

**KERAGAMAN GENOTIPE DAN FENOTIPE CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) HASIL IRADIASI SINAR GAMMA**

(Skripsi)

Oleh

FITRIANA AKSURI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

ABSTRAK

KERAGAMAN GENOTIPE DAN FENOTIPE CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) HASIL IRADIASI SINAR GAMMA

Oleh

Fitriana Aksuri

Kebutuhan cabai di Indonesia terus mengalami peningkatan, sehingga perlu diimbangi dengan peningkatan produktivitas yang dapat dicapai melalui perakitan varietas unggul. Perakitan varietas unggul memerlukan sumber keragaman yang dapat diperoleh melalui mutasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat:

- 1) keragaman cabai merah yang ditimbulkan akibat iradiasi sinar gamma dan
- 2) dosis yang paling efektif untuk menghasilkan produksi terbaik. Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Laboratorium Universitas Lampung pada Oktober 2016 - Maret 2017. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) tiga ulangan dengan lima perlakuan, yaitu dosis 0 Gy, 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy. Data yang diperoleh dianalisis ragam, sehingga dapat dihitung nilai keragaman genotipe maupun fenotipenya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman fenotipe seluruh karakter yang diamati bernilai luas, sedangkan keragaman genotipe untuk semua variabel pengamatan bernilai sempit. Dosis terbaik iradiasi sinar gamma cenderung tidak konsisten jika dilihat dari semua variabel pengamatan. Namun, pada parameter pokok, yaitu jumlah

buah dan bobot buah per tanaman diperoleh pada dosis iradiasi terbaik yaitu pada dosis 300 Gy.

Kata Kunci: Cabai, keragaman, sinar gamma.

**KERAGAMAN GENOTIPE DAN FENOTIPE CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.) HASIL IRADIASI SINAR GAMMA**

Oleh

FITRIANA AKSURI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: **KERAGAMAN GENOTIPE DAN FENOTIPE
CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) HASIL
IRADIASI SINAR GAMMA**

Nama Mahasiswa

: **Fitriana Aksuri**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1314121071

Jurusan

: Agroteknologi

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.
NIP 196002131986102001



Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.

Nyimas Sa'diyah
.....

Sekretaris : Ir. Rugayah, M.P.

Rugayah
.....

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.**

Dwi Hapsoro
.....



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Agustus 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Keragaman Genotipe dan Fenotipe Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*)**” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Agustus 2017
Penulis,



Fitriana Aksuri
1314121071

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 11 Maret 1994, sebagai putri kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Ririn Thamrin dan Ibu Sumaini.

Penulis menempuh pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 03 Mulya Kencana, Kecamatan Tulang Bawang Tengah pada Tahun 2000-2006; Sekolah Menengah Pertama Negeri 03 Kecamatan Tulang Bawang Tengah pada tahun 2006-2009; Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Tumijajar pada tahun 2009-2012. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa program studi Biologi, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri pada tahun 2012 dan terdaftar sebagai Mahasiswa program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2013 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama perkuliahan penulis pernah aktif pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) jurusan Persatuan Mahasiswa Agroteknologi dan Forum Studi Islam. Selain itu, penulis menjadi asisten pada mata kuliah pemuliaan tanaman dan dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Beasiswa yang pernah diperoleh penulis selama perkuliahan yaitu Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) pada tahun 2014-2016 dan beasiswa Karya Salemba Empat (KSE) pada tahun 2016-2017.

Penulis melaksanakan praktik umum (PU) pada tahun 2016 di Taman Buah Mekarsari, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat dengan judul “Teknik Pemeliharaan Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*) di Mekarsari, Cileungsi Jawa Barat”. Pada tahun 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tematik selama 40 hari di Desa Bina Karya Buana, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah.

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum, kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang ada dalam diri mereka”

(Q.S. Ar-Ra’d: 11)

“Tuhan membiarkan semuanya terjadi dengan satu alasan. Semua itu adalah sebuah proses belajar dan kamu harus melewati setiap tingkatannya”

(Mike Tyson)

“Waktu akan terus berjalan dan tak akan bisa menunggu, betapa meruginya jika kita hanya diam di tempat tanpa melakukan apapun”

“Nikmati saja setiap tahap kehidupan, percayalah apapun yang terjadi dalam hidup kita adalah proses pendewasaan diri”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil' alamin rasa syukur kuucapkan saat perjuangan yang selalu diusahakan selama ini telah memberikan hasil yang begitu kubanggakan, dengan segala kerendahan hati kupersembahkan karya kecilku ini sebagai ungkapan rasa syukur dan wujud cinta, hormat, bakti, kasih, dan sayang

Kepada :

*Kedua orangtuaku tercinta;
Ayahanda Ririn Thamrin dan Ibunda Sumaini*

*Kakak dan Adikku terkasih
Marthalina Aksuri, S.P., Ari Novendri, dan Khoirul Nur Fajri,
Amongku tersayang Salamah, dan seluruh keluarga besarku.*

Terimakasih atas segala bentuk dukungan dan untaian doa yang tak pernah putus untuk kesuksesanku

*Serta
Almamaterku Tercinta,
Agroteknologi, fakultas pertanian
Universitas Lampung.*

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P., selaku pembimbing utama atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Ir. Rugayah, M.P., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
3. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc., selaku pembahas atas saran, kritik, dan arahan kepada penulis.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
5. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., selaku pembimbing akademik atas nasihat, motivasi, saran, dan arahan kepada penulis.
7. Kedua orang tua tercinta Ririn Thamrin dan Dra. Sumaini atas dukungan moril, nasihat, doa, dan kasih sayang yang tak pernah putus diberikan selama ini. Kakak dan adikku tersayang Marthalina Aksuri, Ari Novendri, dan

Khoirul Nur Fajri, Zhafran, Among, Mbah, Minan atas doa, dukungan, dan motivasi yang diberikan.

