. Gel agarose dibuat dengan menyiapkan 50 mL TBE yang ditambahkan dengan 0,5 gram agar. Campuran dipanaskan di atas penangas air hingga mendidih dan di-*stir* menggunakan *magnetic stirrer*. Bahan ditunggu hingga suhunya mulai turun dari panas menjadi hangat, setelah itu ditambahkan 1 µL EtBr dan dihomogenkan. Campuran selanjutnya dituang ke dalam cetakan agar dan dipasang sisir. Bahan dibiarkan hingga memadat pada suhu ruang dan ditutupi kertas untuk melindungi dari sinar. Sisir diambil kemudian agar yang telah memadat dimasukkan ke dalam *chamber* elektroforesis. *Chamber* elektroforesis sebelumnya telah digenangi oleh buffer TBE. Sampel sebanyak 2 µL ditambahkan dengan 2 µL *loading dye* kemudian kedua dicampur dan dimasukkan ke dalam sumuran. Elektroforesis di-*running* dengan voltase 50 volt selama 60 menit. Visualisasi dilakukan dengan cara difoto menggunakan transiluminator UV-Vis (*Gel Doc*).

Uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer. Alat dibersihkan dengan alkohol dan dikalibrasi menggunakan buffer TE. DNA sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tempat sampel dan ditutup. Panjang gelombang yang digunakan adalah 230 nm, 260 nm dan 280 kemurnian tinggi berkisar 1,8 – 2,0. Nilai absorbansi dibawah maupun diatas nilai tersebut menunjukkan bahwa DNA kurang murni akibat adanya kontaminan, sehingga dapat mempengaruhi hasil (Fatchiyah dkk., 2011).

3.4.3 Uji polimorfisme menggunakan RAPD

Primer RAPD yang digunakan sebanyak lima primer yang telah ditentukan digunakan untuk amplifikasi genomik DNA (Tabel 1). Primer-primer yang digunakan diketahui dapat digunakan pada tanaman cabai-cabaian dan telah banyak digunakan dalam penelitian cabai. Siklus terdiri dari predenaturasi 94°C selama 3 menit 1 siklus, kemudian 45 siklus yang terdiri atas denaturasi 94°C 30 detik, dilanjutkan *annealing* 37°C 30 detik, ekstensi 72°C 1 menit 30 detik dan diakhiri 1 siklus ekstensi akhir 72°C. Campuran reaksi PCR sebanyak 10 µL (terdiri dari 1 µL genomik DNA, 2 µL primer RAPD, 2 µL ddH₂O, 5 µL PCR *mix*). Hasil amplifikasi DNA dianalisis kembali menggunakan elektroforesis dengan gel agarose 1% λ DNA (EcoRI / Hind III) yang berfungsi sebagai *marker* ukuran molekuler (Bhadragoudar & Patil, 2011).

Tabel 1. Profil primer RAPD yang digunakan dalam penelitian

No.	Primer	Sekuen primer(5'-3')	G+C (%)
1	L2	GGGGTGACGA	70%
2	L9	ACCTCGGCAC	70%
3	L11	GTCAGTGCGG	70%
4	L16	TGCCGAGCTG	70%
5	L18	TGCTCTGCCC	70%

3.5 Pengukuran Kandungan Kapsaisin

Ekstraksi kapsaisin dilakukan dengan menggunakan buah cabai berumur 35-42 HSP untuk buah muda dan 42-65 HSP untuk buah matang. Buah cabai ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambah dengan 5 ml etanol absolut dan digeruk menggunakan mortar dan *pestle*. Homogenat di-*vortex* selama 2 menit dan disaring dengan kertas saring. Filtrat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 280 nm. Nilai absorbansi disubstitusikan pada persamaan kurva larutan standar kapsaisin untuk mengetahui konsentrasi kapsaisin sampel.

Larutan standar kapsaisin disiapkan dengan cara standar kapsaisin dilarutkan dalam etanol absolut 1:1 (v/v) dan digunakan sebagai stok. Larutan standar kapsaisin dibuat dengan konsentrasi 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; dan 2,50 mg/L. Larutan tersebut kemudian diukur absorbansinya menggunakan metode spektrofotometri dengan panjang gelombang 280 nm. Nilai absorbansi larutan standar dibuat kurva dengan *software Microsoft Excel*, sehingga didapat persamaan linear berikut:

$$y = ax + b \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

y = absorbansi larutan (nm)

x = konsentrasi kapsaisin sampel (mg/L)

Konsentrasi kapsaisin (x) pada sampel yang didapat dari substitusi rumus di atas kemudian diubah ke dalam standar tingkat kepedasan *Scoville Heat Unit* (SHU). Standar tersebut untuk menentukan tingkat kepedasan cabai. Tingkat kepedasan cabai dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tingkat kepedasan (SHU)} = \text{Kapsaisin (mg/g)} \times 1,6 \times 10^7 \dots\dots\dots (2)$$

3.6 Analisis Data

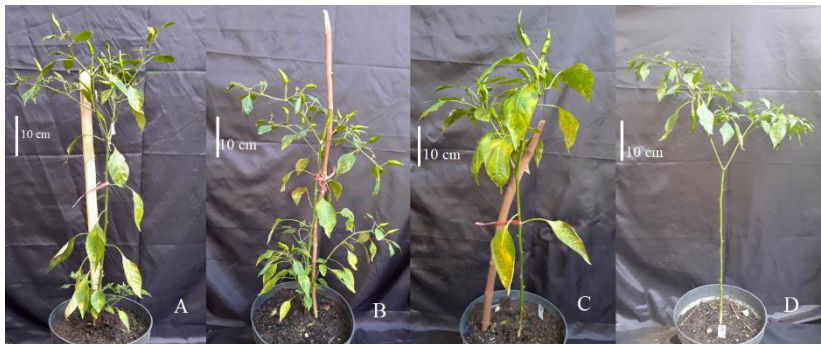
Data yang bersifat kuantitatif dianalisis menggunakan *software SPSS Statistics 25* menggunakan uji One Way ANOVA tes post Hoc Tukey. Karakter morfologi, fisiologi dan molekuler dipertimbangkan sebagai karakter yang diberikan nilai “1” jika ada dan “0” jika tidak ada (Lampiran 9). Estimasi similaritas genetik dikalkulasi berdasarkan indeks similaritas Jaccard. Matriks yang didapatkan digunakan untuk mengevaluasi hubungan genetik diantara keempat jenis cabai yang digunakan (Bhadragoudar & Patil, 2011). Data dianalisis menggunakan *software Paleontological Statistic Software (PAST 3)* dengan menggunakan indeks similaritas Jaccard metode UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Means*).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Morfologi

4.1.1 Habitus dan morfologi batang

Berdasarkan hasil penelitian cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau, cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 memiliki habitus perdu. Habitus pertumbuhan tanaman adalah tegak. Batang tanaman secara keseluruhan memiliki ciri-ciri utama yang sama. Batang tanaman bulat. Batang berwarna hijau muda hingga hijau tua pada bagian tengah hingga ujung batang, sementara pangkal batang berwarna coklat (kayu). Nodus keempat jenis cabai berwarna ungu. Keempat jenis cabai juga menunjukkan beberapa karakter morfologi yang berbeda. Batang tanaman cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau tampak diselimuti oleh trikoma berwarna putih (Gambar 8A-B). Trikoma tersebut menyelimuti tidak hanya batang utama, namun juga sampai ke tangkai daun. Percabangan cabai rawit Genie, Cakra Hijau dan cabai galur G1M8 mirip, yaitu cabang dapat muncul di seluruh bagian batang dari pangkal hingga ujung batang dengan tipe percabangan dikotom (Gambar 7A-C). Batang *C. annuum* Taiwan 2 berbeda dengan batang jenis cabai lainnya karena percabangannya terpusat pada bagian terminal batang (Gambar 7D).

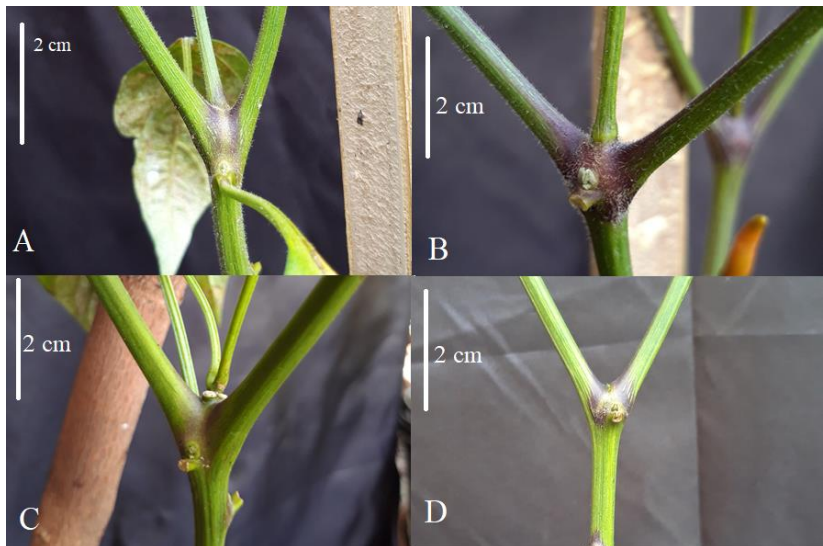


Gambar 7. Karakteristik morfologi batang Cabai: habitus dan percabangan. Ket: A) Genie, B) Cakra Hijau, C) G1M8, D) *C. annuum* Taiwan 2

Cabai rawit (*C. frutescens*) merupakan tanaman menahun, habitus perdu atau semak, *erect* dan dapat mencapai ketinggian sekitar 1,5-2 m. Batangnya berkayu terutama di bagian basal, berbentuk bulat dan/atau bersudut (*angled*), halus dan bercabang banyak. Batangnya juga memiliki trikoma (Arumingtyas dkk., 2017). Cabai merah (*C. annuum*) memiliki ciri-ciri batang herba berbentuk silinder, dimana batang utamanya bertipe *semiwoody* yang terlihat pada bagian basal tanaman yang berkayu. Tipe percabangannya dikotom. Batang akan membelah menjadi tiga atau 4 cabang, atau menjadi batang sekunder pada ketinggian batang antara 10 dan 40 cm. Cabai merah dapat mencapai ketinggian 50 -150 cm (Garcia-Gatyan dkk., 2017; Pitojo, 2003). Berdasarkan ciri-ciri tersebut, secara umum keempat jenis cabai mirip. Ciri yang membedakan keempat jenis cabai terletak pada kehadiran trikoma di batang dan percabangannya. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki trikoma dengan kerapatan intermediet pada batangnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau menunjukkan ciri khas spesiesnya, yaitu *C. frutescens*. Ciri lain yang dapat diamati adalah pada percabangan, dimana percabangan cabai merah (*C. annuum*) dikotom dan terfokus pada bagian terminalnya seperti yang nampak pada *C. annuum* Taiwan 2 (Gambar 7). Cabai galur G1M8 tidak memiliki ciri khusus, baik trikoma ataupun percabangan.

Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki karakter khusus, yaitu memiliki trikoma berwarna putih yang nampak menyelimuti batang dan tangkai daun. Kerapatan trikoma dibagi menjadi tiga, yaitu jarang, intermediet dan rapat (Arumingtyas dkk., 2017). Trikoma yang dimiliki oleh cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau termasuk ke dalam intermediet. Trikoma pada tanaman merupakan bagian dari sel epidermis yang memiliki bentuk, struktur dan fungsi yang bermacam-macam (Priyanti dkk., 2015). Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki trikoma intermediet (Gambar 8A-B). Trikoma memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai pelindung terhadap hewan herbivora, panas dan sinar matahari. Trikoma juga dapat berfungsi untuk mengatur suhu dan kehilangan air. Trikoma dapat membantu mengatur kehilangan air tersebut sehingga tanaman dapat terhindar dari kekeringan (Priyanti dkk., 2015). Nodus keempat jenis cabai menunjukkan ciri yang sama, yaitu berwarna ungu. Perbedaannya terletak pada intensitas warna

yang dimiliki. Nodus cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan *C. annuum* Taiwan 2 cenderung memiliki pigmen ungu yang lebih pekat dibandingkan dengan pigmen ungu pada cabai galur G1M8 (Gambar 8). Warna ungu disebabkan oleh adanya pigmen berwarna ungu, yaitu antosianin. Pigmen tersebut terakumulasi pada bagian nodus sehingga terlihat dengan jelas. Antosianin tidak hanya ditemukan pada batang, namun juga dapat ditemukan pada buah cabai yang matang (Alvida, 2016).

