

**KORELASI ANTARA KARAKTER AGRONOMI DAN HASIL CABAI
MERAH (*Capsicum annuum* L.) VARIETAS LARIS GENERASI M₃ HASIL
IRADIASI SINAR GAMMA**

(Skripsi)

Oleh

AULIA INDAH PRATIWI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

KORELASI ANTARA KARAKTER AGRONOMI DAN HASIL CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) VARIETAS LARIS GENERASI M₃ HASIL IRADIASI SINAR GAMMA

Oleh

AULIA INDAH PRATIWI

Kebutuhan cabai di Indonesia terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan industri berbahan baku cabai, namun produktivitas cabai masih jauh dari potensinya, sehingga perlu adanya upaya peningkatan produktivitas. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan perakitan varietas unggul melalui pemuliaan tanaman, salah satu caranya dengan mutasi buatan yaitu iradiasi sinar gamma pada benih cabai. Seleksi merupakan tahap penting dalam pemuliaan tanaman. Seleksi akan mudah dilakukan dengan mengetahui korelasi antara karakter agronomi dengan hasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) korelasi karakter agronomi terhadap hasil cabai merah varietas Laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy dan (2) mengetahui nomor-nomor harapan untuk karakter agronomi pada cabai merah varietas Laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy. Iradiasi sinar gamma dilakukan pada 15 Juni 2016 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat, Jakarta, sedangkan penanaman benih M₃ dilakukan di Lab. Lapang

Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan April 2019. Penelitian ini menggunakan menggunakan rancangan perlakuan tunggal tidak terstruktur, sedangkan rancangan percobaan yang digunakan adalah perlakuan tunggal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

(1) korelasi positif sangat nyata antara karakter agronomi dengan hasil yang ditunjukkan oleh tingkat percabangan, jumlah bunga, dan jumlah buah total. Karakter tinggi tanaman pada fase generatif berkorelasi positif nyata dengan hasil cabai, karakter umur berbunga berkorelasi negatif nyata dengan hasil cabai, dan karakter tinggi batang utama, jumlah cabang primer, umur pertama kali panen, jumlah bunga rontok, bobot 500 butir biji tidak berkorelasi dengan hasil cabai dan

(2) terdapat dua genotipe harapan yang dipilih berdasarkan bobot buah layak yang melebihi potensi produksi cabai varietas Laris, 19 genotipe harapan berdasarkan bobot buah total per tanaman yang melebihi potensi produksi cabai varietas Laris, dan 43 genotipe harapan yang memiliki bobot buah total per tanaman melebihi rata-rata bobot buah total per tanaman M_0 .

Kata kunci : Korelasi, iradiasi sinar gamma, cabai

**KORELASI ANTARA KARAKTER AGRONOMI DAN HASIL CABAI
MERAH (*Capsicum annuum* L.) VARIETAS LARIS GENERASI M₃ HASIL
IRADIASI SINAR GAMMA**

Oleh

AULIA INDAH PRATIWI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **KORELASI ANTARA KARAKTER AGRONOMI
DAN HASIL CABAI MERAH (*Capsicum
annuum* L.) VARIETAS LARIS GENERASI
M₃ HASIL IRADIASI SINAR GAMMA**

Nama Mahasiswa : **Aulia Indah Pratiwi**

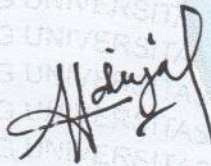
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121014

Jurusan : Agroteknologi

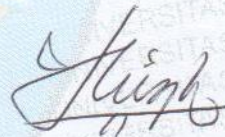
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

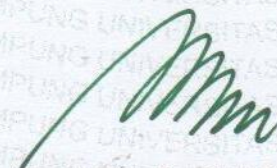


Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.
NIP 196002131986102001



Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

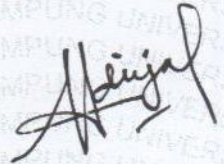


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

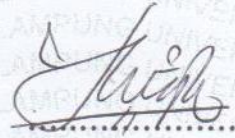
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.

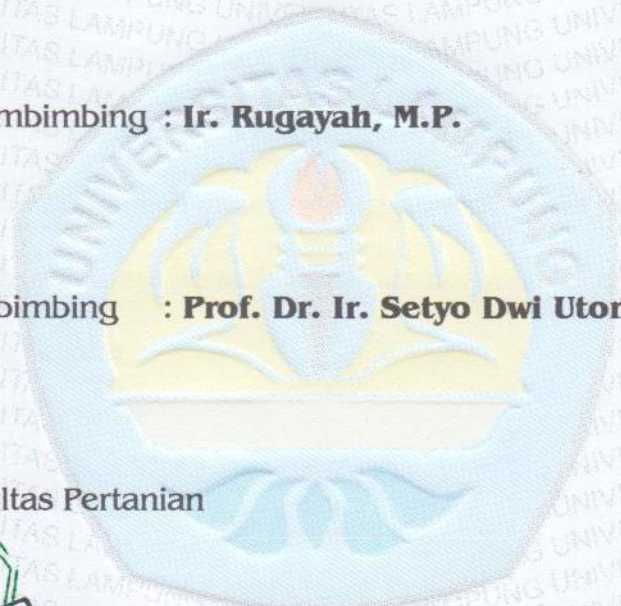
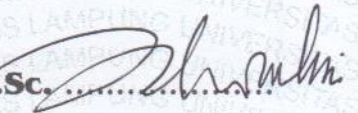


Anggota Pembimbing : Ir. Rugayah, M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Agustus 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul
“Korelasi Antara Karakter Agronomi dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Varietas Laris Generasi M₃ Hasil Iradiasi Sinar Gamma”
merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Jika skripsi ini di masa mendatang terbukti hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 15 Agustus 2019



Aulia Indah Pratiwi
1514121014

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalianda pada tanggal 07 April 1997 merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Abdul Salim dan Ibu Masriyati. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak Dharmawanita B.D. Mulya, Rawajitu Timur pada tahun 2003, Sekolah Dasar Negeri 01 B.D. Mulya, Rawajitu Timur pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Rawajitu Timur, Tulang Bawang pada tahun 2012 dan Madrasah Aliyah Negeri 01 Bandar Lampung pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis tergabung di organisasi PERMA AGT Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai anggota bidang penelitian dan pengembangan periode kepengurusan 2015-2016. Selain itu, penulis menjadi asisten dosen mata kuliah Biologi Pertanian, Genetika Pertanian, dan Bioteknologi Pertanian. Pada tahun 2017-2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA).