8. Brian Jonata Pratama, S.P., atas dukungan, motivasi, saran, dan semangat yang diberikan selama ini.
9. Sahabat-sahabat penulis: Kartika Hikmahniar, Margaretha Handayani, Marledyana Fitri, M. Maruf Firdaus, Mawadah Warohmah, M. Saiful A.S, Jeannete Fajryah, Kory Dian Iswari, Garcia Rahmaditha, Gietha P. Aroem, Vikandari Oktavia, Ima Ristiana, Masyitoh, dan Indra Yani atas bantuan, kebersamaan, dan persahabatan yang diberikan selama ini.
10. Rekan seperjuangan selama penelitian Reski Ramadan dan Adawiah serta rekan-rekan yang telah membantu selama penelitian berlangsung: Nurul Wakidah, Yosef Cahya, Kholis, Ichwan, Febri Arianto atas kesediaannya dalam membantu penulis selama melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi.
11. Rekan-rekan agroteknologi B dan dan paguyuban KSE atas kekeluargaan, keceriaan, dan cerita indah selama ini dan seluruh rekan Agroteknologi 2013.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung, Agustus 2017

Fitriana Aksuri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	5
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sejarah Penyebaran Tanaman Cabai	8
2.2 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Cabai.....	8
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai	10
2.5 Keragaman dan Mutasi	11
2.6 Iradiasi Sinar Gamma	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Analisis Data.....	16

3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.6 Variabel Pengamatan	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Penelitian.....	24
4.1.1 Ragam fenotipe dan genotipe	24
4.1.2 Karakter kuantitatif.....	25
4.1.3 Karakter kualitatif.....	34
4.2 Pembahasan	36
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Simpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	45
Tabel 5-42.....	45-57
Gambar 17-22.....	58-60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Ragam	17
2. Nilai duga ragam fenotipe pada cabai hasil iradiasi sinar gamma	24
3. Nilai duga ragam genotipe pada cabai hasil iradiasi sinar gamma	25
4. Warna cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma	36
5. Data hasil pengamatan jumlah bunga	45
6. Uji homogenitas jumlah bunga	45
7. Hasil analisis ragam jumlah bunga	45
8. Data hasil pengamatan jumlah cabang	46
9. Uji homogenitas jumlah cabang	46
10. Hasil analisis ragam jumlah cabang	46
11. Data hasil pengamatan jumlah buah	47
12. Uji homogenitas jumlah buah	47
13. Hasil analisis ragam jumlah buah	47
14. Data hasil pengamatan jumlah bunga rontok	48
15. Data hasil transformasi jumlah bunga rontok	48
16. Uji homogenitas jumlah bunga rontok	48
17. Hasil analisis ragam jumlah bunga rontok	49
18. Data hasil pengamatan bobot buah total	49

19. Uji homogenitas bobot buah total	49
20. Hasil analisis ragam bobot buah total	50
21. Data hasil pengamatan bobot buah sampel	50
22. Uji homogenitas bobot buah sampel	50
23. Hasil analisis ragam bobot buah sampel	51
24. Data hasil pengamatan diameter buah.....	51
25. Uji homogenitas diameter buah	51
26. Data hasil pengamatan panjang sampel	52
27. Uji homogenitas panjang sampel	52
28. Hasil analisis ragam panjang buah sampel.....	52
29. Data hasil pengamatan bobot biji total.....	53
30. Uji homogenitas bobot biji total.....	53
31. Hasil pengamatan bobot biji sampel	54
32. Uji homogenitas bobot biji sampel	54
33. Hasil analisis ragam bobot biji sampel.....	54
34. Data hasil pengamatan umur berbunga	55
35. Uji homogenitas umur berbunga	55
36. Hasil analisis ragam umur berbunga	55
37. Data hasil pengamatan umur panen	56
38. Uji homogenitas umur panen	56
39. Hasil analisis ragam umur panen	56
40. Data pengamatan tinggi tanaman	57
41. Uji homogenitas tinggi tanaman	57
42. Hasil analisis ragam tinggi tanaman	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 . Tata letak rancangan percobaan.....	16
2. RHS (<i>Royal Horticulture Society</i>) color char.....	23
3. Umur berbunga cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	26
4. Tinggi tanaman cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	27
5. Jumlah bunga hasil iradiasi sinar gamma.....	27
6. Jumlah bunga rontok cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma. .	28
7. Jumlah cabang cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	29
8. Umur panen cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	29
9. Jumlah buah cabai merah varietas Ferosa hasil iradiasi sinar gamma. .	30
10. Bobot buah per tanaman cabai merah varietas Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	31
11. Bobot buah sampel cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma. ..	31
12. Bobot biji per tanaman cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	32
13. Bobot biji per buah sampel cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	33
14. Panjang sampel cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	33
15. Diameter buah cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	34
16. Bunga Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.....	35
17. Cabai merah Ferosa warna 40 A (<i>vivid redish orange</i>) (a) dan 46 A (<i>strong red</i>)(b).....	58

18. <i>Gammacell 220</i> alat yang digunakan untuk iradiasi benih cabai.	58
19. Jumlah buah cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	59
20. Bobot buah per tanaman cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	59
21. Panjang buah cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	59
22. Diameter buah cabai merah Ferosa hasil iradiasi sinar gamma.	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas penting bagi masyarakat Indonesia. Tanaman cabai banyak digunakan sebagai bumbu dapur dan dapat ditemui hampir di setiap rumah. Tanaman cabai banyak dibudidayakan di Indonesia tidak hanya karena melihat pentingnya cabai bagi masyarakat, namun juga karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hal ini disebabkan kebutuhan cabai sangat tinggi, baik untuk bumbu masakan maupun industri makanan. Selain itu, ketersediaan cabai sangat fluktuatif.

Kebutuhan cabai di Indonesia terus mengalami peningkatan. Hal ini tidak terlepas dari tingginya pertumbuhan penduduk. Menurut Soelaiman dan Ernawati (2013), produktivitas cabai di Indonesia saat ini masih tergolong rendah. Rendahnya produktivitas cabai di Indonesia diantaranya disebabkan oleh penggunaan benih yang kurang bermutu, teknik budidaya yang belum efisien, dan penanaman kultivar cabai yang tidak tahan terhadap hama dan penyakit.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2015), produktivitas cabai per tanaman masih relatif rendah (0,20-0,33 kg/pohon atau 6,84 ton/ha bobot basah). Produktivitas tersebut masih jauh dari potensinya yang

dapat mencapai 20 ton/ha, sehingga perlu adanya upaya peningkatan produktivitas (Syukur dkk., 2010).