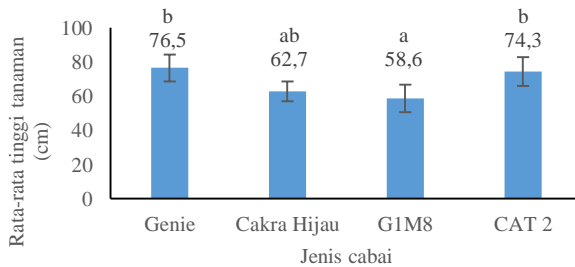


Gambar 8. Warna nodus dan trikoma batang cabai. Ket: A) Genie, B) Cakra Hijau, C) G1M8, D) *C. annuum* Taiwan 2

4.1.2 Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman cabai rawit varietas Genie (*C. frutescens*) $\pm 76,5$ cm. Hasil tersebut tidak berbeda signifikan dengan *C. annuum* Taiwan 2 yang memiliki rata-rata tinggi $\pm 74,3$ cm. Cabai rawit varietas Cakra hijau dan cabai galur G1M8 tidak terlalu berbeda secara signifikan dengan rata-rata tinggi tanaman untuk masing-masing jenis

adalah $\pm 62,7$ cm dan $\pm 58,6$ cm (Gambar 9). Tinggi tanaman cabai rawit mampu mencapai 150 – 200 cm (Arumingtyas dkk., 2017), dan cabai merah mampu mencapai 150 cm (Pitojo, 2003). Namun pada kondisi penelitian, tanaman mengalami beberapa faktor yang menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga tidak ditemukan tanaman cabai dengan tinggi 100 cm. Faktor yang banyak mempengaruhi adalah faktor lingkungan. Tanaman cabai pada penelitian ditanam pada bulan-bulan agak kering (Agustus 2018), dimana pada waktu tersebut merupakan waktu yang baik untuk menanam cabai. Akan tetapi, pada masa pertumbuhan musim mulai berganti menjadi musim hujan (November 2018) menyebabkan genangan air dalam pot (Alvida, 2016).



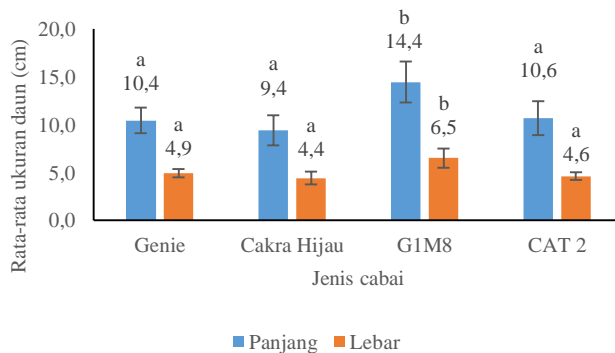
Gambar 9. Rata-rata tinggi tanaman Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan *C. annum* Taiwan 2. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda signifikan pada selang kepercayaan 95%

Tanaman cabai merupakan tanaman yang membutuhkan perhatian khusus. Tanaman cabai tidak tahan dengan genangan air. Selama masa pertumbuhan (November 2018) terjadi peralihan musim ke musim hujan, sehingga tanaman dalam pot sering tergenang air, akibatnya daun tanaman menjadi menguning, layu dan gugur serta kondisi tanaman menurun. Alasan lain kondisi tanaman menurun adalah tempat tumbuh tanaman cabai berada dekat naungan yang

menyebabkan intensitas cahaya matahari yang didapatkan kurang maksimal. Cahaya matahari ini diperlukan bahkan sejak pertumbuhan bibit hingga tanaman berproduksi. Cahaya matahari yang optimum dapat membantu pertumbuhan tanaman, masa perbungaan cabai terjadi lebih cepat, dan proses pematangan buah juga dapat berlangsung lebih singkat (Alvida, 2016).

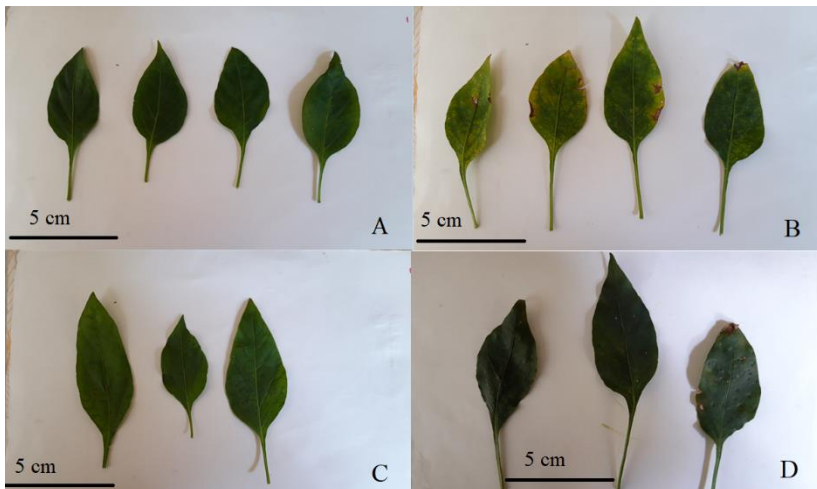
4.1.3 Morfologi daun

Daun keempat jenis cabai memiliki karakteristik umum yang mirip, namun juga menunjukkan beberapa perbedaannya pada ukuran dan bentuk daun. Rata-rata panjang dan lebar daun keempat jenis cabai tidak berbeda secara signifikan, kecuali pada cabai galur G1M8 yang memiliki rata-rata panjang daun $\pm 14,4$ cm dan lebar $\pm 6,5$ cm. Berdasarkan panjang dan lebar daun tersebut, cabai galur G1M8 memiliki ukuran daun paling besar diantara keempat jenis cabai (Gambar 10).



Gambar 10. Rata-rata ukuran daun Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan *C. annuum* Taiwan. Notasi huruf berbeda pada karakter yang sama menunjukkan berbeda signifikan pada selang kepercayaan 95%

Kondisi daun yang sehat berwarna hijau tua dan merupakan tipe daun tunggal. Susunan daun tersebar. Daun cabai galur G1M8 memiliki bentuk daun *ovate*, ketiga jenis cabai lainnya memiliki bentuk daun *lanceolate*. Bentuk daun *ovate* seperti bulat telur, dimana pangkal daun lebih lebar dan mengerucut ke arah ujung, sementara bentuk *lanceolate* berbentuk lanset (Arumingtyas dkk., 2017). Daun dari keempat jenis cabai memiliki pinggiran *entire* (rata) dan ujung daun berbentuk *acute* (Gambar 11).



Gambar 11. Morfologi daun muda cabai Genie (A), Cakra Hijau (B), G1M8 (C) dan *C. annuum* Taiwan 2 (D)

Cabai merah (*C. annuum*) memiliki daun tunggal, warna daun hijau tua dengan bentuk *lanceolate* atau oval, memiliki margin rata (*entire*) dan tangkai daun yang *nonerect* (Garcia-Gatyan dkk., 2017). Cabai rawit (*C. frutescens*) memiliki daun tunggal, kedudukan agak mendatar, berbentuk bulat telur (*ovate*), dasar daun lebih lebar, ujung runcing, tepi daun rata, berwarna hijau muda (Arumingtyas dkk., 2017). Berdasarkan ciri-ciri tersebut, cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau yang sebelumnya memiliki ciri khas cabai rawit (*C.*

frutescens), pada daun berbentuk *lanceolate* yang merupakan ciri khas cabai merah (*C. annuum*). Cabai galur G1M8 menunjukkan ciri khas yang sama dengan cabai rawit (*C. frutescens*), dimana daunnya berbentuk *ovate*. *Capsicum annuum* Taiwan 2 yang memiliki daun berbentuk *lanceolate* yang merupakan ciri khas dari cabai merah (*C. annuum*).

Perbedaan yang terjadi pada morfologi daun tersebut dapat disebabkan terjadinya variasi diantara varietas cabai. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau diidentifikasi oleh produsen sebagai *C. frutescens*, sedangkan cabai galur G1M8 yang diduga adalah *C. annuum*, keduanya merupakan spesies yang telah didomestikasi. Sehingga diantara *C. annuum* dan *C. frutescens* mempunyai banyak sifat yang sama, untuk membedakannya dapat dengan mengamati bunga dan buah dari masing-masing spesies (Alvida, 2016). Hal lain yang dapat menyebabkan fenomena tersebut adalah terjadinya persilangan secara alami. Tanaman cabai diketahui memiliki kemampuan untuk melakukan penyerbukan silang secara alami. Persilangan secara alami dapat disebabkan oleh angin atau hewan, seperti lebah atau kupu-kupu. Persilangan sendiri mampu meningkatkan heterosis pada tanaman cabai. Heterosis adalah efek perubahan penampilan keturunan dari persilangan yang secara konsisten berbeda dari penampilan kedua tetuanya. Varietas-varietas cabai yang dilepas di Indonesia sendiri 80%nya merupakan cabai hibrida dan bukan galur murni. Varietas-varietas tersebut dapat memiliki nilai heterosis yang tinggi. Nilai heterosis pada hasil persilangan dialel tanaman cabai dapat mencapai 63% dan nilai heterobeltiosisnya dapat mencapai 44% (Ritonga, 2013).

4.1.4 Morfologi bunga

Cabai rawit varietas Cakra Hijau adalah jenis cabai yang paling cepat berbunga dibandingkan tiga jenis cabai lainnya dengan rata-rata hari pertama perbungaan 84 HSS. *Capsicum annuum* Taiwan hanya berseling satu hari, yaitu 85 HSS. Cabai galur G1M8 memiliki rata-rata hari pertama perbungaan 86 HSS dan Cabai Genie pada 89 HSS (Tabel 2). Masa perbungaan dipengaruhi oleh faktor cahaya. Cahaya matahari yang optimum dapat membantu masa perbungaan cabai terjadi lebih cepat, dan proses pematangan buah juga dapat berlangsung lebih singkat (Alvida, 2016).

Tabel 2. Hari pertama pembungaan Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2

No.	Jenis Cabai	Hari Pertama Pembungaan
1	Genie	89 HSS
2	Cakra Hijau	84 HSS
3	G1M8	86 HSS
4	<i>C. annuum</i> Taiwan 2	85 HSS

*HSS = Hari Setelah Semai

Keempat jenis cabai memiliki beberapa karakteristik yang sama. Bunga keempat jenis cabai merupakan bunga tunggal dan mahkota bunganya berwarna putih. Bentuk bunga cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau pada umumnya memiliki lima helai mahkota, namun jarang ditemukan bunga dengan jumlah berbeda. Bunga cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan memiliki mahkota pada umumnya berjumlah enam helai, namun tidak jarang ditemukan mahkota bunga yang berjumlah lima. Keempat jenis cabai memiliki satu putik berwarna kuning kehijauan dengan tangkai putik berwarna putih. Letak putik berada ditengah-tengah benang sari. Benang sari keempat jenis cabai berjumlah lima buah dan posisinya mengelilingi putik. Kepala sari cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau berwarna kebiruan, sementara kepala sari cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 berwarna keunguan (Gambar 12). Posisi bunga cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan cabai galur G1M8 tegak, sementara posisi bunga *C. annuum* Taiwan 2 menggantung.

Bunga cabai rawit (*C. frutescens*) memiliki ciri-ciri, yaitu mahkota berwarna putih kehijauan tanpa adanya titik-titik difusi pada bagian lobes, tangkai bunga *erect* pada antesis namun bunganya merunduk, kepala sari berwarna ungu hingga biru (Yamamoto & Eiji, 2004). Kelopak bunga berbentuk bintang sudut 5, mahkota berbentuk bintang bersudut 5-6, benang sari 5 buah, tegak, kepala sari berwarna ungu (Arumingtyas dkk., 2017). Bunga cabai merah (*C. annuum*) adalah bunga tunggal sempurna yang umumnya tersusun dari 6-7 kelopak dan secara parsial saling berlekatan dengan mahkotanya yang berjumlah 5-7. Mahkota bunga cabai merah juga dapat berbentuk seperti bintang, corong/terompet dengan sudut 5-6. Mahkota berwarna putih bersih hingga putih kebiruan, sangat jarang yang berwarna ungu. Bunga

memiliki 5-7 buah benang sari dengan kepala sari berwarna kebiruan dan berbentuk memanjang, sementara kepala putik berwarna kuning kehijauan. Posisi bunga intermediet, kedudukan bunga menggantung atau berdiri (Pitojo, 2003; Garcia-Gatyan dkk., 2017).