Pada bulan Januari-Februari 2018, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Tanjung Qencono,

Kecamatan Way Bungur , Kabupaten Lampung Timur. Pada bulan Juli-Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi, Jawa Barat.

“Ketika kehidupan memberikan kita episode terburuknya, jangan menyerah. Tak selamanya kita terluka. Tak selamanya kita berduka”

(Fiersa Besari)

“Bukan bagaimana kita mati, tapi bagaimana kita menghabiskan hidup”

(Fiersa Besari)

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”

(B.J. Habibie)

“Let your love take me to the top of the sky, that even the birds envy, for they can't

fly so high”

(Akanksha Gulia)

“Sederhana itu priceless”

(Senja dan Pagi)

“Jalani, nikmati, syukuri”

(Dwi Suwiknyo)

**Karya kecil ini ku persembahkan untuk orang tuaku tercinta
ayah dan ibu, mama, serta kedua adikku sebagai ungkapan
cinta, kasih sayang, terimakasih, dan bakti kepada kalian yang
selalu memberi dukungan, doa, dan senantiasa menunggu
kesuksesanku.**

**Keluarga besar dan teman-temanku tempat berbagi cerita, canda tawa, dan selalu
menemani dalam suka maupun duka, berbagi pengalaman, semangat, dan dukungan.**

Almamater tercinta,

Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Korelasi Antara Karakter Agronomi dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Varietas Laris Generasi M₃ Hasil Iradiasi Sinar Gamma”. Pada kesempatan ini dengan rasa hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Pembimbing Akademik atas nasihat, motivasi, saran, dan arahan kepada penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
3. Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
4. Ir. Rugayah, M.P., selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
5. Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Pembahas atas saran, kritik, dan arahan kepada penulis.

6. Orang tua tercinta Ayah Abdul Salim dan Ibu Masriyati, Mama Denok Solikhah atas dukungan moril, nasihat, doa, kasih sayang, dan semangat yang tak pernah putus selama ini.
7. Adik-adikku tersayang Rachel Maulida Tsuraya dan Muhammad Kemal Luckyansyah atas doa, kasih sayang, canda tawa, dan semangat yang diberikan selama ini.
8. Kakak tersayang Ayu Trisna Ningsih dan Kakak sepupu Dwi Kurniawati atas motivasi, dukungan, doa, dan semangat yang diberikan selama ini.
9. Sahabat masa kecil Retama Agung Pangestu dan Ifah Mega Vanidiawati atas rasa kekeluargaan, kebersamaan, dan persahabatan yang diberikan selama ini.
10. Sahabat-sahabat masa kuliah Sinta Alvianti, Ayu Satia Haini, Syaicha Fachrun Nisa, Fifi Mardiana, Tari Yati, Ridho Asmara, dan Farida Lukmi, atas bantuan, kebersamaan, canda tawa, dan persahabatan yang diberikan selama ini.
11. Rekan seperjuangan penelitian Ayu Satia Haini, Muhammad Adi Riwanda, Anissa Fitri, Zora Adlina, dan Julianto Imantaka, atas bantuan, kesabaran, kerja keras, semangat, dan kebersamaan yang diberikan sampai penelitian berakhir dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
12. Yogi Prakoso, atas saran, dukungan, motivasi, dan semangat yang diberikan selama ini.
13. Rekan-rekan Agroteknologi A dan seluruh rekan Agroteknologi 2015 atas bantuan, rasa kekeluargaan, keceriaan, dan cerita indah yang diberikan selama ini.

14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Bandar Lampung, 15 Agustus 2019