Pada umumnya, petani menanam cabai menggunakan benih yang berasal dari penanaman sebelumnya. Hal ini dapat menurunkan produktivitas cabai, terlebih apabila tanaman sebelumnya sudah terserang hama penyakit. Kebutuhan cabai yang tinggi harus diimbangi dengan peningkatan produktivitas cabai.

Meningkatkan produktivitas cabai ini dapat dilakukan dengan merakit varietas unggul yang merupakan salah satu kegiatan pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman bertujuan untuk memperbaiki varietas tanaman yang sudah ada. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan adanya keragaman genotipe sebagai dasar untuk melakukan seleksi tanaman sesuai dengan sifat yang dikehendaki. Keragaman genotipe tanaman dapat ditingkatkan dengan beberapa cara, yaitu metode mutasi, introduksi, hibridisasi, dan bioteknologi (Soeranto, 2003).

Keragaman genotipe yang luas memberikan kesempatan kepada pemulia untuk dapat melakukan seleksi. Seleksi dilakukan untuk mendapatkan kultivar unggul baru yang keberhasilannya tergantung pada kemampuan pemulia untuk memisahkan genotipe-genotipe unggul dari genotipe yang tidak diharapkan.

Membedakan antara genotipe unggul dengan genotipe tidak unggul dilakukan atas dasar penilaian fenotipe individu atau kelompok tanaman yang dievaluasi diperlukan pertimbangan tentang besaran beberapa parameter genotipe (Barmawi, 2007). Adapun parameter genotipe yaitu keragaman genotipe dan fenotipe.

Keragaman genotipe adalah suatu besaran yang mengukur variasi penampilan yang disebabkan oleh komponen-komponen genotipe. Keragaman genotipe

merupakan landasan bagi pemulia untuk suatu kegiatan perbaikan tanaman yang besarnya dijadikan dasar untuk menduga keberhasilan perbaikan genotipe di dalam program pemuliaan (Rachmadi, 2000). Keragaman genotipe merupakan syarat berlangsungnya seleksi, semakin luas tingkat keragaman maka akan semakin banyak pertimbangan pemulia untuk menyeleksi tanaman sesuai dengan sifat yang diharapkan. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan peningkatan keragaman genotipe yang dapat dilakukan dengan cara mutasi.

Mutasi merupakan perubahan pada materi genetik suatu makhluk yang terjadi secara tiba-tiba dan acak. Mutasi dapat terjadi secara spontan di alam dan dapat juga terjadi melalui induksi yang keduanya dapat menimbulkan variasi genetik secara alami (evolusi) maupun seleksi secara buatan (pemuliaan) (Soeranto, 2003).

Secara umum, mutasi dapat dibedakan menjadi mutasi alami dan buatan. Banyak pemulia tanaman yang menggunakan induksi mutasi secara buatan. Hal ini disebabkan mutasi alami berjalan sangat lambat, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk melihat efek mutasi secara alami. Mutasi secara alami terjadi secara spontan di alam yang terjadi secara terus menerus.

Mutagen yang paling banyak digunakan dalam memproduksi varietas mutan tanaman adalah sinar gamma, kemudian disusul sinar-X, dan neutrons. Sinar gamma bersumber dari radio isotop dan reaksi nuklir yang memiliki daya tembus lebih dalam ke jaringan tanaman (Soeranto, 2003). Sinar gamma merupakan salah satu mutagen fisik dalam pemuliaan. Iradiasi sinar gamma adalah alat yang efisien untuk menghasilkan mutan dalam pemuliaan tanaman. Sinar gamma

memiliki energi dan daya tebus yang tinggi dan mampu meningkatkan keragaman genotipe. Iradiasi sinar gamma tidak hanya memberikan kontribusi beberapa varietas tanaman pertanian nasional, tetapi juga menghasilkan ratusan galur mutan menjanjikan yang siap untuk uji coba multi-lokasi lebih lanjut (Gaswanto, 2016).

Kebutuhan cabai di Indonesia yang tinggi dapat dipenuhi dengan meningkatkan produktivitas cabai dan perakitan varietas unggul. Perakitan varietas unggul ini dapat dilakukan dengan melakukan mutasi secara fisik melalui iradiasi sinar gamma. Iradiasi sinar gamma diharapkan mampu meningkatkan keragaman genotipe cabai merah, sehingga dapat dilakukan seleksi secara lebih leluasa agar diperoleh varietas unggul dan sesuai dengan harapan pemulia.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa pertanyaan dalam rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap keragaman genotipe dan fenotipe benih cabai?
2. Berapakah dosis yang paling efektif untuk menghasilkan produksi terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Melihat keragaman genotipe dan fenotipe cabai merah yang ditimbulkan akibat iradiasi sinar gamma.
2. Melihat dosis yang paling efektif untuk menghasilkan produksi terbaik.

1.4 Kerangka Pemikiran

Keragaman merupakan dasar dalam upaya perakitan varietas unggul. Menurut Meliala dkk. (2016), penggunaan tenaga nuklir dapat digunakan sebagai upaya dalam peningkatan keragaman genetik dan fenotipe tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Meliala dkk. (2016), penanaman M_1 padi gogo kultivar Wonogiri dengan dosis tertentu dapat menimbulkan keragaman kualitatif maupun kuantitatif. Terjadinya keragaman bobot gabah per rumpun pada penelitian ini menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma dapat mengakibatkan mutasi yang dapat meningkatkan keragaman tanaman.