Gambar 12. Morfologi bunga cabai Genie (A), Cakra Hijau (B), G1M8 (C) dan *C. annuum* Taiwan 2 (D)

4.1.5 Morfologi buah

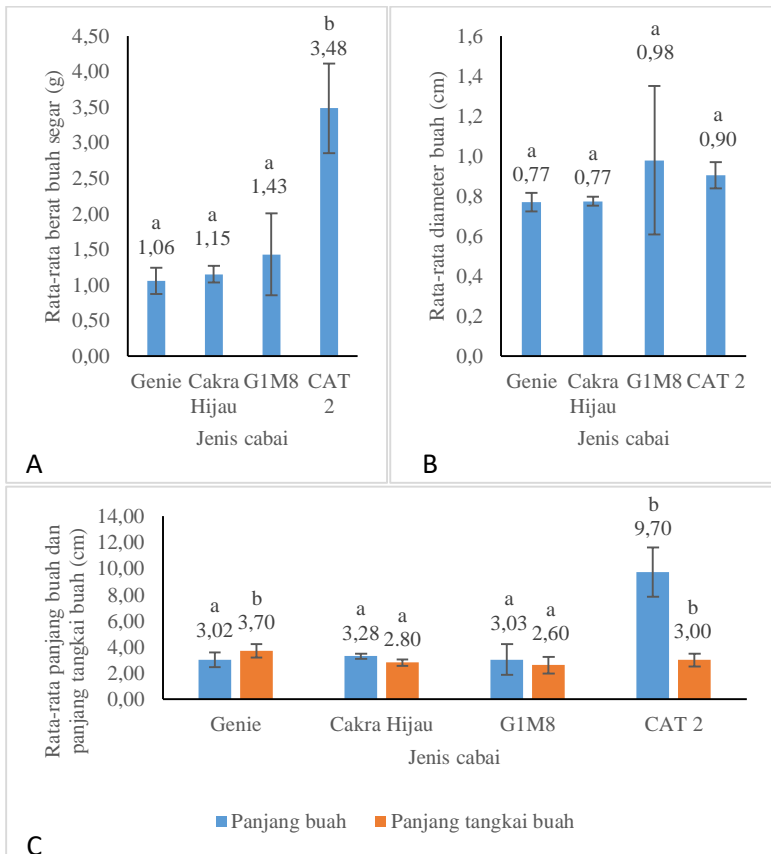
Keempat jenis cabai memiliki warna hijau ketika belum matang dan berubah menjadi warna merah ketika matang. Keempat jenis cabai memiliki permukaan buah yang licin dan tidak berkerut. Setiap aksil terdiri dari satu buah cabai. Buah cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki kemiripan dari bentuk buahnya yang lonjong dengan ujung runcing, serta ukuran buah yang tidak jauh berbeda. Bentuk buah cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau (*C. frutescens*) dan *C. annuum* Taiwan 2 adalah memanjang (*elongate*). Cabai galur G1M8 memiliki bentuk buah *blocky*, dimana buahnya berukuran lebih lebar dan lebih pendek. Buah cabai galur G1M8 susunannya lebih padat dibandingkan dengan ketiga jenis cabai lainnya. Cabai rawit varietas Genie memiliki karakteristik khusus yang tidak dimiliki oleh ketiga jenis cabai lain, yaitu tangkai buah yang lebih panjang dibandingkan dengan panjang buahnya. Tangkai buah *C. annuum* Taiwan 2 lebih

tipis dan pendek dibandingkan dengan jenis cabai lainnya (Gambar 13).



Gambar 13. Morfologi buah matang cabai Genie (A), Cakra Hijau (B), G1M8 (C) dan *C. annuum* Taiwan 2 (D)

Buah dengan berat basah terbesar dimiliki oleh *C. annuum* Taiwan 2, yaitu $\pm 3,4$ g. Buah *C. annuum* Taiwan 2 memiliki rata-rata panjang buah paling panjang, yaitu $\pm 9,7$ cm. Berat basah serta panjang buah tersebut berbeda secara signifikan dengan jenis cabai lainnya. Meskipun demikian, diameter paling lebar dimiliki oleh cabai galur G1M8, dengan rata-rata diameter $\pm 0,97$ cm. Meskipun buah cabai galur G1M8 memiliki diameter paling lebar, hal tersebut tidak menjadikannya berbeda secara signifikan dengan jenis cabai lainnya (Gambar 14). Panjang tangkai buah yang melebihi dari panjang buahnya sendiri merupakan ciri khusus yang dimiliki oleh cabai rawit varietas Genie (Gambar 14), bahkan panjang tangkai buah dengan rata-rata $\pm 3,7$ cm tersebut lebih panjang dibandingkan dengan *C. annuum* Taiwan 2 yang merupakan cabai dengan panjang buah dan berat basah yang paling besar. Tangkai buah yang agak panjang dimiliki oleh *C. frutescens* yang merupakan spesies dari cabai rawit varietas Genie (Pitojo, 2003).



Gambar 14. Karakteristik morfologi buah cabai: A) Rata-rata berat basah buah, B) rata-rata diameter buah, C) rata-rata panjang buah dan tangkai buah. Notasi huruf berbeda pada karakter yang sama menunjukkan berbeda signifikan pada selang kepercayaan 95%

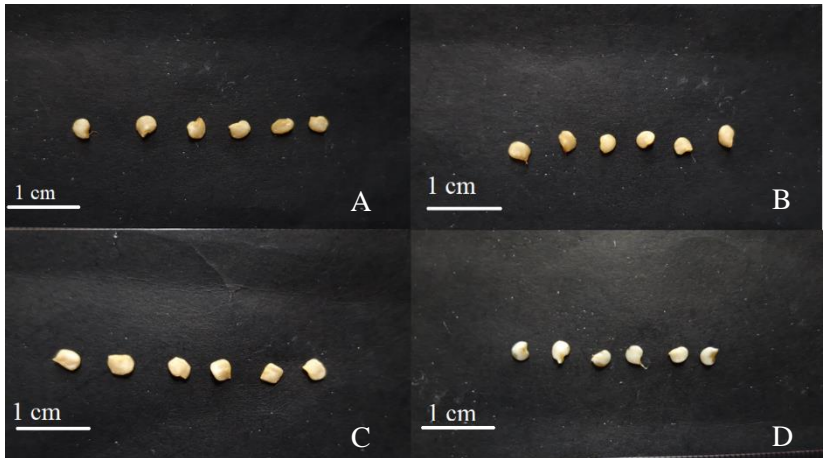
Cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan cabai galur G1M8 memiliki masa pematangan buah sekitar 42-55 hari setelah pembungaan (HSP) atau sekitar 152 – 165 hari setelah tanam (HST). Menurut Rukmana (2002), cabai rawit varietas Cakra Hijau memiliki umur panen 85-90 hari setelah tanam (HST). Wahyudi (2011)

menjelaskan bahwa umur panen cabai rawit varietas Genie memakan waktu yang lebih lama, yaitu sekitar 110-115 HST. Berbeda dengan ketiga jenis cabai lainnya, cabai *C. annuum* Taiwan 2 memiliki waktu matang buah sekitar 60-65 HSP atau sekitar 170 – 175 HST. Menurut Syukur & Yuniarti (2012) cabai merah memiliki umur panen yang berbeda-beda tergantung dengan varietasnya. Cabai merah hibrida biasanya memiliki umur panen genjah (lebih awal) sekitar 65-90 HST.

Buah cabai merah (*C. annuum*) berbentuk memanjang hampir menyerupai seperti kapsul, dengan ketebalan buah bervariasi dari 4-8 mm. Panjang buah sangat bervariasi, sekitar 1-30 cm. warna buah akan berubah dari hijau tua ketika muda dan menjadi merah, kuning, *orange* ketika matang. Morfologi buah cabai tersebut dapat sangat beragam tergantung dari varietasnya (Pitojo, 2003; Garcia-Gatyan dkk., 2017). Cabai rawit (*C. frutescens*) juga menunjukkan beberapa ciri yang mirip, yaitu buah mengalami perubahan warna ketika matang. Warna buah cabai rawit saat muda berwarna putih, kuning atau hijau dan berubah warna ketika matang. Variasi tersebut juga terjadi juga pada bentuk dan ukuran buah cabai rawit. Perbedaan lain terkait dengan buah cabai adalah umur panen cabai rawit (*C. frutescens*) lebih panjang daripada *C. annuum* (Alvida, 2016).

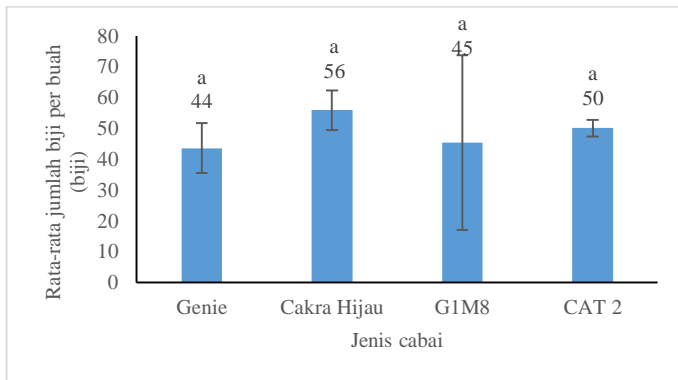
4.1.6 Morfologi biji

Biji cabai rawit varietas Genie, Cakra Hijau dan cabai galur G1M8 secara keseluruhan memiliki warna yang mirip, yaitu putih kekuningan. Bentuk biji cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau hampir mirip, yaitu berbentuk bulat pipih, sedangkan pada biji cabai galur G1M8 biji buahnya beberapa ditemukan berbentuk seperti persegi atau kotak. Cabai merah *C. annuum* Taiwan 2, warna bijinya lebih putih seperti warna susu dengan bentuk bundar (Gambar 15).



Gambar 15. Morfologi biji cabai Genie (A), Cakra Hijau (B), G1M8 (C) dan *C. annuum* Taiwan 2 (D)

Cabai rawit (*C. frutescens*) memiliki biji buah berbentuk bulat pipih, tersusun bergerombol dan berwarna putih kekuning-kuningan. Cabai merah (*C. annuum*) memiliki biji berwarna putih atau *cream* hingga kuning, bentuknya tipis hampir melingkar, memiliki tali plasenta yang panjang (Arumingtyas dkk., 2017). Cabai rawit varietas Cakra Hijau memiliki rata-rata biji dalam satu buah paling banyak, yaitu ± 56 biji. Meskipun dalam segi ukuran Cakra Hijau lebih kecil, namun biji-biji di dalamnya tersusun secara padat dan rapat. Cabai merah *C. annuum* Taiwan 2 dengan ukuran yang jauh lebih besar memiliki jumlah biji yang lebih sedikit karena biji-bijinya tersebar di dalam buah dan tidak tersusun secara rapat. Rata-rata biji yang ditemukan dalam satu buah cabai *C. annuum* Taiwan 2 adalah ± 48 buah (Gambar 16). Jumlah biji per buah umumnya <20 ; $20-50$; atau >50 biji (Arumingtyas dkk., 2017).



Gambar 16. Rata-rata jumlah biji dalam satu buah cabai dari Cabai Cabai Genie, Cakra Hijau, G1M8 dan *C. annuum* Taiwan. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda signifikan pada selang kepercayaan 95%

4.2 Kandungan Kapsaisin dan Tingkat Kepedasan Buah

Tingkat kepedasan cabai diukur pada dua kondisi berbeda, yaitu pada kondisi buah muda (hijau) dan matang (merah). Kondisi buah muda diambil ketika buah masih berwarna hijau pada buah berumur 35-42 HSP, sedangkan kondisi matang diambil ketika buah berwarna merah pada buah berumur 42-65 HSP. Tingkat kepedasan tertinggi pada kondisi buah muda dimiliki oleh cabai rawit varietas Genie dengan nilai ± 56.937 SHU, sementara pada kondisi matang dimiliki oleh cabai galur G1M8 dengan nilai ± 73.263 SHU. Tingkat kepedasan berdasarkan Scoville heat units (SHU) dibagi ke dalam beberapa kategori. Kategori tidak pedas (0-700 SHU), cukup pedas (700-3.000 SHU), pedas moderat (3.000-25.000 SHU), pedas (25.000-70.000 SHU) dan sangat pedas (>70.000 SHU) (Al Othman dkk., 2011). Berdasarkan kategori tersebut, keempat jenis cabai pada kondisi buah muda termasuk ke dalam kategori pedas. Tingkat kepedasan keempat jenis cabai pada kondisi matang tidak berbeda secara signifikan. Cabai rawit varietas Genie dan cabai galur G1M8 pada kondisi matang termasuk ke dalam kategori sangat pedas (Tabel 3).