Aulia Indah Pratiwi

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| 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 | 8 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Tanaman Cabai | 9 |
| 2.1.1 Sejarah tanaman cabai | 9 |
| 2.1.2 Deskripsi dan morfologi tanaman cabai | 10 |
| 2.1.3 Deskripsi cabai varietas Laris | 10 |
| 2.1.4 Syarat tumbuh tanaman cabai | 12 |
| 2.1.5 Pengelompokkan jenis cabai | 14 |
| 2.2 Mutasi | 16 |
| 2.3 Korelasi | 17 |
| 2.4 Perakitan Varietas Unggul Tanaman | 20 |
| 2.4.1 Keragaman genetik | 21 |
| 2.4.2 Seleksi | 23 |
| 2.4.3 Uji daya hasil | 24 |
| 2.5 Silsilah Tanaman Cabai Varietas Laris Generasi M ₃ | 25 |
| III. BAHAN DAN METODE | 26 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 26 |
| 3.2 Bahan dan Alat | 26 |
| 3.3 Metode Penelitian | 27 |
| 3.4 Analisis Data | 27 |
| 3.5 Pelaksanaan Penelitian | 29 |
| 3.5.1 Persiapan media penyemaian | 29 |
| 3.5.2 Penyemaian benih cabai | 29 |
| 3.5.3 Persiapan lahan | 30 |
| 3.5.4 Pindah tanam | 31 |
| 3.5.5 Pelabelan | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.6 Pemeliharaan tanaman..... | 32 |
| 3.5.7 Panen | 33 |
| 3.6 Variabel Pengamatan | 34 |
| 3.6.1 Pengamatan per tanaman..... | 34 |
| 3.6.2 Pengamatan per sampel..... | 37 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 40 |
| 4.1 Hasil | 40 |
| 4.1.1 Analisis korelasi | 40 |
| 4.1.2 Genotipe harapan populasi generasi M ₃ | 42 |
| 4.1.3 Diameter, panjang, dan warna sampel buah varietas Laris generasiM ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 45 |
| 4.2 Pembahasan | 48 |
| 4.2.1 Analisis korelasi | 48 |
| 4.2.2 Genotipe harapan generasi M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 52 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 60 |
| 5.1 Simpulan | 60 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| LAMPIRAN | 67 |
| Deskripsi varietas Laris | 67 |
| Tabel | 68-77 |
| Gambar | 78-79 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Nilai korelasi antarkarakter agronomi..... | 43 |
| 2. Genotipe harapan populasi M ₃ cabai varietas Laris hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy berdasarkan bobot buah layak jual dan total per tanaman dibandingkan dengan potensi produksi varietas Laris dan rata-rata bobot buah total per tanaman M ₀ | 44 |
| 3. Diameter sampel buah cabai varietas Laris generasi M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 46 |
| 4. Panjang sampel buah cabai varietas Laris generasi M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 47 |
| 5. Warna sampel buah cabai varietas Laris generasi M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 47 |
| 6. Nilai t-hitung korelasi antarkarakter agronomi | 68 |
| 7. Data bobot buah total tanaman M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 69 |
| 8. Data tinggi dikotomus, tingkat percabangan, jumlah cabang primer, umur berbunga, dan umur pertama kali panen tanaman M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 71 |
| 9. Data tinggi tanaman pada akhir generatif, jumlah bunga, dan jumlah bunga rontok, bobot 500 butir biji, dan jumlah buah total tanaman M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 73 |
| 10. Data diameter, panjang, warna, dan bobot buah sampel M ₀ | 75 |
| 11. Data diameter, panjang, warna, dan bobot buah sampel M ₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 76 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Tahap-tahap dalam perakitan varietas unggul | 20 |
| 2. Skema silsilah generasi M_3 varietas Laris hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy | 25 |
| 3. <i>Gammacell</i> tipe A20 | 30 |
| 4. Tata letak penanaman bibit cabai | 31 |
| 5. Perbedaan cabai layak jual (a) dan cabai tidak layak jual (b) | 36 |
| 6. <i>Munsell color chart</i> | 37 |
| 7. Pengamatan diameter cabai menggunakan jangka sorong | 46 |
| 8. Pengamatan warna cabai dengan menggunakan <i>munsell color chart</i> | 48 |
| 9. Gejala serangan lalat buah (a) dan gejala serangan kutu daun (b) | 78 |
| 10. Gejala penyakit virus kuning (a) dan gejala penyakit antraknosa (b) | 78 |
| 11. Gejala kekurangan unsur hara kalium..... | 78 |
| 12. Tanaman cabai $M_{3-30-74}$ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy di lapangan (a) dan contoh buah cabai $M_{3-30-74}$ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy (b) | 79 |
| 13. Tanaman cabai $M_{3-30-53}$ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy di lapangan (a) dan contoh buah cabai $M_{3-30-53}$ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy (b) | 79 |

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 memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga banyak dibudidayakan di Indonesia. Cabai mengandung kapsaisin, dihidrokapsaisin, vitamin (A, C), damar, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin. Zat aktif kapsaisin berkhasiat sebagai stimulan (Nurfalach, 2010). Cabai tidak hanya bersifat pedas namun kandungan gizi cabai ternyata setara dengan berbagai jenis buah buahan yang rasanya manis. Selain digunakan untuk keperluan rumah tangga, cabai juga banyak digunakan untuk keperluan industri antara lain, industri bumbu masakan, industri makanan, dan industri obat-obatan.

Kebutuhan cabai di Indonesia terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan industri berbahan baku cabai. Berdasarkan data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) (2017), produksi cabai nasional mengalami peningkatan dari tahun 2015 yaitu sebesar 1.045.182 ton dengan luas

panen 120.847 ha menjadi 1.045.587 ton dengan luas panen 123.404 ha pada tahun 2016. Meskipun produksi cabai nasional terus meningkat, produktivitas cabai per tanaman masih relatif rendah (0,20-0,33 kg/pohon atau 6,84 ton/ha cabai basah). Produktivitas tersebut masih jauh dari potensinya yang dapat mencapai 20 ton/ha, sehingga perlu adanya upaya peningkatan produktivitas (Syukur dkk., 2010). Salah satu upaya yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas cabai yaitu dengan adanya perakitan varietas unggul cabai. Perakitan vaarietas unggul tersebut merupakan salah satu hasil kegiatan dari pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki sifat tanaman melalui perbaikan daya dan kualitas hasil tanaman yang telah ada sebelumnya, sehingga akan lebih menguntungkan baik dari sisi kualitas maupun kuantitas. 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).

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). Mutasi secara spontan tidak mampu memberikan keragaman genetik secara cepat dan akurat sehingga untuk meningkatkan keragaman genetik, pemulia sangat penting untuk melakukan induksi mutasi (Ahloowalia dan

Maluszynsky, 2001). Induksi mutasi dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu mutagen.

Macam-macam mutagen di antaranya adalah sinar X, neutron, partikel beta, partikel alfa, proton, dan sinar gamma (Asadi, 2013). Salah satu mutagen yang paling banyak digunakan adalah sinar gamma. Sinar gamma merupakan gelombang elektromagnetik pendek dengan energi tinggi yang mampu memproduksi radikal bebas dalam sel yang dapat menyebabkan kerusakan sel atau pengaruh penting dalam komponen sel, radikal bebas inilah yang akan menginduksi mutasi dalam tanaman (Kovacs dan Keresztes, 2002). Mutasi dengan memanfaatkan induksi mutagen tersebut mampu meningkatkan keragaman genetik tanaman. Variasi genetik akan membantu dalam kegiatan seleksi agar lebih efisien. Apabila variasi genetik dalam suatu populasi besar, maka individu dalam populasi beragam sehingga peluang untuk memperoleh genotipe yang diharapkan akan besar (Bahar dan Zen, 1993). Kemampuan pemulia dalam memisahkan genotipe yang dikehendaki maupun tidak merupakan kunci utama keberhasilan seleksi (Kasno, 1992).