Iradiasi sinar gamma pada benih cabai genotipe IPB sebelumnya dilakukan oleh Nura (2015), yang mengatakan bahwa mutasi adalah sumber dari keragaman genotipe karena melalui mutasi dapat terjadi perubahan materi genotipe. Menurut Nurwanti (2013) untuk parameter pengamatan seperti tinggi tanaman, umur berbunga, dan berat buah mengalami peningkatan pada dosis 150 Gy jika dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan dan mulai menurun pada dosis 300 Gy.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gaswanto dkk. (2016), perlakuan pada genotipe Lembang-1 menunjukkan bahwa iradiasi dengan dosis 200 Gy memiliki tinggi bibit tertinggi (12 cm) bahkan dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 200 Gy memiliki efek stimulasi pada pertumbuhan bibit. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lopez-Mendoza dkk. (2012), menunjukkan bahwa dosis sinar gamma 20 Gy-120 Gy tidak

memberi efek pada *germination* dan *seedling emergence* pada varietas Chile de Agua.

Kebutuhan cabai di Indonesia yang terus meningkat harus diimbangi dengan peningkatan produktivitas cabai. Kualitas dan produktivitas cabai dapat ditingkatkan dengan perakitan varietas unggul. Varietas unggul dapat diciptakan melalui teknik pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman pada umumnya dilakukan dengan memperbaiki varietas yang sudah ada sehingga diperoleh tanaman yang lebih unggul sesuai dengan sifat yang diharapkan. Pemuliaan tanaman dapat dicapai dengan adanya keragaman pada tanaman tersebut, sehingga dapat dilakukan seleksi.

Keragaman merupakan landasan bagi pemulia untuk memulai perbaikan tanaman. Semakin luas keragaman suatu populasi, maka akan semakin banyak pula pertimbangan pemulia untuk melakukan seleksi. Keragaman dapat ditingkatkan melalui beberapa metode, yaitu metode introduksi, seleksi, hibridisasi, bioteknologi, dan mutasi. Pada penelitian ini peningkatan keragaman dilakukan dengan cara mutasi.

Mutasi adalah proses perubahan mendadak pada materi genotipe dari suatu sel, yang mencakup perubahan pada tingkat gen, molekuler, atau kromosom yang terjadi secara acak. Mutasi pada tanaman dapat terjadi secara alami maupun buatan. Mutasi secara buatan dapat dilakukan melalui iradiasi sinar gamma. Sinar gamma banyak digunakan karena memiliki daya tembus yang lebih jauh ke jaringan tanaman dibandingkan dengan partikel alfa dan beta.

Iradiasi sinar gamma dapat menimbulkan efek positif maupun efek negatif, karena hasilnya bersifat acak. Semakin tinggi dosis sinar gamma, maka diduga pertumbuhan tanaman akan semakin mengarah ke efek negatif.

Iradiasi sinar gamma dapat menimbulkan keragaman pada tanaman yang merupakan syarat berlangsungnya seleksi. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka ingin diketahui pengaruh sinar gamma terhadap tanaman cabai kultivar Ferosa yang dilakukan dengan beberapa tingkatan dosis, yaitu 0 Gy (sebagai kontrol), 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy. Tingkatan dosis sinar gamma yang diterapkan ini diharapkan dapat menghasilkan keragaman yang luas, sehingga proses seleksi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas cabai dapat dilakukan secara lebih leluasa.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diperoleh untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Iradiasi sinar gamma dapat meningkatkan keragaman genotipe dan fenotipe cabai merah.
2. Sinar gamma pada dosis 200 Gy dapat menghasilkan produksi terbaik tanaman cabai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Penyebaran Tanaman Cabai

Christophorus Columbus adalah seorang petualang dunia yang berjasa menemukan tanaman cabai. Penyebaran cabai ke seluruh dunia, termasuk negara-negara Asia, termasuk Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Portugis (Harpenas dan Dermawan, 2010). Columbus menemukan penduduk asli di Guanahani memanfaatkan cabai sebagai bumbu masakan. Ia kemudian membawa biji-biji cabai ke negaranya untuk dikembangbiakkan. Cabai yang dibawa Columbus ke Spanyol adalah jenis cabai merah (*Capsicum annuum*) (Salim, 2013).

Tanaman cabai pertama kali masuk ke Indonesia karena dibawa oleh seorang pelaut Portugis, Ferdinand Magelhaens. Cabai yang tersebar di seluruh dunia, pada perkembangannya mengalami perubahan, baik bentuk, rasa, maupun warna. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya adaptasi lingkungan. Selain itu, adanya pemuliaan tanaman yang menghasilkan varietas-varietas unggul (Salim, 2013).

2.2 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Cabai

Secara morfologi tanaman cabai berbentuk perdu, berdiri tegak dengan batang berkayu, dan memiliki banyak cabang. Tinggi tanaman dewasa antara 65-120 cm.

Cabai tergolong dalam tumbuhan yang menghasilkan biji. Bijinya tertutup oleh bakal buah sehingga termasuk dalam golongan tumbuhan berbiji tertutup (Prajnanta, 2007). Cabai Ferosa merupakan cabai keriting tipe Sumatera yang memiliki buah berwarna merah mengkilap, lebat, dan tidak mudah rontok. Umur panen cabai ini antara 90-100 hari setelah tanam (hst). Cabai Ferosa toleran penyakit patek, tanaman vigor. Cocok di semua ketinggian tempat.

Klasifikasi tanaman cabai merah menurut Prajnanta (2007) adalah sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub-divisio : *Angiospermae*
Classi : *Dicotyledoneae*
Sub-classis : *Sympetalae*
Ordo : *Solanales*
Famili : *Solanaceae*
Genus : *Capsicum*
Species : *Capsicum annuum* L.

Cabai merah termasuk dalam kelompok cabai besar yang memiliki ciri yang seragam, yaitu dalam keluarga *Capsicum annuum*. Adapun ciri yang mencolok menurut Harwimuka (2010) yaitu cabai jenis ini memiliki batang yang tegak dengan ketinggian antara 50-90 cm; tangkai daunnya lurus atau miring dengan panjang antara 1,5-4,5 cm serta lebar antara 1,5-4 cm; posisi bunga cabai menggantung, warna mahkota bunganya putih yang dibungkus kelopak bunga sebanyak lima helai; tangkai bunganya panjangnya antara 1-2 cm; kepala putik

berwarna kuning kehijauan dengan tangkai berwarna putih; tangkai benang sari berwarna putih, sedangkan pada bagian ujungnya terdapat bercak kecoklatan; kepala sarinya berwarna biru atau ungu.