Tabel 3. Tingkat kepedasan cabai diambil pada dua kondisi berbeda

No.	Jenis cabai	Tingkat Kepedasan (SHU)		Selisih tingkat kepedasan kondisi matang dan buah muda (SHU)
		Kondisi buah muda	Kondisi matang	
1.	Genie	56.937 ^b	71.147 ^a	14.210
2.	Cakra Hijau	49.983 ^{ab}	69.333 ^a	19.350
3.	G1M8	36.680 ^a	73.263 ^a	36.583
4.	<i>C. annuum</i> Taiwan 2	34.261 ^a	65.705 ^a	31.444

*Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda signifikan pada karakter yang sama

Tingkat kepedasan cabai dapat bervariasi, tidak hanya pada tingkatan spesies namun juga dapat bervariasi pada tingkatan varietas. Cabai merah (*C. annuum*) umumnya memiliki tingkat kepedasan yang rendah. Sumpena (2013) melakukan penelitian terhadap tingkat kepedasan cabai merah dan cabai rawit, berdasarkan hasil penelitiannya cabai merah memiliki tingkat kepedasan 12.500 SHU sementara cabai rawit >82.500 SHU. Berdasarkan hasil tersebut maka cabai merah termasuk ke dalam kategori pedas moderat dan cabai rawit ke dalam kategori sangat pedas.

Tingkat kepedasan cabai juga dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori. Cabai sangat pedas, cabai pedas dan cabai kurang pedas. Cabai sangat pedas memiliki nilai SHU di atas 100.000, contohnya adalah pada cabai habanero dengan tingkat kepedasan sebesar 211.247 SHU (Garcia-Gaytan, 2017). Cabai dengan tingkat kepedasan dalam kategori sangat pedas lainnya, yaitu cabai rawit hijau, keriting Lampung, rawit Lampung dan rawit Kalimantan. Cabai dalam kategori pedas memiliki nilai antara 60.000 – 100.000 SHU, contohnya adalah cabai keriting Medan 1, keriting Lembang, keriting Padang, keriting Pangalengan dan rawit putih. Cabai dalam kategori kurang pedas memiliki nilai 12.500 – 60.000 SHU, contohnya cabai Tit Super I, Tit Super II, Jatilaba, Paris, Keriting Ungu, Keriting Medan II dan Keriting Bengkulu (Sumpena, 2013).

Cabai galur G1M8 menunjukkan karakter yang menarik, dimana selisih tingkat kepedasan pada kondisi matang dan buah muda jauh berbeda dibandingkan dengan ketiga jenis cabai lainnya. Selisih

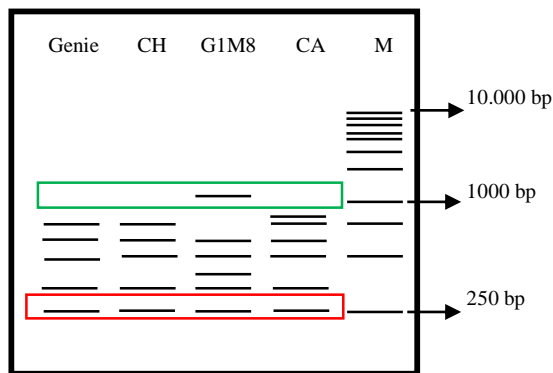
tingkat kepedasan cabai galur G1M8 sebesar 36.583 SHU. Selisih tersebut menyebabkan tingkat kepedasan cabai galur G1M8 pada kondisi buah muda dalam kategori pedas menjadi sangat pedas pada kondisi buah matang. Fenomena serupa juga terlihat pada *C. annum* Taiwan 2, dimana selisih tingkat kepedasannya sebesar 31.444 SHU (Tabel 3). Meskipun demikian, tingkat kepedasan *C. annum* Taiwan 2 pada kondisi matang tetap menjadi yang terendah. Cabai galur G1M8 yang memiliki tingkat kepedasan sangat pedas dapat menjadi pilihan jenis cabai untuk dibudidayakan.

Pematangan buah pada *Capsicum* ditandai dengan perubahan tampilan dan metabolisme. Selama proses pematangan buah cabai berlangsung, tidak hanya perubahan warna namun juga terjadi peningkatan kandungan kapsaisin. Akumulasi kandungan kapsaisinoid dideterminasi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor akumulasi kapsaisin bergantung kepada sifat genetik kultivar cabai. Buah cabai pada tahap maturasi 40-50 setelah *fruit set* menunjukkan bahwa buah memiliki lebih banyak kandungan kapsainoid. Faktor lainnya yang mempengaruhi akumulasi kapsaisinoid adalah kondisi lingkungan dan cuaca selama periode *fruit set* dan pertumbuhan (Buczowska dkk., 2013).

Tingkat kepedasan yang meningkat menandakan bahwa terjadinya peningkatan sintesis kapsaisin selama proses pematangan buah berlangsung. Cabai rawit varietas Genie pada kondisi buah muda memiliki tingkat kepedasan paling tinggi dan berbeda secara signifikan dengan ketiga jenis cabai lainnya justru memiliki selisih tingkat kepedasan yang paling rendah. Hal tersebut diduga karena sintesis kapsaisin cabai rawit varietas Genie tidak mengalami perubahan yang tinggi seperti pada cabai galur G1M8 dan *C. annum* Taiwan 2. Fenomena tersebut dapat menjadi salah satu karakter yang membuat cabai galur G1M8 mirip dengan *C. annum* Taiwan 2. Hal tersebut dikarenakan salah satu faktor penting akumulasi kapsaisinoid adalah sifat genetik kultivar cabai. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau menunjukkan karakter yang mirip, yaitu selisih tingkat kepedasan <25.000 SHU. Karakter tersebut dapat menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki sifat genetik yang mirip.

4.3 Analisis Molekuler PCR-RAPD

Berdasarkan hasil PCR-RAPD menggunakan 5 jenis primer (L2, L9, L11, L16 dan L18), didapatkan hasil bahwa masing-masing primer menghasilkan pita monomorfik dan polimorfik (Gambar 17) (Lampiran 3). Pita DNA polimorfik dapat menunjukkan terdapatnya variasi diantara jenis cabai yang dapat mendeteksi varietas, hubungan kekerabatan, bahkan filogenetik. Pita DNA monomorfik menunjukkan tidak terdapat variasi diantara jenis cabai.



Gambar 17. Visualisasi Elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L18. Ket: CH = Cakra Hijau, CA = *C. annuum* Taiwan 2, M = Marker, bp = *base pair*, kotak hijau = pita polimorfik, kotak merah = pita monomorfik

Berdasarkan hasil amplifikasi RAPD dengan primer L2, diketahui bahwa pada cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki pola pita DNA yang sama. Cabai galur G1M8 menunjukkan perbedaan dengan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau dengan tidak adanya pita DNA pada panjang 700 bp. Perbedaan yang lebih terlihat pada *C. annuum* Taiwan 2 dengan tidak adanya pita pada panjang 700 dan 350 bp (Tabel 4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa *C. annuum* Taiwan 2 menunjukkan karakter molekuler yang paling berbeda diantara keempat jenis cabai.

Tabel 4. Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L2

No.	Panjang pita DNA (bp)	Jenis cabai				
		Genie	Cakra Hiiijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2	
1.	900	+	+	+	+	+
2.	750	+	+	+		+
3.	700	+	+	-		-
4.	500	+	+	+		+
5.	400	+	+	+		+
6.	350	+	+	+		-
7.	250	+	+	+		+

Ket: terdapat pita (+), tidak terdapat pita (-)

Berdasarkan hasil amplifikasi RAPD dengan primer L9, diketahui bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki pola pita DNA yang sama. Keduanya tidak memiliki pita DNA yang teramplifikasi pada panjang 450 bp. Cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 menunjukkan pola pita DNA yang mirip. Kedua jenis cabai tersebut tidak memiliki pita DNA yang teramplifikasi pada panjang 650 dan 600 bp. Perbedaan diantara keduanya adalah *C. annuum* Taiwan 2 tidak memiliki pita DNA yang teramplifikasi pada panjang berukuran 450 bp (Tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakter molekuler cabai rawit varietas Genie lebih mirip dengan cabai rawit varietas Cakra Hijau, sementara cabai galur G1M8 memiliki karakter molekuler yang lebih mirip dengan *C. annuum* Taiwan 2.

Tabel 5. Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L9

No.	Panjang pita DNA (bp)	Jenis cabai				
		Genie	Cakra Hiiijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2	
1.	900	+	+	+		+
2.	700	+	+	+		+
3.	650	+	+	-		-
4.	600	+	+	-		-
5.	500	+	+	+		+

6.	450	-	-	+	-
7.	300	+	+	+	+
8.	250	+	+	+	+

Ket: terdapat pita (+), tidak terdapat pita (-)

Berdasarkan hasil amplifikasi RAPD dengan primer L11, diketahui bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki pola pita DNA yang mirip. Cabai rawit varietas Cakra Hijau memiliki perbedaan pada pita DNA panjang 750 bp yang tidak teramplifikasi, dan pada panjang 250 bp yang merupakan pita polimorfik. Cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 memiliki pola pita DNA yang mirip. Perbedaannya adalah pada pita DNA panjang 600 bp *C. annuum* tidak memiliki pita yang teramplifikasi (Tabel 6). Hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki karakter molekuler yang mirip, bahkan karakter morfologi yang juga mirip, keduanya tetap memiliki perbedaan. Sementara itu, *C. annuum* Taiwan 2 menunjukkan bahwa banyak perbedaan yang dimilikinya dengan jenis cabai lain berdasarkan ada tidaknya pita DNA yang terbentuk.

Tabel 6. Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L11

No.	Panjang pita DNA (bp)	Jenis cabai			
		Genie	Cakra Hijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2
1.	1500	+	+	+	+
2.	1000	+	+	+	+
3.	800	+	+	-	-
4.	750	+	-	+	+
5.	600	+	+	+	-
6.	450	+	+	-	-
7.	350	+	+	+	+
8.	250	-	+	-	-

Ket: terdapat pita (+), tidak terdapat pita (-)

Berdasarkan hasil amplifikasi RAPD dengan primer L16, diketahui bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki pola pita DNA yang mirip. Perbedaan keduanya terletak pada pita DNA panjang 750 bp yang tidak dimiliki oleh cabai rawit varietas Cakra Hijau. Cabai galur G1M8 memiliki pola pita DNA yang mirip dengan *C. annuum* Taiwan 2. Perbedaan keduanya adalah pada pita DNA panjang 700 bp yang tidak dimiliki oleh *C. annuum* Taiwan 2 (Tabel 7). Ketidakhadiran dari pita DNA pada ukuran yang sama dapat juga menunjukkan adanya variasi. Hal tersebut dikarenakan pita DNA yang tidak ada pada panjang *base pair* yang sama dapat disebabkan perbedaan sekuens DNA dengan jenis lainnya, sehingga *template* DNA tidak teramplifikasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki karakter molekuler yang mirip, namun tetap terdapat perbedaan karakter molekuler diantara keduanya. Cabai galur G1M8 memiliki karakter molekuler yang lebih mirip dengan *C. annuum* Taiwan 2.

Tabel 7. Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L16

No.	Panjang pita DNA (bp)	Jenis cabai			
		Genie	Cakra Hijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2
1.	1400	+	+	+	+
2.	1000	+	+	+	+
3.	800	+	+	-	-
4.	750	+	-	+	+
5.	700	+	+	+	-
6.	500	+	+	-	-
7.	400	+	+	+	+

Ket: terdapat pita (+), tidak terdapat pita (-)

Berdasarkan hasil amplifikasi RAPD dengan primer L18, diketahui bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki pola pita DNA yang sama. Cabai galur G1M8 memiliki dua pita polimorfik yang teramplifikasi pada panjang 1200 bp dan 400 bp. Pita polimorfik tersebut tidak dimiliki oleh tiga jenis lain dan menjadi karakter

molekuler khusus dari cabai galur G1M8. *Capsicum annuum* Taiwan 2 menunjukkan pita polimorfik pada panjang 850 bp (Tabel 8). Hasil tersebut menunjukkan bahwa cabai galur G1M8 memiliki beberapa karakter molekuler yang berbeda dengan jenis cabai lain, begitu pula pada *C. annuum* Taiwan 2.