Seleksi dapat berjalan efektif apabila diketahui keeratan hubungan atau korelasi antara karakter yang dituju dengan karakter lain sebagai penduga (Welsh, 1991). Kehadiran suatu karakter tanaman akan disertai dengan kemunculan karakter tanaman lainnya. Adanya keterkaitan antarkarakter tersebut merupakan gambaran fenomena korelasi di antara karakter-karakter tanaman (Rachmadi, 2000). Untuk mengetahui adanya korelasi di antara karakter-karakter agronomi dari suatu tanaman, maka perlu dilakukan analisis korelasi antarkarakter agronomi terhadap

hasil tanaman. Selanjutnya, dipilih genotipe-genotipe harapan yang memiliki karakter ideal yang dapat diwariskan, dengan adanya karakter-karakter yang ideal tersebut maka diharapkan akan memiliki karakter atau sifat tanaman yang lebih baik dibandingkan tanaman yang tidak diinduksi dengan mutasi iradiasi sinar gamma.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimana korelasi antara karakter agronomi dengan hasil cabai merah varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.
2. Apakah terdapat nomor-nomor harapan untuk karakter agronomi pada cabai merah varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui korelasi antara karakter agronomi dengan hasil cabai merah varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.
2. Mengetahui nomor-nomor harapan untuk karakter agronomi pada cabai merah varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.

1.4 Kerangka Pemikiran

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas penting yang banyak dibudidayakan masyarakat Indonesia. Cabai banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bumbu dapur yang dapat meningkatkan cita rasa pedas yang berasal dari kandungan capsaicin yang terkandung di dalamnya. Pertambahan penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, menyebabkan kebutuhan cabai ikut meningkat. Akan tetapi, jumlah produksi cabai di Indonesia belum dapat memenuhi jumlah permintaan yang ada. Produktivitas cabai di Indonesia masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi yang dapat dicapai.

Rendahnya produktivitas disebabkan oleh banyak hal antara lain, teknik budidaya, kondisi lingkungan, dan bahan tanam yang digunakan. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas cabai yaitu dengan menggunakan varietas unggul. Varietas unggul dapat diciptakan melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Secara umum, pemuliaan tanaman bertujuan untuk memperbaiki karakter tanaman atau sifat tanaman generasi selanjutnya agar lebih menguntungkan daripada generasi sebelumnya. Kegiatan pemuliaan tanaman dalam merakit varietas unggul tersebut dapat dilakukan dengan menggabungkan sifat-sifat atau beberapa karakter unggul tanaman ke dalam satu genotipe tanaman. 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 merupakan suatu kegiatan pemuliaan tanaman yang terjadi pada materi genetik karena adanya perubahan ruas dari kromosom. Pada penelitian ini, mutagen yang digunakan dalam mutasi adalah sinar gamma. Sinar gamma merupakan gelombang elektromagnetik pendek dengan energi tinggi yang mampu menyebabkan kerusakan sel atau mempengaruhi komponen sel sehingga akan memunculkan karakter-karakter baru dengan keragaman yang luas akibat dari mutasi.

Seleksi dapat berjalan efektif apabila diketahui keeratan hubungan atau korelasi antara karakter yang dituju dengan karakter lain sebagai penduga (Welsh, 1991). Kehadiran suatu karakter tanaman akan disertai dengan kemunculan karakter tanaman lainnya. Adanya keterkaitan antarkarakter tersebut merupakan gambaran fenomena korelasi di antara karakter-karakter tanaman (Rachmadi, 2000).

Pendugaan korelasi fenotipik dan genotipik antarkarakter sangat berguna dalam merencanakan dan mengevaluasi program pemuliaan tanaman. Pengetahuan tentang korelasi karakter komponen hasil sangat penting sebagai dasar dalam pemuliaan tanaman, yang sasaran pengembangannya adalah untuk menaikkan hasil tiap satuan luas dan satuan waktu (Yakub dkk., 2012).

Adanya korelasi yang erat antara karakter hasil dengan karakter lainnya maka seleksi tidak langsung terhadap hasil dapat dilakukan melalui karakter tersebut sehingga usaha perbaikan genetik diharapkan dapat dicapai dalam kurun waktu yang relatif singkat. Seleksi tidak langsung dapat diartikan sebagai pemilihan secara tidak langsung genotipe-genotipe terbaik berdasarkan karakter-karakter yang dinilai memiliki hubungan dengan tujuan akhir program pemuliaan. Untuk mengetahui adanya korelasi antarkarakter agronomi dengan hasil tanaman, maka perlu dilakukan analisis korelasi yang akan menggambarkan hubungan antarkarakter tanaman tersebut.

Hasil penelitian Hapsari dan Adie (2010) pada tanaman kedelai menyatakan bahwa tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot biji/tanaman, jumlah polong isi, dan umur polong matang memiliki korelasi positif yang nyata terhadap hasil. Wirnas dkk. (2006) mengemukakan berdasarkan hasil penelitiannya bahwa karakter jumlah cabang, jumlah buku total, jumlah polong isi, jumlah polong total, dan persentase polong isi dapat digunakan untuk membentuk indeks seleksi dalam rangka pengembangan kedelai berdaya hasil tinggi. Hasil penelitian Siagian (2014), menyatakan bahwa korelasi karakter jumlah polong dengan bobot biji per tanaman adalah positif nyata serta paling erat dibandingkan dengan karakter lainnya. Karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot 100 butir biji berkorelasi dan nyata dengan bobot biji per tanaman.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa (2018), menunjukkan bahwa dari 72 genotipe tanaman yang diteliti terpilih 9 genotipe berdasarkan karakter bobot buah total per tanaman. Nomor genotipe tersebut antara lain

nomor M₂₋₉₃, M₂₋₉₂, M₂₋₁₁₂, M₂₋₁₀, M₂₋₈₃, M₂₋₃₀, M₂₋₇₈, M₂₋₅₀, dan M₂₋₄₁ dengan produksi bobot buah per tanaman lebih dari 100 g dan potensi maksimal sebesar 222,15 gram dan jumlah buah total per tanaman terbanyak yaitu 141 buah.