Bunga tanaman cabai keluar dari ketiak daun. Ada yang tunggal dan ada juga yang tumbuh bergerombol dalam tandan. Biasanya dalam satu tandan terdapat tidak lebih dari tiga kuntum bunga. Bunga jantan dan bunga betina pada tanaman cabai terdapat dalam satu bunga sehingga bunga cabai dikenal sebagai tanaman berbunga sempurna. Pada waktu pemasakan bunga jantan dan bunga betina hampir bersamaan sehingga pada umumnya bunga cabai melakukan penyerbukan sendiri (Suriyana, 2012).

Daun cabai pada umumnya berbentuk bulat atau lonjong, tergantung varietasnya. Namun, terdapat pula daun cabai yang berbentuk lanset. Permukaannya halus atau berkerut dengan panjang 3-11 cm dan lebar 1-5 cm (Suriyana, 2012).

Buah cabai memiliki bentuk yang bervariasi, sesuai dengan varietasnya. Buahnya ada yang berbentuk bulat sampai bulat panjang dengan bagian ujung meruncing. Letak buah cabai besar umumnya bergantung, sedangkan cabai kecil buahnya tegak. Warna buah muda adalah hijau, putih kekuningan, dan ungu sesuai dengan varietasnya. Buah yang telah tua umumnya kuning sampai merah (Tim Bina Karya Tani, 2008).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai

Tanaman cabai dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1.400 mdpl. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman

cabai berkisar 600-1.250 mm. Curah hujan dapat mempengaruhi proses pembungaan (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh, 2016). Curah hujan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan bunga cabai mengalami kerontokan. Menurut Yahwe dkk. (2016) tanah yang cocok untuk budidaya cabai adalah tanah yang gembur dengan kisaran pH 6,5 – 6,8.

2.5 Keragaman dan Mutasi

Menurut Bhaihaki (2000), keragaman dan heritabilitas tanaman dapat diketahui melalui pengamatan karakter tanaman. Karakter tanaman tersebut secara umum terbagi menjadi dua, yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter-karakter yang perkembangannya dikondisikan oleh aksi gen atau gen-gen yang memiliki sebuah efek yang kuat atau dikendalikan oleh sedikit gen, seperti warna bunga, bentuk bunga, bentuk buah, bentuk daun, dan bagian tanaman lain. Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen-gen yang masing-masing berkontribusi terhadap penampilan atau ekspresi karakter kuantitatif tertentu, seperti tinggi tanaman, jumlah butir benih, hasil, dan lain sebagainya.

Keragaman yang terdapat dalam suatu jenis tanaman disebabkan oleh dua faktor keragaman yang disebabkan oleh lingkungan dan keragaman yang disebabkan oleh sifat-sifat yang diwariskan atau genotipe. Jika keragaman penampilan suatu karakter tanaman terutama disebabkan oleh faktor genotipe maka sifat tersebut akan diwariskan pada generasi selanjutnya (Rachmadi, 2000).

Keragaman genotipe adalah suatu besaran yang mengukur variasi penampilan yang disebabkan oleh komponen-komponen genotipe. Penampilan suatu tanaman

dengan tanaman lainnya pada dasarnya akan berbeda dalam beberapa hal. Dalam suatu sistem biologis, keragaman (variabilitas) suatu penampilan tanaman dalam populasi dapat disebabkan oleh variabilitas genotipe penyusun populasi, variabilitas lingkungan, dan variabilitas interaksi genotipe x lingkungan (Rachmadi,2000).

Keragaman genotipe dan nilai heritabilitas sangat penting dalam proses seleksi. Semakin luas nilai keragaman genotipe dan heritabilitas yang tinggi pada suatu populasi, maka seleksi akan semakin efektif (Syukur dkk., 2011). Menurut Sa'diyah dkk.(2009) dalam proses seleksi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu keragaman, heritabilitas, dan korelasi antar karakter. Semakin besar keragaman yang tersedia dalam suatu populasi, maka keefektifan seleksi untuk memilih suatu karakter sesuai dengan yang diinginkan akan semakin besar pula.

Menurut Syukur dkk. (2010), karakter yang memiliki keragaman genotipe yang luas akan memiliki keragaman fenotipe yang luas. Namun, karakter yang memiliki keragaman genotipe yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe yang sempit. Menurut Hanafiah dkk. (2010) keragaman genotipe dapat ditingkatkan dengan beberapa cara, salah satunya adalah melalui induksi sinar gamma.

Induksi mutasi merupakan salah satu teknik untuk mencapai peningkatan variabilitas genotipe. Induksi mutasi dapat merubah materi genotipe dari suatu sel, yang mencakup perubahan pada tingkat gen, molekuler, atau kromosom. Induksi mutasi sebagai suatu pendekatan untuk peningkatan variabilitas genotipe

pada hakekatnya dapat diterapkan pada tiga jenis tanaman yang telah dikenal, yaitu tanaman menyerbuk sendiri, menyerbuk silang, dan tanaman diperbanyak secara vegetatif (Rachmadi, 2000).

Teknik mutasi merupakan salah satu metoda pemuliaan tanaman yang banyak digunakan. Teknik ini menggunakan bahan mutagen seperti sinar gamma, untuk menginduksi mutasi pada tanaman. Mutasi dapat meningkatkan keragaman genotipe tanaman yang kemudian dijadikan sebagai populasi dan untuk seleksi dan program pemuliaan lebih lanjut (Soeranto, 2003).

Pemuliaan mutasi merupakan salah satu metode pemuliaan yang memanfaatkan beberapa mutagen sebagai sumbernya. Mutagen, seperti sinar gamma dapat menimbulkan perubahan pada struktur dan komposisi materi genotipe (genom, kromosom, DNA) jika melintasi materi reproduksi tanaman (Surya dan Soeranto, 2006).