Tabel 8. Pita-pita DNA hasil PCR-RAPD menggunakan primer L18

No.	Panjang pita DNA (bp)	Jenis cabai			
		Genie	Cakra Hijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2
1.	1200	-	-	+	-
2.	850	-	-	-	+
3.	750	+	+	-	+
4.	600	+	+	+	+
5.	500	+	+	+	+
6.	400	-	-	+	-
7.	300	+	+	+	+
8.	250	+	+	+	+

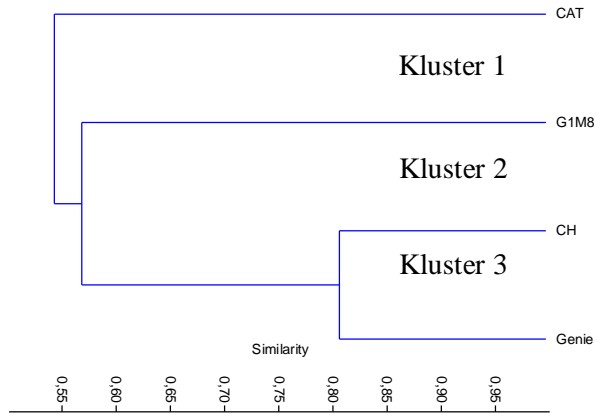
Ket: terdapat pita (+), tidak terdapat pita

Berdasarkan hasil karakterisasi molekuler menggunakan PCR-RAPD, diketahui bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki lebih sedikit perbedaan pita RAPD dibandingkan dengan dua jenis cabai lain. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki cukup banyak kemiripan, meskipun tetap terdapat perbedaan diantara keduanya. Kedua jenis cabai tersebut banyak menunjukkan kemiripan yang terlihat pada pita DNA yang terbentuk pada ukuran *base pair* yang sama untuk masing-masing primer dan tidak dimiliki oleh dua jenis cabai lainnya. Meskipun demikian, kedua jenis cabai tersebut juga menunjukkan perbedaan karakter molekuler, khususnya pada cabai rawit varietas Cakra Hijau. Hal tersebut dikarenakan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau berasal dari satu spesies yang sama (*C. frutescens*) namun berbeda varietas. Sementara, pada cabai galur G1M8 ditemukan dua pita polimorfik. Cabai galur G1M8 berdasarkan karakter molekuler cenderung lebih banyak memiliki kesamaan

dengan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau. Jika ditinjau berdasarkan karakter morfologi, maka karakter molekuler cabai galur G1M8 berbeda dengan karakter morfologinya yang lebih mirip dengan *C. annuum* Taiwan 2. Hasil tersebut menunjukkan karakter-karakter pada cabai galur G1M8 memiliki variasi diantara *C. frutescens* dan *C. annuum*. Sementara itu, *C. annuum* Taiwan 2 lebih banyak memiliki perbedaan pita DNA yang teramplifikasi diantara ketiga jenis cabai lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa *C. annuum* Taiwan 2 tidak hanya berbeda dalam karakter morfologi, namun juga dalam karakter molekuler. Perbedaan karakter molekuler tersebut juga dapat mengindikasikan hubungan kekerabatan yang rendah.

4.4 Analisis Similaritas

Berdasarkan hasil analisis similaritas yang didapatkan dari data morfologi, fisiologi dan molekuler keempat jenis cabai, diketahui bahwa cabai terbagi ke dalam 3 kluster. Kluster pertama beranggotakan *C. annuum* Taiwan 2 (CAT) dengan nilai similaritas 0,55. Kluster kedua beranggotakan cabai galur G1M8 dengan nilai similaritas 0,57. Kluster ketiga beranggotakan cabai rawit varietas Cakra Hijau (CH) dan Genie dengan nilai similaritas 0,80 (Gambar 18). Berdasarkan hasil tersebut, maka diketahui bahwa cabai rawit varietas Cakra Hijau dan Genie memiliki hubungan kekerabatan yang lebih dekat satu-sama lainnya. Cabai galur G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 meskipun memiliki nilai similaritas yang tidak jauh berbeda, keduanya berada dalam kluster terpisah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa cabai galur G1M8 memiliki beberapa karakter yang mirip, baik dengan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau yang merupakan *C. frutescens*, juga dengan *C. annuum* Taiwan 2. Cabai galur G1M8 memiliki kecenderungan kedekatan dengan *C. annuum* Taiwan 2.



Gambar 18. Dendrogram hasil klustering cabai Genie, Cakra Hijau (CH), G1M8 dan *C. annuum* Taiwan 2 (CAT) menggunakan indeks similaritas *Jaccard*

Berdasarkan data morfologi, cabai galur G1M8 dengan *C. annuum* Taiwan 2 memiliki beberapa karakter yang hanya dimiliki oleh kedua jenis cabai saja. Kedua jenis cabai tidak memiliki trikoma, warna kepala sari yang sama. Data morfologi cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki beberapa karakter yang mirip satu sama lainnya. Karakter-karakter tersebut, yaitu terdapat trikoma intermediet pada batang, tangkai daun dan daun, tipe percabangan, bentuk daun *ovate*, panjang dan lebar daun yang tidak berbeda signifikan, bentuk buah, dan diameter buah. Oleh sebab itu, dapat terlihat pada dendrogram (Gambar 18) bahwa nilai similaritas cabai rawit Genie dan Cakra Hijau lebih besar.

Berdasarkan data morfologi, cabai galur G1M8 dengan *C. annuum* Taiwan 2 memiliki beberapa karakter yang hanya dimiliki oleh kedua jenis cabai saja. Kedua jenis cabai tidak memiliki trikoma, warna kepala sari yang sama. Data morfologi cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki beberapa karakter yang mirip satu sama lainnya. Karakter-karakter tersebut, yaitu terdapat trikoma intermediet pada batang, tangkai daun dan daun, tipe percabangan, bentuk daun *ovate*, panjang dan lebar daun yang tidak berbeda

signifikan, bentuk buah, dan diameter buah. Oleh sebab itu, dapat terlihat pada dendrogram (Gambar 18) bahwa nilai similaritas cabai rawit Genie dan Cakra Hijau lebih besar.

Berdasarkan data kandungan kapsaisin, keempat jenis cabai pada kondisi buah muda termasuk ke dalam kategori pedas. Cabai rawit varietas Genie dan cabai galur G1M8 pada kondisi matang termasuk ke dalam kategori sangat pedas. Berdasarkan selisih tingkat kepedasan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau menunjukkan kemiripan satu sama lain, sementara cabai galur G1M8 menunjukkan kemiripan dengan *C. annuum* Taiwan 2.

Berdasarkan data molekuler, cabai galur G1M8 menunjukkan lebih banyak kemiripan dengan *C. annuum* Taiwan 2. Cabai rawit varietas Genie lebih banyak memiliki kemiripan dengan cabai rawit varietas Cakra Hijau. Keempat jenis cabai menunjukkan karakter molekuler yang mirip, namun terdapat perbedaan yang menunjukkan terjadi variasi.

Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau yang telah diidentifikasi sebagai *C. frutescens* menunjukkan hubungan kekerabatan yang mendukung bahwa kedua varietas tersebut berasal dari spesies yang sama. Perbedaan yang terdapat diantara keduanya menunjukkan kedua cabai tersebut merupakan dua varietas berbeda. Cabai galur G1M8 yang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau yang merupakan *C. frutescens*, namun cabai galur G1M8 juga memiliki kecenderungan kedekatan dengan *C. annuum* Taiwan 2 dilihat dari nilai similaritasnya yang tidak jauh berbeda (Gambar 18). Beberapa karakter yang sama atau mirip diantara keempat jenis cabai dikarenakan *C. annuum* dan *C. frutescens* merupakan dua spesies yang telah didomestikasi, sehingga keduanya memiliki banyak ciri yang sama (Alvida, 2016). Selain hal tersebut juga dapat dimungkinkan terjadinya persilangan secara alami diantara jenis cabai yang dapat meningkatkan heterosis pada tanaman cabai (Ritonga, 2013). Oleh karenanya, ciri khusus seperti yang dimiliki cabai rawit Genie pada panjang tangkai buah, cabai galur G1M8 pada bentuk daun, dan *C. annuum* Taiwan 2 pada bentuk dan ukuran buah dapat menjadi karakter pembeda, baik itu pada tingkat spesies, maupun varietas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perbedaan morfologi yang paling terlihat jelas adalah pada percabangan dan bentuk serta ukuran buah *C. annuum* Taiwan 2. Cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki karakter morfologi yang paling mirip. Cabai rawit varietas Genie memiliki ciri khusus, yaitu tangkai buah yang lebih panjang dari panjang buahnya. Cabai galur G1M8 memiliki ciri khusus bentuk daun *ovate*. Tingkat kepedasan buah muda pedas, sementara buah matang pedas dan sangat pedas. Cabai galur G1M8 mengalami peningkatan tingkat kepedasan dari kategori pedas ke sangat pedas. Hasil PCR-RAPD menunjukkan bahwa cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau memiliki cukup banyak kemiripan, sementara *C. annuum* Taiwan 2 memiliki cukup banyak perbedaan dengan tiga jenis cabai lainnya. Karakter molekuler cabai galur G1M8 memiliki lebih banyak kemiripan dengan *C. annuum* Taiwan 2. Cabai galur G1M8 memiliki hubungan kekerabatan yang cenderung dekat dengan *C. annuum* Taiwan 2, sementara hubungan kekerabatan paling dekat adalah diantara cabai rawit varietas Genie dan Cakra Hijau.

5.2 Saran

- Saran yang dapat penulis ajukan berdasarkan penelitian ini, yaitu:
1. Pemilihan waktu tanam sebaiknya pada musim kemarau.
 2. Tingkat kepedasan cabai galur G1M8 yang berubah dari pedas ke sangat pedas ketika buah matang merupakan fenomena yang menarik untuk dikaji lebih lanjut.
 3. Penelitian lebih lanjut dapat menambahkan parameter anatomi dan biokimia, serta dapat menggunakan metode molekuler selain RAPD untuk tujuan identifikasi dan *profiling* genotip cabai yang dapat dimanfaatkan untuk pemilihan parental sehingga didapatkan tanaman cabai kualitas unggul.

DAFTAR PUSTAKA

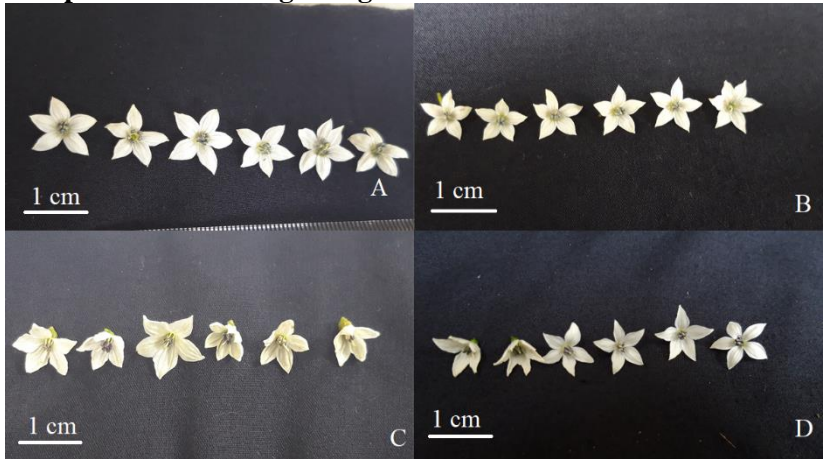
- Al Othman, Z., Ahmed Y. B., Habila M. A & Ghafar A. A. 2011. Determination of capsaicin and dihydrocapsaicin in *Capsicum* fruit samples using high performance liquid chromatography. *Molecules* 16:8919-8929
- Alvida, D. 2016. **Karakterisasi Morfologi, Pertumbuhan, dan Kualitas Galur-galur Cabai Hias (*Capsicum annuum* L.) IPB**. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Arumingtyas, E. L., Kusnadi, J., Sari, D. R. T & Ratih, N. 2017. Genetic variability of Indonesian local chilli pepper: the facts. AIP Conference Proceedings 1908, 050002-1-050002-10
- Barus, W. A. 2006. Pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annuum* L.) *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 4 (1): 41-44
- Ben-Ari, G. & U. Lavi. 2012. **Plant Biotechnology and Agriculture**. Elsevier Inc. Israel.
- Bhadragoudar, M. R. & Patil C. G. 2011. Assesment of genetic diversity among *Capsicum annuum* l. genotypes using RAPD markers. *African Journal of Biotechnology* 10(76): 17477-17483
- Buczowska, H., Dyduch, J & Najda, A. 2013. Capsaicinoids in hot pepper depending on fruit maturity stage and harvest date. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 12(6): 183-196
- Choudhuri, S. 2014. **Bioninformatics for Beginners**. Elsevier Inc. Maryland.
- Fatchiyah, Arumingtyas, E. L., Widyarti, S & Rahayu, S. 2011. **Biologi Molekuler: Prinsip Dasar Analisis**. Erlangga. Jakarta.
- Fattori, V., Hohman M. S., Rossaneis A. C., Pinho-Riberio F.A & Verri W. A. 2016. Capsaicin: Current understanding of its mechanism and therapy of pain and other pre-clinical and clinical uses. *Molecules* 21, 844
- Garcia, A. A. F., Benchimol-Reis L. L., Barbosa A. M. M., Geraldi I., Souza Jr C. L & de Souza A. P. 2004. Comparison of RAPD, RFLP, AFLP and SSR markers for diversity studies in tripical maize inbred lines. *Genetics and Molecular Biology* 27 (4): 579-588