Tanaman tersebut masih bersegrasi, sehingga diharapkan dapat menghasilkan tanaman dengan kualitas dan produksi yang tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi iradiasi sinar gamma.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat korelasi positif antara karakter agronomi dengan hasil tanaman cabai merah varietas Laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.
2. Terdapat nomor-nomor harapan untuk karakter agronomi pada cabai merah varietas Laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai

2.1.1 Sejarah tanaman cabai

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) berasal dari dunia tropika dan subtropika Benua Amerika, khususnya Colombia, Amerika Selatan, dan terus menyebar ke Amerika Latin. Budidaya cabai pertama kali ditemukan dalam tapak galian sejarah Peru dan sisaan biji yang telah berumur lebih dari 5000 tahun SM dalam gua di Tehuacan, Meksiko. Penyebaran cabai ke seluruh dunia termasuk negara-negara di Asia, seperti Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Portugis (Dermawan, 2010).

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). Cabai mengandung kapsaisin, dihidrokapsaisin, vitamin (A, C), damar, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin. Zat aktif kapsaisin berkhasiat sebagai stimulan (Nurfalach, 2010).

2.1.2 Deskripsi dan morfologi tanaman cabai

Klasifikasi tanaman cabai menurut Fatahillah (2014) adalah sebagai berikut:

| | |
|-----------|----------------------------|
| Regnum | : Plantae |
| Divisi | : Spermatophyta |
| Subdivisi | : Angiospermae |
| Class | : Dicotyledoneae |
| Subclass | : Sympetalae |
| Ordo | : Solanales |
| Famili | : Solanaceae |
| Genus | : <i>Capsicum</i> |
| Spesies | : <i>Capsicum annum L.</i> |

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). Tanaman cabai memiliki morfologi yang terdiri dari:

a) Akar

Menurut Harpenas (2010), cabai merupakan tanaman perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Fungsi akar antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Menurut Tjahjadi (1991), akar tanaman cabai tumbuh tegak lurus ke dalam tanah, berfungsi sebagai

penegak pohon yang memiliki kedalaman \pm 200 cm serta berwarna coklat. Akar-akar cabang tumbuh dari akar tunggang, akar cabang tumbuh horizontal didalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil- kecil dan membentuk masa yang rapat.

b) Batang

Batang utama cabai menurut Hewindati (2006), tegak dan pangkalnya berkayu dengan panjang 20-28 cm dengan diameter 1,5-2,5 cm. Batang percabangan berwarna hijau dengan panjang mencapai 5-7 cm, diameter batang percabangan mencapai 0,5-1 cm. Percabangan bersifat dikotomi atau menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan. Batang cabai merupakan batang berkayu, berbuku-buku, percabangan lebar, penampang bersegi, batang muda berambut halus berwarna hijau. Batang tanaman cabai tegak dan memiliki bentuk bulat. Tanaman cabai dapat tumbuh setinggi 50-150 cm, yang warna batangnya hijau dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku dengan panjang tiap ruas 5-10 cm dan diameter data 5-2 cm (Tjahjadi, 1991).

c) Daun

Daun merupakan organ yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, transpirasi, dan respirasi. Secara morfologi, daun terdiri dari helaian daun (lamina) dan tangkai daun. Daun pada tanaman cabai umumnya berbentuk oval dan berwarna hijau keunguan, namun terdapat juga jenis cabai yang memiliki daun berwarna hijau kekuningan (Tim Bina Karya Tani, 2008).

d) Bunga

Menurut Hewindati (2006), bunga tanaman cabai berbentuk terompet kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas tidak berlekatan. Disebut berbunga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berkelamin dua atau hermaprodit karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga.

e) Buah

Buah cabai berbentuk bulat panjang dengan bagian ujung yang meruncing. Buah cabai memiliki banyak biji yang mengisi 2 – 3 ruang di dalam buah. Letak buah cabai umumnya tergantung, buah cabai yang masih muda berwarna hijau, sedangkan cabai yang telah matang berwarna merah dan memiliki aroma pedas. Bentuk biji cabai adalah bulat pipih seperti ginjal dan berwarna kuning kecoklatan (Tim Bina Karya Tani, 2008).

2.1.3 Deskripsi cabai varietas Laris

Berdasarkan SK Kementan Nomor 872/KPTS/TP.240/7/1999, cabai varietas Laris merupakan cabai keriting tipe lokal non hibrida yang direkomendasikan untuk ditanam di dataran rendah sampai tinggi. Tipe pertumbuhan tegak, potensi hasil antara 10–12 ton/ha, dalam satu kilogram cabai, terdapat 200–250 buah cabai dengan ukuran rerata 14–15 cm dengan diameter 0,7–0,8 cm. Umur panen cabai varietas Laris bervariasi menurut dataran tempat tanam, rerata antara 90–105 hari setelah tanam. Laris mempunyai ketahanan terhadap layu bakteri (*Pseudomonas*

solanacearum). Bentuk kanopi tegak memayung dengan warna batang hijau. Warna kelopak dan tangkai bunga adalah hijau, sedangkan warna mahkota bunga adalah putih. Jumlah kotak sari 5–6 dan berwarna ungu. Bunga cabai memiliki kepala putik berwarna putih. Bentuk buah cabai keriting dan berkulit lurus warna merah sehingga terlihat segar. Tebal kulit buah mencapai 1–1,5 mm. Warna buah muda hijau medium dan warna buah tua merah medium. Buah cabai memiliki panjang 14,5 cm dan diameter 0,9 cm dengan rasa buah sangat pedas. Tanaman cabai varietas Laris ini berasal dari seleksi galur no. 457 dan dirakit oleh PT. *East West Seed* Indonesia (Ditbenih, 2012).