Mutasi induksi dengan sinar gamma merupakan alternatif untuk meningkatkan keragaman genotipe plasma nutfah. Mutasi dapat disebut sebagai perubahan materi genotipe pada tingkat genom, kromosom, dan DNA atau gen sehingga menyebabkan terjadinya keragaman genotipe (Soeranto, 2003).

2.6 Iradiasi Sinar Gamma

Radiasi adalah pancaran energi dari suatu materi atau ruang dari suatu sumber energi dalam bentuk panas, partikel, atau gelombang elektromagnetik. Menurut Siddiqui dkk. (2009) sinar gamma dapat memproduksi radikal bebas dalam sel, yang dapat merusak atau memodifikasi komponen yang sangat penting dalam sel

tanaman dan menyebabkan perubahan sebagian dari morfologi, anatomi, biokimia, dan fisiologi tanaman tergantung dari dosis iraidasinya. Sinar gamma merupakan bentuk energi yang paling kuat jika dibandingkan dengan bentuk energi lainnya yang diketahui. Sinar gamma dapat melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman dengan cukup kuat.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2016 sampai Maret 2017 di laboratorium terpadu Universitas Lampung, Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

Sebelumnya, benih telah diberi perlakuan iradiasi sinar gamma yang dilakukan pada Agustus 2016 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat, Jakarta.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *gammacell*, cangkul, mesin pemotong rumput, meteran, sabit, jangka sorong, plastik es balon, keranjang, label, kertas amplop, *hand spreyer*, *knapsec spreyer*, selang air, kamera, tugal, mangkuk, tusuk gigi, pinset, gunting, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai merah varietas Ferosa, kompos, *asetamiprid*, *imidacloprid 200 g/l*, *mankozeb*, *metil eugenol*, furadan, kapur ajaib, pupuk Urea, TSP, KCl, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan yang terdiri dari lima perlakuan tunggal, yaitu dosis iradiasi sinar gamma

(D) yang terdiri dari: 0 Gy (d_1), 100 Gy (d_2), 200 (d_3) Gy, 300 Gy (d_4), dan 400 Gy (d_5), sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan kemudian diambil lima tanaman cabai kultivar Ferosa untuk dipindah tanam.

Pengelompokan dilakukan berdasarkan perbedaan kemiringan lahan. Tata letak rancangan dapat dilihat pada Gambar 1.

I	II	III
d_1	d_2	d_5
d_4	d_3	d_2
d_2	d_1	d_4
d_5	d_4	d_3
d_3	d_5	d_1

Gambar 1. Tata letak rancangan percobaan.

Keterangan: d_1 - d_5 = Dosis sinar gamma 0 Gy, 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy.

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yaitu disajikan dalam bentuk deskriptif yang didukung dengan foto, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran.

Homogenitas ragam antarperlakuan diuji menggunakan uji Barlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam, sehingga dapat dihitung keragamannya. Dosis terbaik diperoleh melalui pembuatan diagram batang. Analisis ragam dapat dihitung dengan rumus yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Kebebasan (DK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Kuadrat Tengah Harapan (KTH)
Kelompok	r-1	JKK		
Perlakuan	t-1	JKP	M2	$\sigma_e^2 + r \sigma_g^2$
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	M1	σ_e^2
Total	rt-1	JKT		

Ragam lingkungan (σ_e^2) diduga dengan rumus:

$$\sigma_e^2 = M1$$

Ragam genotipe (σ_g^2) diduga dengan rumus:

$$\sigma_g^2 = (M2 - M1) / r$$

Ragam fenotipe (σ_f^2) diduga dengan rumus:

$$\sigma_f^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Suatu karakter memiliki keragaman genotipe dan fenotipe yang luas apabila ragam genotipe dan fenotip lebih besar dua kali dari simpangan bakunya (Anderson dan Bancroft, 1952 yang dikutip oleh Wahdah, 1996).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Iradiasi sinar gamma

Benih cabai yang akan diteliti diberi perlakuan iradiasi sinar gamma terlebih dahulu. Benih cabai dimasukkan ke dalam alat *gammacell* (Gambar 18), kemudian ditembakir sinar gamma dengan dosis 0 Gy (sebagai kontrol), 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy. Benih cabai yang semula M_0 berubah menjadi M_1 setelah diberi perlakuan.

3.5.2 Persiapan media penyemaian

Penyemaian dilakukan dengan menggunakan plastik berukuran 4 x 12,5 cm.

Setiap plastik diisi dengan campuran kompos dan tanah dengan perbandingan 1:1.

Plastik disusun dalam keranjang agar dapat berdiri lebih kokoh.

3.5.3 Penyemaian benih cabai

Benih cabai sebanyak 100 butir benih yang telah diberi perlakuan iradiasi sinar gamma direndam terlebih dahulu dalam air dengan suhu $\pm 45^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 30 menit. Setelah direndam benih disemai pada media yang telah disiapkan.

Setiap media diisi satu butir benih cabai dengan total jumlah per dosis sebanyak 40 butir benih, kemudian dicatat pertumbuhan dan perkecambahan bibit cabai.

3.5.4 Penyiapan lahan

Lahan yang digunakan pada penelitian ini seluas 7,5meter X 3,5meter. Lahan yang telah diukur selanjutnya dibuka, yaitu dengan cara membersihkan lahan dari gulma menggunakan mesin pemotong rumput dan dapat dibantu menggunakan sabit. Lahan yang telah bersih dari gulma kemudian diolah untuk digemburkan tanahnya. Penggemburan tanah dilakukan menggunakan cangkul, apabila masih terdapat sisa gulma dapat langsung diambil dan dibakar atau dibuang dengan tujuan untuk meminimalisir kemungkinan gulma tumbuh dengan cepat. Lahan yang sudah siap dapat dibuat plot-plot berdasarkan tata letak yang telah dirancang.