- Garcia-Gaytan, V., Gomez-Merino F. C., Trejo-Tellez L. I., Baca-Castillo G. A & Garcia-Morales S. 2017. The Chilhuacle Chili (*Capsicum annuum* L.) in Mexico: Description of The Variety, Its Cultivation, and Use. *International Journal of Agronomy*
- Handoko, L. P., Variyani Y & Mahfud, M. 2017. Studi efektivitas ekstraksi (*Capsaicin*) dari cabai (*Capsicum*) dengan metode MASE (*Microwave Assisted Soxhlet Extraction*). *Jurnal Teknik ITS* 6 (2): 384-386
- Habibi, M., Manggabarani A. M., Sulasmi A. S & Listyorini D. 2013. AT3 (Acultransferase) gene isolated from *Capsicum frutescens* vs. Cakra Hijau. *The Journal of Tropical Life Science* 3(2): 83-85
- Naegele, R. P., Mitchell J & Hausbeck M. K. 2016. Genetic Diversity, Population Structure, and Heritability of Fruit Traits in *Capsicum annuum*. *PLOS ONE* 11(07):1-17
- Paran, I., Aftergoot E & Shifriss C. 1998. Variation in *Capsicum annuum* revealed by RAPD and AFLP markers. *Euphytica* 99: 167-173
- Pitojo, S. 2003. **Benih Cabai**. Kanisius. Yogyakarta
- Prajnanta, F. 2011. **Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasad, B., Khan R. G., Radha T., Ravi C., Venkataiah P., Subhash K & Reuben T. C. 2013. DNA profiling of commercial chilli paper (*Capsicum annuum* L.) varieties using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers. *African Journal of Biotechnology* 12(30): 4730-4735
- Priyanti., Chikmawati T., Sobir & Hartana A. 2015. Leaf trichome morphology of *Durio kutejensis* landraces from Kalimantan. *Makara J. Sci* 19(1): 37-42
- Ritonga, A. W. 2013. **Penyerbukan Silang Alami Beberapa Genotipe Cabai (*Capsicum annuum* L.) dan Penentuan Metode Pemuliannya**. Sekolah Pascasarjana Institut Teknologi Bogor. Tesis.
- Rukmana, R. 1996. **Usaha Tani Cabai Hibrida Sistem Mulsa Plastik**. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2002. **Usaha Tani Cabai Rawit**. Kanisius. Yogyakarta.

- Sanatombi, K., Sen-Mandi S & Sharma G. J. 2010. DNA profiling of *Capsicum* landraces of Manipur. *Scientia Horticulturae* 124: 405-408
- Sumpena, U. 2013. Penetapan kadar *Capsaicin* beberapa jenis Cabe (*Capsicum* sp.) di Indonesia. *MEDIAGARO* 9 (2): 9-16
- Syukur, M & Yuniarti R. 2012. **Sukses Panen Cabai Tiap Hari.** Penebar Swadaya. Jakarta
- Tobin, A. J & Duscheck, J. 2005. **Asking About Life.** Third Edition. Thomson Learning Inc. Canada.
- Wahyudi. 2011. **5 Jurus Sukses Bertanam Cabai.** PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Yamamoto, S. & Nawata E. 2004. Morphological Characters and Numerical Taxonomic Study of *Capsicum frutescens* in Southeast and East Asia. *TROPICS* 14 (1): 111-121

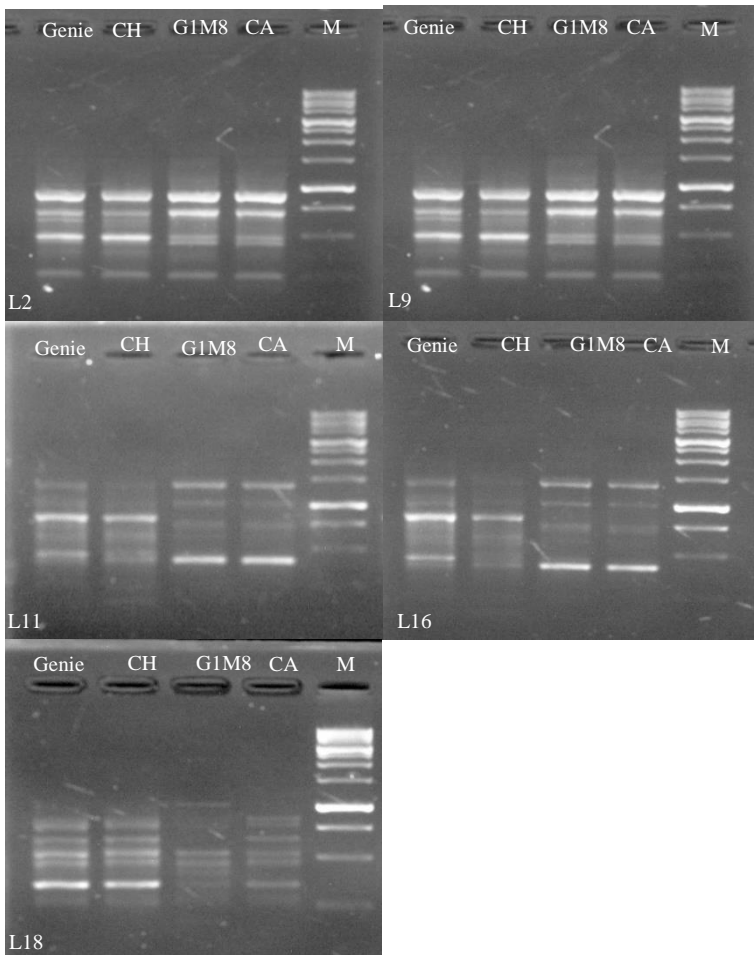
LAMPIRAN

Lampiran 1. Morfologi bunga cabai



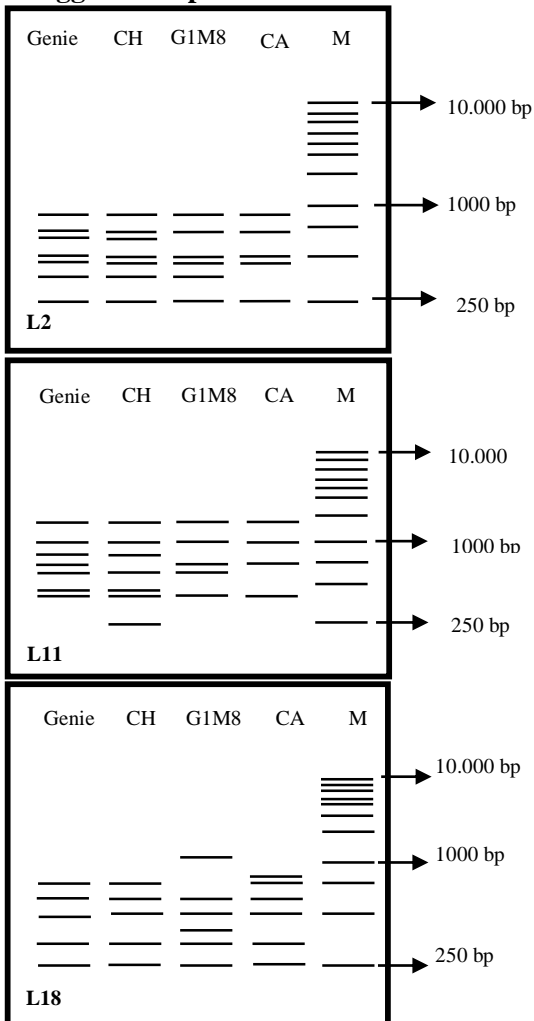
LG 19. Morfologi bunga cabai Genie (A), Cakra Hijau (B), G1M8 (C) dan *C. annuum* Taiwan 2 (D)

Lampiran 2. Elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer berbeda

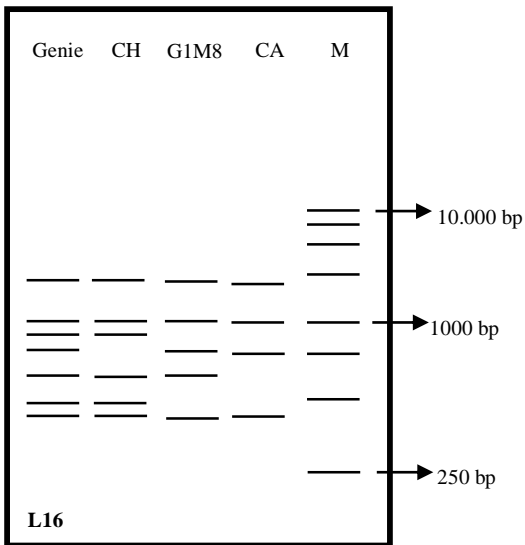
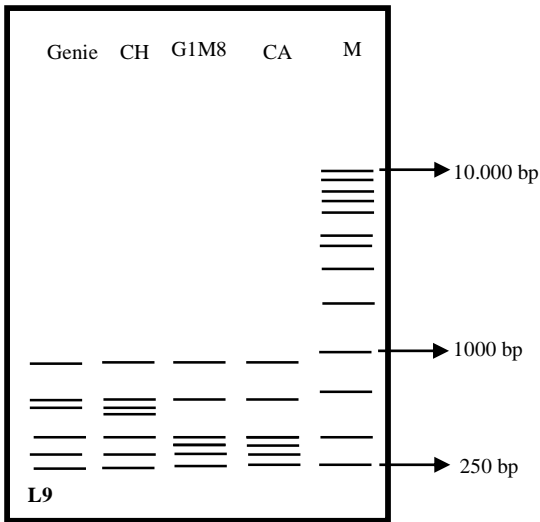


LG 20. Hasil elektroforesis PCR-RPD menggunakan primer L2, L9, L11, L16 dan L18

Lampiran 3. Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer berbeda



LG 21. Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L2, L11 dan L18



LG 22. Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RAPD menggunakan primer L9 dan L16

Lampiran 4. Data Karakter Morfologi Cabai

LT 9. Karakter morfologi kuantitatif cabai

No.	Karakter	Genotip Cabai			
		Genie	Cakra Hijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2
1.	Tinggi Tanaman (cm)	76,50 ± 7,91 (n=6)	62,75 ± 5,79 (n=6)	58,66 ± 8,14 (n=6)	74,33 ± 8,50 (n=3)
2.	Panjang daun (cm)	10,41 ± 1,34 (n=6)	9,40 ± 1,54 (n=6)	14,45 ± 2,14 (n=6)	10,66 ± 1,75 (n=3)
3.	Lebar daun (cm)	4,91 ± 0,44 (n=6)	4,38 ± 0,67 (n=6)	6,50 ± 1,00 (n=6)	4,60 ± 0,40 (n=3)
4.	Berat basah buah (cm)	1,05 ± 0,18 (n=6)	1,14 ± 0,11 (n=6)	1,42 ± 0,57 (n=6)	3,48 ± 0,63 (n=3)
5.	Panjang buah (cm)	3,01 ± 0,56 (n=6)	3,28 ± 0,21 (n=6)	3,03 ± 1,15 (n=6)	9,70 ± 1,87 (n=3)
6.	Panjang tangkai buah (cm)	3,70 ± 0,50 (n=6)	2,80 ± 0,23 (n=6)	2,60 ± 0,50 (n=6)	3,00 ± 0,50 (n=3)
7.	Diameter buah (cm)	0,76 ± 0,04 (n=6)	0,77 ± 0,02 (n=6)	0,97 ± 0,37 (n=6)	0,90 ± 0,06 (n=3)
8.	Jumlah biji (biji)	43,50 ± 8,14 (n=6)	55,83 ± 6,46 (n=6)	45,33 ± 28,36 (n=6)	50,00 ± 2,64 (n=3)
9.	Nilai absorbansi kapsaisin kondisi hijau	0,55 ± 0,06 (n=3)	0,47 ± 0,12 (n=3)	0,33 ± 0,05 (n=3)	0,30 ± 0,04 (n=3)
10.	Nilai absorbansi kapsaisin kondisi merah	0,71 ± 0,07 (n=3)	0,69 ± 0,07 (n=3)	0,73 ± 0,12 (n=3)	0,65 ± 0,05 (n=3)