2.1.4 Syarat tumbuh tanaman cabai

Menurut Nurfalach (2010) dalam Khoirunnisa (2018), tanaman cabai umumnya dapat ditanam di berbagai macam keadaan lahan dan musim. Namun, untuk memberikan hasil yang maksimal, terdapat beberapa syarat tertentu yang perlu diperhatikan agar cabai tumbuh dengan subur. Cabai dapat tumbuh dengan baik dengan suhu 21°C – 28°C pada siang hari dan 13°C – 16°C pada malam hari dan kelembaban tanaman 80%. Tanaman cabai dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1.400 mdpl.

Curah hujan yang baik untuk pertanaman cabai adalah 800–2000 mm/tahun dengan penyinaran matahari yang penuh tanpa naungan. Cabai tumbuh dengan baik pada musim kemarau, tetapi pengairan harus selalu tercukupi. 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.

2.1.5 Pengelompokan jenis cabai

Keberagaman spesies tanaman cabai yang ada di dunia mendorong para pakar tanaman untuk mengklasifikasikannya dalam beberapa kelompok untuk mempermudah dalam pemberian nama. Berdasarkan spesiesnya cabai dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum pubescens*, dan *Capsicum chinense*. Pengelompokan ini didasarkan pada bentuk buah, warna buah, rasa buah, bentuk daun, ukuran daun, bentuk tanaman, ukuran tanaman, serta beberapa ciri lain yang bisa membedakan antar spesies yang satu dengan yang lain (Setiadi, 2011).

(a) Cabai besar (*Capsicum annuum*)

Cabai besar adalah spesies yang paling luas di budidayakan dan paling penting secara ekonomis. Spesies ini mempunyai berbagai bentuk dan ukuran meliputi buah manis dan pedas. Meskipun demikian, cabai besar memiliki ciri umum yang relatif tidak banyak berbeda. Ciri tersebut antara lain, batangnya tegak dengan ketinggian 50-90 cm. Tangkai daunnya horisontal atau miring dengan panjang sekitar 1,5-4,5 cm. Memiliki lebar daun 1,5-4 cm dengan panjang daun 4-10 cm. Posisi bunganya menggantung dengan warna mahkota putih, mahkota bunga ini memiliki cuping sebanyak 5-6 helai dengan panjang 1-1,5 cm dengan lebar sekitar 0,5 cm. Panjang tangkai bunganya 1-2 cm dengan tangkai putik sepanjang 0,5 cm. Buahnya berbentuk memanjang atau bulat atau hampir bulat dengan biji buah berwarna

putih kekuning-kuningan (krem) atau kuning kecoklat-coklatan. Adapun cabai yang termasuk spesies ini adalah cabai merah (*C. annuum* var. *longum*), cabai bulat (*C. annuum* var. *grossum*), cabai hijau (*C. annuum* var. *annuum*), cabai keriting, paprika, dan *C. annuum* var. *glabriusculum*.

(b) Cabai rawit (*Capsicum frutescens*)

Cabai ini memiliki nama lain cabai kecil atau lombok jempling. Tinggi tanaman jenis ini pada umumnya dapat mencapai 150 cm. Posisi bunganya tegak dengan mahkota berwarna kuning kehijauan. Warna tangkai putik mirip warna mahkota bunganya dengan panjang kurang dari 0,5 cm. Bentuk buahnya kecil memanjang dengan warna biji umumnya kuning kecoklatan.

(c) *Capsicum baccatum*

Cabai ini berasal dari Amerika Selatan dan masih tergolong cabai liar. Daerah pertumbuhannya mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1.500 mdpl. Cabai ini dikatakan memiliki buah yang menyerupai telur atau buah berry atau menyerupai murbei. Bagian tengah buahnya gembung dan memiliki garis tengah sekitar 0,6 cm dan bijinya berwarna krem. Cabai yang paling populer dari jenis ini adalah *Capsicum baccatum* var. *Pendulum*. Ciri umum dari jenis ini adalah batangnya pendek dan tegak, bunganya berwarna krem, serta mahkota bunganya kecil berwarna hijau keemas-emasan (Setiadi, 2011).

(d) *Capsicum pubescens*

Capsicum pubescens mampu tumbuh hingga 1,8 m. Jenis ini dikatakan memiliki buah yang berbentuk bulat telur dengan posisi menggantung.

Warna buahnya antara merah atau oranye pada saat masak. Cabai jenis ini dapat tumbuh di daerah dataran rendah, sedang, sampai dataran tinggi, terutama tumbuh di Peru, Chile, dan Ecuador. Adapun contoh varietas dari jenis ini yaitu Rocoto (Setiadi, 2011).

(e) *Capsicum chinense*

Capsicum chinense sudah dikenal di Brazil sejak 2.000-1.000 SM. Nama populer cabai ini adalah Habanero. Salah satu variasinya adalah Habanero Orange yang merupakan tanaman asli Yucutan dan sudah dibudidayakan secara komersial. Cabai ini memiliki ukuran buah antara 2,5-3,75 cm. Warnabuahnya berwarna oranye dan saat masak berwarna merah oranye dan tumbuh menggerombol. Dalam satu grombolan terdapat 3-5 buah. Tangkai buahnya agak besar dan melengkung dengan ukuran buah relatif kecil (Setiadi, 2011).