3.5.5 Pindah tanam

Bibit cabai yang telah memiliki 4-6 daun sejati dipindah tanam ke lahan yang telah disiapkan. Lubang tanam dibuat menggunakan tugal sesuai dengan jarak tanam cabai, yaitu 50 cm X 70 cm. Setiap lubang tanam diberi tambahan kompos 30 ton/ha (150 gram/ tanaman) dan dicampur dengan 100 kg/ ha P_2O_5 (7,6 gram TSP/ tanaman) diterapkan seminggu sebelum tanam. Selain kompos dan pupuk, saat pindah tanam ditambahkan furadan pada lubang. Bibit kemudian dapat langsung dipindah tanam ke lahan.

3.5.6 Pelabelan

Tanaman yang telah dipindah tanam diberi label agar memudahkan dalam pengamatan. Pemberian label juga bertujuan untuk memberi tanda tanaman sesuai dengan petak perlakuan.

3.5.7 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman cabai meliputi penyiraman, pemberian ajir, pemupukan, dan pengendalian OPT. Tanaman cabai disiram tergantung dari keadaan di lapang. Penyiraman pada tingkat penyemaian dilakukan menggunakan *hand sprayer*, sedangkan tanaman cabai yang sudah pindah tanam di lahan dapat disiram menggunakan selang.

Pemupukan dengan dosis total 180 kg Urea/ ha (13,7 gram Urea/ tanaman) diaplikasikan pada umur 3, 6, dan 9 minggu setelah tanam (mst), dan dosis total 120 kg K_2O / ha (7 gram KCl/ tanaman) yang diaplikasikan pada minggu ketiga dan keenam setelah tanam (mst). Masing-masing jenis pemupukan diaplikasikan

dengan cara ditugal. Pengendalian OPT dilakukan apabila tanaman terserang hama dan penyakit. Pengendalian dapat dilakukan secara manual maupun kimiawi menyesuaikan dengan jenis OPT yang menyerang.

3.5.8 Panen

Pemanenan cabai dilakukan saat tanaman cabai sudah benar-benar matang, karena buah cabai akan digunakan sebagai benih untuk pertanaman selanjutnya. Cabai dapat dipanen saat usia cabai 90-100 hari setelah tanam (HST). Pemanenan dilakukan dua kali dalam seminggu.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah bunga

Jumlah bunga dihitung berdasarkan jumlah percabangan.

2. Jumlah cabang produktif

Jumlah percabangan dihitung berdasarkan jumlah cabang produktif yang dihitung pada saat tanaman sudah dipanen.

3. Jumlah buah

Jumlah buah dihitung berdasarkan jumlah buah yang dihasilkan setiap tanaman, dijumlahkan sejak awal hingga akhir panen.

4. Jumlah bunga rontok

Jumlah bunga rontok dihitung berdasarkan jumlah percabangan dikurangi dengan jumlah buah.

5. Bobot buah per tanaman

Bobot buah per tanaman ditimbang berdasarkan bobot buah yang dihasilkan setiap tanaman, dijumlahkan sejak awal hingga akhir panen.

6. Bobot buah sampel

Bobot per buah ditimbang berdasarkan bobot satu buah yang diambil dari satu buah sampel untuk setiap kali panen.

7. Panjang buah sampel

Panjang buah diukur berdasarkan panjang buah yang diambil dari satu buah sampel untuk setiap kali panen.

8. Diameter buah sampel

Diameter buah diukur menggunakan jangka sorong pada bagian terbesar buah. Pengukuran berdasarkan panjang buah yang diambil dari satu buah sampel untuk setiap kali panen.

9. Bobot biji per tanaman

Bobot biji per tanaman ditimbang berdasarkan bobot biji yang dihasilkan setiap tanaman, dijumlahkan sejak awal hingga akhir panen.

10. Bobot biji per buah sampel

Bobot biji sampel ditimbang berdasarkan biji yang diperoleh dari masing-masing sampel.

11. Umur berbunga

Umur berbunga dihitung berdasarkan jumlah hari sejak tanaman dipindah tanam sampai menghasilkan bunga pertama.

12. Umur panen

Umur panen dihitung berdasarkan jumlah hari sejak tanaman pindah tanam sampai menghasilkan buah yang siap panen.

13. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur saat tanaman menghasilkan bunga. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman.

14. Warna bunga dan buah

Warna bunga diamati berdasarkan warna bunga yang muncul, sedangkan warna buah diamati saat buah dipanen menggunakan RHS (*Royal Horticulture Society*) *color chart* (Gambar 2).

40A	34	Vivid Reddish Orange
40B	34	Vivid Reddish Orange
40C	35	Strong Reddish Orange
40D	26	Strong Yellowish Pink
41A	34	Vivid Reddish Orange
41B	12	Strong Red
41C	37	Moderate Reddish Orange
41D	27	Deep Yellowish Pink
42A	34	Vivid Reddish Orange
42B	35	Strong Reddish Orange
42C	35	Strong Reddish Orange
42D	37	Moderate Reddish Orange
43B	34	Vivid Reddish Orange
43C	27	Deep Yellowish Pink
43D	26	Strong Yellowish Pink
44A	11	Vivid Red
44B	34	Vivid Reddish Orange
44C	34	Vivid Reddish Orange
44D	27	Deep Yellowish Pink
45A	11	Vivid Red
45B	11	Vivid Red
45C	11	Vivid Red
45D	12	Strong Red
46A	12	Strong Red
46B	11	Vivid Red
46C	11	Vivid Red
46D	27	Deep Yellowish Pink
47A	15	Moderate Red
47B	12	Strong Red
47C	27	Deep Yellowish Pink
47D	3	Deep Pink

Gambar 2. RHS (*Royal Horticulture Society*) color chart

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan tentang keragaman genotipe dan fenotipe cabai merah (*Capsicum annum*) hasil iradiasi sinar gamma adalah