LT 10. Karakter morfologi kualitatif cabai

Karakter	Genotip Cabai			
	Genie	Cakra Hijau	G1M8	<i>C. annuum</i> Taiwan 2
Warna Batang	Hijau, coklat	Hijau, coklat	Hijau, coklat	Hijau, coklat
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
Trikoma pada batang	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada
<i>Plant growth</i>	<i>Erect</i>	<i>Erect</i>	<i>Erect</i>	<i>Erect</i>
Percabangan	Tersebar dari pangkal hingga ujung batang	Tersebar dari pangkal hingga ujung batang	Tersebar dari pangkal hingga ujung batang	Terfokus pada terminal
Bentuk daun	<i>Lanceolate</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Ovate</i>	<i>Lanceolate</i>
Margin daun	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>
Posisi bunga	Tegak	Tegak	Tegak	Menggantung
Warna mahkota	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
Warna anther	Biru	Biru	Ungu	Ungu
Warna buah buah muda	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Warna buah matang	Merah	Merah	Merah	Merah
Bentuk buah	<i>Elongate</i>	<i>Elongate</i>	<i>Blocky</i>	<i>Elongate</i>
Permukaan buah	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>
Warna biji	Kekuningan	Kekuningan	Kekuningan	Putih
Permukaan biji	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>

Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik

LT 11. Analisis statistik tinggi tanaman cabai

- Uji normalitas

TinggiTanaman	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TinggiTanaman	Genie	,192	6	,200*	,965	6	,860
	CH	,193	6	,200*	,917	6	,483
	G1M8	,268	6	,200*	,941	6	,665
	CA	,319	3	.	,885	3	,339

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji one way

TinggiTanaman

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	76,500	7,9183	3,2326	68,190	84,810	64,0	88,0
CH	6	62,750	5,7944	2,3656	56,669	68,831	56,0	70,0
G1M8	6	58,667	8,1404	3,3233	50,124	67,210	47,0	72,0
CA	3	74,333	8,5049	4,9103	53,206	95,461	68,0	84,0
Total	21	67,167	10,4515	2,2807	62,409	71,924	47,0	88,0

- Uji homogenitas

TinggiTanaman		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TinggiTanaman	Based on Median	,026	3	17	,994
	Based on Median and with adjusted df	,026	3	14,022	,994
	Based on trimmed mean	,101	3	17	,958

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: TinggiTanaman

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	13,7500*	4,3327	,026	1,434	26,066
	G1M8	17,8333*	4,3327	,004	5,517	30,149
	CA	2,1667	5,3064	,976	-12,917	17,250
CH	Genie	-13,7500*	4,3327	,026	-26,066	-1,434
	G1M8	4,0833	4,3327	,783	-8,233	16,399
	CA	-11,5833	5,3064	,168	-26,667	3,500
G1M8	Genie	-17,8333*	4,3327	,004	-30,149	-5,517
	CH	-4,0833	4,3327	,783	-16,399	8,233
	CA	-15,6667*	5,3064	,040	-30,750	-5,583
CA	Genie	-2,1667	5,3064	,976	-17,250	12,917
	CH	11,5833	5,3064	,168	-3,500	26,667
	G1M8	15,6667*	5,3064	,040	,583	30,750

LT 12. Analisis statistik panjang daun

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PanjangDaun	Genie	,212	6	,200 [*]	,948	6	,723
	CH	,231	6	,200 [*]	,925	6	,543
	G1M8	,251	6	,200 [*]	,881	6	,273
	CA	,204	3	.	,993	3	,843

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji one way

PanjangDaun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	10,417	1,3482	,5504	9,002	11,832	8,2	12,0
CH	6	9,400	1,5479	,6319	7,776	11,024	6,7	11,4
G1M8	6	14,450	2,1436	,8751	12,200	16,700	12,5	18,0
CA	3	10,667	1,7559	1,0138	6,305	15,029	9,0	12,5
Total	21	11,314	2,6200	,5717	10,122	12,507	6,7	18,0

- Uji homogenitas

PanjangDaun		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on Median	,640	3	17	,600
	Based on Median and with adjusted df	,640	3	15,613	,601
	Based on trimmed mean	,705	3	17	,562

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: PanjangDaun

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	1,0167	,9922	,738	-1,804	3,837
	G1M8	-4,0333 [*]	,9922	,004	-6,854	-1,213
	CA	-,2500	1,2152	,997	-3,704	3,204
CH	Genie	-1,0167	,9922	,738	-3,837	1,804
	G1M8	-5,0500 [*]	,9922	,000	-7,870	-2,230
	CA	-1,2667	1,2152	,728	-4,721	2,188
G1M8	Genie	4,0333 [*]	,9922	,004	1,213	6,854
	CH	5,0500 [*]	,9922	,000	2,230	7,870
	CA	3,7833 [*]	1,2152	,029	,329	7,238
CA	Genie	,2500	1,2152	,997	-3,204	3,704
	CH	1,2667	1,2152	,728	-2,188	4,721
	G1M8	-3,7833 [*]	1,2152	,029	-7,238	-,329

LT 13. Analisis statistik lebar daun

- Uji normalitas

Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Genie	,241	6	,200*	,948	6	,726
CH	,235	6	,200*	,867	6	,214
G1M8	,224	6	,200*	,870	6	,225
CA	,175	3	.	1,000	3	1,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji One Way

LebarDaun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	4,917	,4446	,1815	4,450	5,383	4,3	5,5
CH	6	4,383	,6765	,2762	3,673	5,093	3,2	5,0
G1M8	6	6,500	1,0080	,4115	5,442	7,558	5,5	7,8
CA	3	4,600	,4000	,2309	3,606	5,594	4,2	5,0
Total	21	5,171	1,1037	,2408	4,669	5,674	3,2	7,8

- Uji homogenitas

LebarDaun		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
n	Based on Mean	2,810	3	17	,071
	Based on Median	1,866	3	17	,174
	Based on Median and with adjusted df	1,866	3	13,678	,183
	Based on trimmed mean	2,711	3	17	,077

- Uji Pos Hoc Tukey

Dependent Variable: LebarDaun

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	,5333	,4125	,579	-,639	1,706
	G1M8	-1,5833*	,4125	,007	-2,756	-,411
	CA	,3167	,5052	,922	-1,119	1,753
CH	Genie	-,5333	,4125	,579	-1,706	,639
	G1M8	-2,1167*	,4125	,000	-3,289	-,944
	CA	-,2167	,5052	,973	-1,653	1,219
G1M8	Genie	1,5833*	,4125	,007	,411	2,756
	CH	2,1167*	,4125	,000	,944	3,289
	CA	1,9000*	,5052	,008	,464	3,336
CA	Genie	-,3167	,5052	,922	-1,753	1,119
	CH	,2167	,5052	,973	-1,219	1,653
	G1M8	-1,9000*	,5052	,008	-3,336	-,464

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LT 14. Analisis statistik berat basah buah

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BeratB uah	Genie	,151	6	,200 [*]	,961	6	,828
	CH	,225	6	,200 [*]	,913	6	,455
	G1M8	,185	6	,200 [*]	,935	6	,616
	CA	,273	3	.	,946	3	,551

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *one way*

BeratBuah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	1,055	,1819	,0742	,864	1,246	,8	1,3
CH	6	1,148	,1143	,0466	1,028	1,268	1,0	1,3
G1M8	6	1,428	,5756	,2350	,824	2,032	,6	2,1
CA	3	3,480	,6324	,3651	1,909	5,051	3,0	4,2
Total	21	1,535	,9051	,1975	1,123	1,947	,6	4,2

- Uji homogenitas

BeratB uah		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on Median	3,731	3	17	,032
	Based on Median and with adjusted df	3,731	3	6,663	,072
	Based on trimmed mean	5,918	3	17	,006

- Uji Pos Hoc Tukey

Dependent Variable: BeratBuah

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	-,0933	,2295	,977	-,746	,559
	G1M8	-,3733	,2295	,391	-1,026	,279
	CA	-2,4250 [*]	,2811	,000	-3,224	-1,626
CH	Genie	,0933	,2295	,977	-,559	,746
	G1M8	-,2800	,2295	,623	-,932	,372
	CA	-2,3317 [*]	,2811	,000	-3,131	-1,533
G1M8	Genie	,3733	,2295	,391	-,279	1,026
	CH	,2800	,2295	,623	-,372	,932
	CA	-2,0517 [*]	,2811	,000	-2,851	-1,253
CA	Genie	2,4250 [*]	,2811	,000	1,626	3,224
	CH	2,3317 [*]	,2811	,000	1,533	3,131
	G1M8	2,0517 [*]	,2811	,000	1,253	2,851

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LT 15. Analisis statistik panjang buah

- Uji normalitas

Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Genie	,198	6	,200 [*]	,847	6	,149
CH	,207	6	,200 [*]	,892	6	,331
G1M8	,237	6	,200 [*]	,908	6	,421
CA	,292	3	.	,923	3	,463

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji one way

PanjangBuah

N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
6	3,017	,5601	,2286	2,429	3,604	2,4	3,6
6	3,283	,2137	,0872	3,059	3,508	3,0	3,5
6	3,033	1,1570	,4723	1,819	4,248	1,8	4,8
3	9,700	1,8735	1,0817	5,046	14,354	8,2	11,8
21	4,052	2,5240	,5508	2,903	5,201	1,8	11,8

- Uji homogenitas

PanjangBuah		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
h	Based on Mean	8,797	3	17	,001
	Based on Median	3,304	3	17	,046
	Based on Median and with adjusted df	3,304	3	3,526	,155
	Based on trimmed mean	8,333	3	17	,001

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: PanjangBuah

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	-,2667	,5515	,962	-1,834	1,301
	G1M8	-,0167	,5515	1,000	-1,584	1,551
	CA	-6,6833 [*]	,6754	,000	-8,603	-4,763
CH	Genie	,2667	,5515	,962	-1,301	1,834
	G1M8	,2500	,5515	,968	-1,318	1,818
	CA	-6,4167 [*]	,6754	,000	-8,337	-4,497
G1M8	Genie	,0167	,5515	1,000	-1,551	1,584
	CH	-,2500	,5515	,968	-1,818	1,318
	CA	-6,6667 [*]	,6754	,000	-8,587	-4,747
CA	Genie	6,6833 [*]	,6754	,000	4,763	8,603
	CH	6,4167 [*]	,6754	,000	4,497	8,337
	G1M8	6,6667 [*]	,6754	,000	4,747	8,587

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LT 16. Analisis statistik panjang tangkai buah

- Uji normalitas

PanjangTangkai Buah	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Genie	,222	6	,200*	,939	6	,647
	CH	,330	6	,039	,762	6	,026
	G1M8	,187	6	,200*	,976	6	,930
	CA	,175	3	.	1,000	3	1,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji one way

Descriptives

PanjangTangkaiBuah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	3,700	,5099	,2082	3,165	4,235	3,1	4,4
CH	6	2,800	,2366	,0966	2,552	3,048	2,5	3,0
G1M8	6	2,600	,6164	,2517	1,953	3,247	1,7	3,4
CA	3	3,000	,5000	,2887	1,758	4,242	2,5	3,5
Total	21	3,029	,6365	,1389	2,739	3,318	1,7	4,4

- Uji normalitas

PanjangTangkai Buah		Based on	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
		Mean	2,200	3	17	,125
		Median	2,260	3	17	,118
		Median and with adjusted df	2,260	3	14,484	,125
		trimmed mean	2,214	3	17	,124