2.2 Mutasi

Mutasi tanaman adalah salah satu kegiatan dalam pemuliaan tanaman yang dapat meningkatkan keragaman genetik sehingga sifat yang diinginkan lebih cepat diperoleh. Mutasi menyebabkan perubahan genetik pada tanaman yang bersifat dapat diwariskan pada generasi berikutnya baik secara spontan maupun induksi (Makhziah dan Koentjoro, 2017). 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).

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).

2.3 Korelasi

Korelasi merupakan pengukuran derajat keeratan atau keterkaitan antara dua variabel. Salah satu karakter yang ada pada tanaman merupakan hasil dari pengaruh karakter yang lainnya. Nilai korelasi yang tinggi menunjukkan bahwa kedua sifat tersebut berhubungan erat dan akan selalu bersama-sama. Hubungan antara dua karakter dapat dilihat dari nilai korelasinya. Nilai korelasi berada antara -1 sampai +1 (Gomez dan Gomez, 1984).

Korelasi antarsifat dapat memberikan petunjuk apakah dua sifat dapat diperbaiki sekaligus atau tidak. Jika seleksi langsung terhadap hasil tidak mudah dilakukan, maka seleksi tidak langsung dapat dilakukan melalui sifat-sifat lain yang berkorelasi dengan hasil. Pendugaan korelasi fenotipik dan genotipik antarsifat sangat berguna dalam merencanakan dan mengevaluasi program pemuliaan

tanaman. Pengetahuan tentang korelasi sifat komponen hasil sangat penting sebagai dasar dalam pemuliaan tanaman, yang sasaran pengembangannya adalah untuk menaikkan hasil tiap satuan luas dan satuan waktu (Yakub dkk., 2012). Adanya korelasi yang erat antara sifat hasil dengan sifat lainnya maka seleksi terhadap sifat hasil dapat dilakukan melalui sifat tersebut sehingga usaha perbaikan genetik diharapkan dapat dicapai dalam kurun waktu yang relatif singkat.

Faktor penyebab korelasi berdasarkan pengaruh pembentuknya, yaitu :

1. Korelasi genetik, yaitu korelasi antarkarakter tanaman yang hanya ditimbulkan oleh komponen faktor genetik total.
2. Korelasi genetik aditif, yaitu korelasi antarkarakter tanaman yang hanya ditimbulkan oleh komponen faktor genetik aditif.
3. Korelasi fenotipe, yaitu korelasi antara dua karakter tanaman yang ditimbulkan oleh pengaruh faktor genetik, lingkungan, dan interaksinya.
4. Korelasi lingkungan, yaitu korelasi antara dua karakter tanaman yang terjadi karena adanya perubahan lingkungan (Rachmadi, 2000).

Peranan korelasi antarkarakter tanaman dalam suatu kegiatan seleksi:

1. Meningkatkan manfaat seleksi, yakni diperoleh sekaligus karakter-karakter lain yang berkorelasi dengan karakter kuantitatif.
2. Menekan waktu yang dibutuhkan untuk suatu seleksi karakter kuantitatif.
3. Memudahkan penyeleksian karakter-karakter kuantitatif, yaitu melalui seleksi yang diterapkan kepada karakter-karakter yang berkorelasi dengan karakter

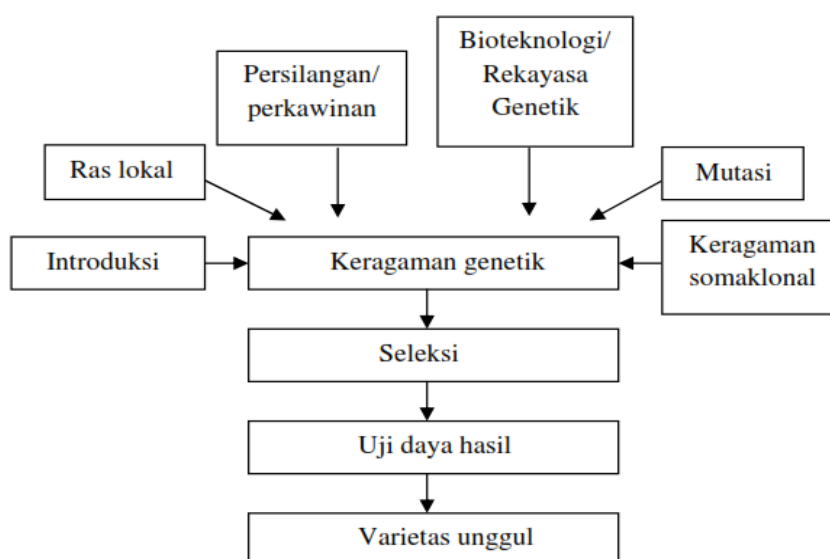
kuantitatif tertentu yang kendali gennya lebih sederhana melalui seleksi tidak langsung (Rachmadi, 2000).

Hasil tanaman ditentukan oleh masing-masing komponen yang saling mempengaruhi satu sama lain (Rachmadi, 2000). Korelasi dapat dikatakan positif apabila kenaikan satu sifat dapat meningkatkan sifat yang lain, begitu pun sebaliknya. Korelasi dikatakan negatif apabila kenaikan satu sifat tidak membuat peningkatan sifat yang lain, begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sa'diyah dkk. (2016) menunjukkan bahwa karakter tanaman kedelai seperti umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah cabang, dan bobot 100 butir memiliki korelasi yang positif dan nyata dengan bobot biji per tanaman, sedangkan umur panen tidak berkorelasi dengan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah cabang, dan bobot 100 butir akan diikuti dengan peningkatan bobot biji per tanaman. Namun, semakin lama umur panen tidak akan berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Hal ini disebabkan tidak terdapat korelasi antara karakter umur panen dengan karakter bobot biji per tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktarina (2016), menunjukkan bahwa secara genotipik sifat-sifat pertumbuhan dan komponen hasil (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomass, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, jumlah biji per baris, jumlah biji per tongkol, bobot biji per tongkol) berkorelasi positif dengan hasil kecuali diameter tongkol tanpa kelobot.