1. Iradiasi sinar gamma dengan dosis 0 Gy, 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy menghasilkan keragaman fenotipe yang luas untuk semua karakter yang diamati, sedangkan keragaman genotipe yang dihasilkan bernilai sempit untuk seluruh karakter yang diamati.
2. Dosis iradiasi 300 Gy sinar gamma menghasilkan jumlah buah terbanyak (124,27) dan bobot buah per tanaman terberat (283,73 g).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diusulkan adalah perlu dilakukannya penelitian lanjutan pada M_2 untuk melihat pengaruh mutasi dan pengaruhnya terhadap keragaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. 2016. *Petunjuk Teknis Cabai Merah*. Banda Aceh. 40 hlm.
- Barmawi, M., Sa'diyah, N., Yantama, E. 2013. Kemajuan genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max [L.] Merrill*) generasi F₂ persilangan Wilis dan Mlg2521. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Bandar Lampung. 77-82 hlm.
- Barmawi, M. 2007. Pola segregasi dan heritabilitas sifat ketahanan kedelai terhadap Cowpea Mild Mottle virus populasi Willis X Mlg₂₅₂₁. *Jurnal HPT Tropika*. 7(1): 48-52.
- Baihaki, A. 2000. *Teknik Rancangan dan Analisis Penelitian Pemuliaan*. Fakultas Pertanian Unpad. Bandung. 91 hlm.
- Gaswanto, R., Syukur, M., Purwoko, B.S., dan Hidayat, S.H. 2016. Induced mutation by gamma rays irradiation to increase chili resistance to begomovirus. *AGRIVITA*. 38(1): 24-32.
- Lopez-Mendoza, H., Carrillo-Rodriguez, J.C., dan Chavez Servia, J.L. 2012. Effect of gamma-irradiated seed on germination and growth in *Capsicum annum* L. plants grown in a greenhouse. *Acta Horti*. 10(7): 77-81.
- Halluer, R.A., dan Miranda, J.B. 1998. *Quantitative Genetic in Maize Breeding*. Ilowa State University Press/ Ames. 468 hlm.
- Hanafiah, D. S., Trikoesoemaningtyas., Yahya, S., dan Wirnas, D. 2010. Induced Mutations by Gamma Ray Irradiation to Argomulyo Soybean (*Glycinemax*) Variety. *Bioscience*. 2(3): 121-125.
- Harpenas, A. dan Dermawan, R. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harwimuka. 2010. *Budidaya Cabai Merah*. Insan cendikia. Surabaya. 66 hlm.
- Herison, C., Rustikawati., Sujono, H. S., dan Aisyah, S. I. 2008. Induksi mutasi melalui sinar gamma terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung (*Zea mays* L.). *Akta Agrosia*. 11(1): 57-62.

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta. 339 hlm.
- Meliala, J. H. S., Basuki, N., dan Soegianto, A. 2016. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap perubahan fenotipik tanaman padi gogo (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(7): 585-594.
- Nura. 2015. Peningkatan keragaman genetik cabai tahan terhadap penyakit antraknosa melalui hibridisasi dan iradiasi sinar gamma. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurwanti. 2013. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) hasil iradiasi sinar gamma generasi M₁. (Skripsi). Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Prajnanta, F. 2007. *Agribisnis Cabai Hibrida*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hlm.
- Rachmadi, M. 2000. *Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif*. Universitas Padjajaran. Bandung. 159 hlm.
- Royal Horticulture Society (RHS). 2013. [Forums.gardenweb.com/discussions/1863131/anyone-know-how-to-get-a-rhs-color-chart](https://forums.gardenweb.com/discussions/1863131/anyone-know-how-to-get-a-rhs-color-chart). Diakses pada 21 Juni 2017.
- Sa'diyah, N., Basoeki, T. R., Utomo, S. D., Saputra, A., dan Firmansyah. 2010. Parameter genetik dan korelasi karakter agronomi kacang panjang populasi f₄ persilangan Testa Coklat X Testa Putih. *Jurnal Agrotropika*. 15(2): 73-77.
- Salim, E. 2013. *Meraup Untung Bertanam Cabai Hibrida Unggul di Lahan dan Polybag*. Lily Publisher. Yogyakarta. 134 hlm.
- Siddiqui, M. A., Khan, I. A., dan Khatri, A. 2009. Induced quantitative variability by gamma rays and ethylmethane sulphonate alone and combination in rapeseed (*Brassica napus L.*). *Pak. J. Bot.* 41(3): 1189-1195.
- Soelaiman, V., dan Ernawati, A. 2013. Pertumbuhan dan perkembangan cabai keriting (*Capsicum annum L.*) secara *in vitro* pada beberapa konsentrasi BAP dan IAA. *Buletin Agrohorti*. 1(1): 62-66.
- Soeranto, H. 2003. Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir*. Yogyakarta. 308-309 hlm.

- Suriyana, N. 2012. *Cabai Sehat dan Berkhasiat*. CV Andi Offset. Yogyakarta. 134 hlm.
- Surya, M. I., dan Soeranto, H. 2006. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan sorgum manis (*Sorghum bicolor* L.). *Risalah Seminar Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. Depok. 209-215 hlm.
- Susanto, A. H. 2011. *Genetika*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 382 hlm.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R., dan Kusumah, D.A. 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. *Jurnal Agrivigor*. 10(2): 148-156.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R., dan Nida, K. 2010. Pendugaan komponen ragam, heritabilitas, dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai (*Capsicum annum* L.) populasi F5. *Jurnal Horti Indonesia*. 1(2): 74-80.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R., dan Kusumah, D.A.. 2010. Evaluasi daya hasil cabai hibrida dan daya adaptasinya di empat lokasi dalam dua tahun. *Jurnal Agronomi* 38(1): 43-51.
- Tim Bina Karya Tani. 2008. *Pedoman Bertanam Cabai*. Yrama Widya. Bandung. 120 hlm.
- Wahdah, R. 1996. Variabilitas dan pewarisan laju akumulasi bahan kering pada biji kedelai. (Disertasi). Program Pascasarjana Universitas Padjajaran. Bandung.
- Yahwe, C.P., Isnawati., dan Aksara, L.M.F. 2016. Rancang bangun prototype system monitoring kelembaban tanah melalui sms berdasarkan hasil penyiraman tanaman “studi kasus tanaman cabai dan tomat”. *semanTIK*. 2(1): 97-110.