- Uji Post Hoc

Dependent Variable: PanjangTangkaiBuah

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	,9000*	,2794	,023	,106	1,694
	G1M8	1,1000*	,2794	,005	,306	1,894
	CA	,7000	,3421	,211	-,273	1,673
CH	Genie	-,9000*	,2794	,023	-1,694	-,106
	G1M8	,2000	,2794	,889	-,594	,994
	CA	-,2000	,3421	,935	-1,173	,773
G1M8	Genie	-1,1000*	,2794	,005	-1,894	-,306
	CH	-,2000	,2794	,889	-,994	,594
	CA	-,4000	,3421	,654	-1,373	,573
CA	Genie	-,7000	,3421	,211	-1,673	,273
	CH	,2000	,3421	,935	-,773	1,173
	G1M8	,4000	,3421	,654	-,573	1,373

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LT 17. Analisis statistik diameter buah

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DiameterBuah	Genie	,264	6	,200 [*]	,895	6	,346
	CH	,226	6	,200 [*]	,842	6	,135
	G1M8	,300	6	,097	,775	6	,035
	CA	,265	3	.	,953	3	,583

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *one way*

DiameterBuah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	,7683	,04750	,01939	,7185	,8182	,70	,82
CH	6	,7733	,02251	,00919	,7497	,7970	,75	,80
G1M8	6	,9767	,37114	,15152	,5872	1,3662	,69	1,69
CA	3	,9033	,06658	,03844	,7379	1,0687	,83	,96
Total	21	,8486	,21112	,04607	,7525	,9447	,69	1,69

- Uji homogenitas

DiameterBuah		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
ah	Based on Mean	4,934	3	17	,012
	Based on Median	1,746	3	17	,196
	Based on Median and with adjusted df	1,746	3	5,205	,269
	Based on trimmed mean	4,177	3	17	,022

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: DiameterBuah

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	-,00500	,11811	1,000	-,3407	,3307
	G1M8	-,20833	,11811	,324	-,5441	,1274
	CA	-,13500	,14465	,788	-,5462	,2762
CH	Genie	,00500	,11811	1,000	-,3307	,3407
	G1M8	-,20333	,11811	,343	-,5391	,1324
	CA	-,13000	,14465	,806	-,5412	,2812
G1M8	Genie	,20833	,11811	,324	-,1274	,5441
	CH	,20333	,11811	,343	-,1324	,5391
	CA	,07333	,14465	,956	-,3378	,4845
CA	Genie	,13500	,14465	,788	-,2762	,5462
	CH	,13000	,14465	,806	-,2812	,5412
	G1M8	-,07333	,14465	,956	-,4845	,3378

LT 18. Analisis statistik jumlah biji

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
JumlahBiji	Genie	,212	6	,200 [*]	,859	6	,186
	CH	,240	6	,200 [*]	,923	6	,526
	G1M8	,282	6	,147	,877	6	,254
	CA	,314	3	.	,893	3	,363

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *one way*

JumlahBiji

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	6	43,500	8,1425	3,3242	34,955	52,045	34,0	52,0
CH	6	55,833	6,4627	2,6384	49,051	62,616	47,0	64,0
G1M8	6	45,333	28,3666	11,5806	15,564	75,102	11,0	82,0
CA	3	50,000	2,6458	1,5275	43,428	56,572	47,0	52,0
Total	21	48,476	15,9957	3,4905	41,195	55,757	11,0	82,0

- Uji homogenitas

JumlahBiji		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Median	2,616	3	17	,085	
Based on Median and with adjusted df	2,616	3	5,481	,154	
Based on trimmed mean	8,677	3	17	,001	

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: JumlahBiji

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
Genie	CH	-12,3333	9,4741	,574	-39,264	14,597
	G1M8	-1,8333	9,4741	,997	-28,764	25,097
	CA	-6,5000	11,6033	,942	-39,483	26,483
CH	Genie	12,3333	9,4741	,574	-14,597	39,264
	G1M8	10,5000	9,4741	,689	-16,431	37,431
	CA	5,8333	11,6033	,957	-27,150	38,816
G1M8	Genie	1,8333	9,4741	,997	-25,097	28,764
	CH	-10,5000	9,4741	,689	-37,431	16,431
	CA	-4,6667	11,6033	,977	-37,650	28,316
CA	Genie	6,5000	11,6033	,942	-26,483	39,483
	CH	-5,8333	11,6033	,957	-38,816	27,150
	G1M8	4,6667	11,6033	,977	-28,316	37,650

LT 19. Analisis statistik nilai absorbansi kapsaisin buah muda

- Uji normalitas

NilaiAbsorbansi	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Genie	,187	3	.	,998	3	,915
	CH	,279	3	.	,939	3	,525
	G1M8	,314	3	.	,893	3	,363
	CA	,232	3	.	,980	3	,726

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji one way

NilaiAbsorbansi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	3	,553	,0651	,0376	,392	,715	,5	,6
CH	3	,477	,1290	,0745	,156	,797	,4	,6
G1M8	3	,330	,0529	,0306	,199	,461	,3	,4
CA	3	,303	,0404	,0233	,203	,404	,3	,3
Total	12	,416	,1274	,0368	,335	,497	,3	,6

- Uji homogenitas

NilaiAbsorbansi		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
		Based on Mean	2,110	3	8
Based on Median	,643	3	8	,609	
Based on Median and with adjusted df	,643	3	3,954	,627	
Based on trimmed mean	1,971	3	8	,197	

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: NilaiAbsorbansi

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
Genie	CH	,0767	,0649	,654	-,131	,285
	G1M8	,2233*	,0649	,036	,015	,431
	CA	,2500*	,0649	,020	,042	,458
CH	Genie	-,0767	,0649	,654	-,285	,131
	G1M8	,1467	,0649	,187	-,061	,355
	CA	,1733	,0649	,106	-,035	,381
G1M8	Genie	-,2233*	,0649	,036	-,431	-,015
	CH	-,1467	,0649	,187	-,355	,061
	CA	,0267	,0649	,975	-,181	,235
CA	Genie	-,2500*	,0649	,020	-,458	-,042
	CH	-,1733	,0649	,106	-,381	,035
	G1M8	-,0267	,0649	,975	-,235	,181

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LT 20. Analisis statistik nilai absorbansi kapsaisin buah matang

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NilaiAbsorbansi	Genie	,314	3	.	,893	3	,363
	CH	,219	3	.	,987	3	,780
	G1M8	,307	3	.	,904	3	,398
	CA	,290	3	.	,926	3	,474

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *one way*

NilaiAbsorbansi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Genie	3	,7100	,07937	,04583	,5128	,9072	,65	,80
CH	3	,6900	,07550	,04359	,5025	,8775	,62	,77
G1M8	3	,7333	,12097	,06984	,4328	1,0338	,64	,87
CA	3	,6500	,05092	,02940	,5235	,7765	,59	,69
Total	12	,6958	,07959	,02298	,6453	,7464	,59	,87

- Uji normalitas

	Genotip	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NilaiAbsorbansi	Genie	,314	3	.	,893	3	,363
	CH	,219	3	.	,987	3	,780
	G1M8	,307	3	.	,904	3	,398
	CA	,290	3	.	,926	3	,474

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Post Hoc Tukey

Dependent Variable: NilaiAbsorbansi

Tukey HSD

(I) Genotip	(J) Genotip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Genie	CH	,02000	,06979	,991	-,2035	,2435
	G1M8	-,02333	,06979	,986	-,2468	,2002
	CA	,06000	,06979	,825	-,1635	,2835
CH	Genie	-,02000	,06979	,991	-,2435	,2035
	G1M8	-,04333	,06979	,923	-,2668	,1802
	CA	,04000	,06979	,937	-,1835	,2635
G1M8	Genie	,02333	,06979	,986	-,2002	,2468
	CH	,04333	,06979	,923	-,1802	,2668
	CA	,08333	,06979	,647	-,1402	,3068
CA	Genie	-,06000	,06979	,825	-,2835	,1635
	CH	-,04000	,06979	,937	-,2635	,1835
	G1M8	-,08333	,06979	,647	-,3068	,1402

**Lampiran 6. Skoring karakter morfologi, fisiologi dan molekuler
LT 21. Hasil skoring karakter morfologi, fisiologi dan molekuler**

No.	Karakter	Char. state	Genotip cabai			
			Genie	Cakra Hijau	G1M8	CAT 2
1.	Warna	Hijau	1	1	1	1
2.	batang	Coklat	1	1	1	1
3.	Bentuk batang	Bulat	1	1	1	1
4.	Trikoma	Ada	1	1	0	0
5.	pada batang	Tidak ada	0	0	1	1
6.	Habitus pertumbuhan tanaman	<i>Erect</i>	1	1	1	1
7.	Percabangan	Tersebar dari pangkal hingga ujung batang	1	1	1	0
		Terfokus pada terminal	0	0	0	1
8.	Bentuk daun	<i>Lanceolate</i>	1	1	0	1
		<i>Ovate</i>	0	0	1	0
9.	Margin daun	<i>Entire</i>	1	1	1	1
10.	Posisi bunga	Tegak	1	1	1	0
		Menggantung	0	0	0	1
11.	Warna mahkota	Putih kekuningan	1	1	1	1
12.	Warna anther	Biru	1	1	0	0
		Ungu	0	0	1	1
13.	Warna buah buah muda	Hijau	1	1	1	1
14.	Warna buah buah matang	Merah	1	1	1	1
15.	Bentuk buah	<i>elongate</i>	1	1	0	1
		<i>blocky</i>	0	0	1	0
16.	Permukaan buah	<i>Smooth</i>	1	1	1	1
17.	Warna biji	Kekuningan	1	1	1	0
		putih	0	0	0	1
18.	Permukaan biji	<i>Smooth</i>	1	1	1	1

19.	Tinggi tanaman	58,00 – 68,00 cm	0	1	1	0
		68,01 – 78,00 cm	1	0	0	1
20.	Panjang daun	9,00 – 12,00 cm	1	1	0	1
		12,01 – 15,00 cm	0	0	1	0
21.	Lebar daun	4,50 – 5,50 cm	1	1	0	1
		5,51 – 6,50 cm	0	0	1	0
22.	Berat basah buah	1,00 – 3,00 g	1	1	1	0
		3,00 – 6,00 g	0	0	0	1
23.	Panjang buah	3,00 – 7,00 cm	1	1	1	0
		>7,00 cm	0	0	0	1
24.	Panjang tangkai buah	2,52 – 3,00 cm	0	1	1	1
		>3,00 cm	1	0	0	0
25.	Diameter buah	0,75 – 0,90 cm	1	1	0	1
		0,91 – 1,05 cm	0	0	1	0
26.	Jumlah biji	20 – 50 biji	1	0	1	1
		>50 biji	0	1	0	0
27.	Level kepedasan buah muda	25.000-70.000 SHU	1	1	1	1
		25.000-70.000 SHU	0	1	0	1
28.	kepedasan buah matang	>70.000 SHU	1	0	1	0
		900 bp	1	1	1	1
29.	PCR-RAPD primer L2	750 bp	1	1	1	1
		700 bp	1	1	0	0
		500 bp	1	1	1	1
		400 bp	1	1	1	1
		350 bp	1	1	1	0
30.	PCR-RAPD primer L9	250 bp	1	1	1	1
		900 bp	1	1	1	1
		700 bp	1	1	1	1

		650 bp	1	1	0	0
		600 bp	0	1	0	0
		500 bp	1	1	1	1
		450 bp	0	0	1	1
		300 bp	1	1	1	1
		250 bp	1	1	1	1
	PCR-RAPD	1500 bp	1	1	1	1
	primer L11	1000 bp	1	1	1	1
		800 bp	1	1	0	0
31.		750 bp	1	0	1	1
		600 bp	1	1	1	0
		450 bp	1	1	0	0
		350 bp	1	1	1	1
		250 bp	0	1	0	0
	PCR-RAPD	1400 bp	1	1	1	1
	primer L16	1000 bp	1	1	1	1
32.		800 bp	1	1	0	0
		750 bp	1	0	1	1
		700 bp	1	1	1	0
		500 bp	1	1	0	0
		400 bp	1	1	1	1
	PCR-RAPD	1200 bp	0	0	1	0
	primer L18	850 bp	0	0	0	1
		750 bp	1	1	0	1
33.		600 bp	1	1	1	1
		500 bp	1	1	1	1
		400 bp	0	0	1	0
		300 bp	1	1	1	1
		250 bp	1	1	1	1