2.4 Perakitan Varietas Unggul Tanaman

Produktivitas tanaman dapat ditingkatkan melalui perbaikan atau manipulasi genetik maupun perbaikan lingkungan tumbuh. Perbaikan lingkungan tumbuh meliputi perbaikan fisik dan kimia tanah, mutu benih, ketersediaan air, pengendalian organisme pengganggu tanaman, dan teknologi panen dan pascapanen. Manipulasi genetik meliputi penggunaan varietas unggul yang dirakit melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman adalah kegiatan perbaikan genetik tanaman sehingga diperoleh varietas unggul. Pemuliaan tanaman adalah seni dan ilmu perbaikan tanaman secara genetik. Tahap-tahap perakitan varietas unggul secara terperinci berbeda untuk tiap jenis varietas, namun secara garis besar perakitan varietas unggul secara klasik maupun menggunakan bioteknologi meliputi tiga tahap penting. Tiga tahap tersebut yaitu penciptaan/pembangunan/peluasan keragaman genetik populasi, seleksi, dan uji daya hasil (Gambar 1) (McKenzie dkk., 1987).



Gambar 1. Tahap-tahap dalam perakitan varietas unggul.

2.4.1 Keragaman genetik

Keragaman genetik populasi dapat dibangun/ diperluas melalui eksplorasi, introduksi, hibridisasi seksual, hibridisasi somatik, mutasi induksi, dan rekayasa genetik/transformasi genetik. Pemuliaan modern menggunakan rekayasa genetik/transformasi genetik dalam rangka menciptakan/memperluas keragaman genetik. Eksplorasi dan koleksi plasma nutfah bertujuan mencari dan mengumpulkan bahan-bahan tanaman dari berbagai tempat, baik di dalam maupun luar negeri, untuk dijadikan sebagai sumber daya genetik berbagai karakter penting yang diperlukan dalam program perakitan varietas unggul. Pemasukan plasma nutfah dari luar daerah atau luar negeri ke suatu daerah atau negara dapat dilakukan melalui proses introduksi. Plasma nutfah hasil eksplorasi dan introduksi dapat dimanfaatkan antara lain dengan cara dilepas sebagai varietas unggul setelah dievaluasi atau digunakan sebagai donor sifat unggul dalam persilangan/hibridisasi.

Hibridisasi seksual bertujuan mendapatkan kombinasi genetik yang diinginkan melalui persilangan bunga dua atau lebih tetua yang berbeda genotipenya. Persilangan dua genotipe tetua dalam satu spesies disebut persilangan intraspesifik (dalam satu spesies), sedangkan jika dua tetua terdapat dalam spesies yang berbeda disebut persilangan interspesifik/antarspesies. Penggabungan karakter-karakter unggul dari spesies atau genus yang berbeda dapat dipermudah melalui hibridisasi somatik (Utomo, 2009). Hibridisasi somatik dilakukan dengan menggunakan teknik fusi protoplas. Teknik tersebut sebaiknya dilakukan pada tanaman-tanaman yang memiliki barrier seksual, antara lain tanaman yang

mempunyai hubungan kekerabatan jauh (spesies liar) dan tanaman steril atau tanaman yang hanya dapat diperbanyak secara vegetatif.

Fusi dilakukan dengan cara menggabungkan protoplas sel somatik dua genotipe. Hibridisasi somatik selain dapat mentransfer gen-gen yang belum teridentifikasi, juga dapat memodifikasi atau memperbaiki sifat-sifat yang diturunkan secara monogenik dan poligenik antargalur atau spesies. Hibridisasi somatik juga memungkinkan diperoleh kombinasi karakter atau sifat baru yang merupakan kombinasi sitoplasma, karena sitoplasma pada perkawinan seksual hanya berasal dari tetua betina.

Perubahan genetik yang terjadi karena perubahan susunan/urutan nukleotida atau bagian/ruas dari kromosom disebut mutasi. Mutasi dapat terjadi secara alamiah maupun diinduksi oleh perlakuan fisik maupun kimia. Perlakuan fisik terdiri atas perlakuan sinar radioaktif (gamma, beta, netron, X, dan ultraviolet), sedangkan bahan kimia penginduksi mutasi meliputi *etil metan sulfonat* (EMS), *dietil sulfat* (dES), *etil nitroso uretan* (ENU), dan *metil nitroso urea* (MNH) (Fehr, 1987).

Kolkisin dapat menyebabkan perubahan jumlah kromosom berupa penggandaan ploidi sehingga diperoleh genotipe yang poliploid. Organisme poliploid memiliki lebih dari dua set kromosom atau genom dalam sel somatiknya. Perlakuan kultur jaringan atau regenerasi in vitro dapat menyebabkan keragaman genetik yang disebut keragaman somaklonal.

2.4.2 Seleksi

Varietas unggul merupakan hasil seleksi dari populasi yang memiliki keragaman genetik yang tinggi. Tujuan seleksi antara lain untuk meningkatkan frekuensi gen dan genotipe karakter unggul yang diinginkan. Keberhasilan atau efektivitas seleksi ditentukan oleh tingkat keragaman genetik suatu populasi. Seleksi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Seleksi langsung adalah pemilihan genotipe unggul berdasarkan pengamatan/ evaluasi secara langsung karakter yang menjadi tujuan seleksi, sedangkan dalam seleksi tidak langsung, pengamatan dilakukan terhadap karakter- karakter yang dinilai memiliki hubungan dengan karakter yang menjadi tujuan akhir program pemuliaan. Seleksi tidak langsung dapat dilakukan menggunakan marka (*marker assisted selection* = MAS), baik berupa marka morfologi, fisiologi, maupun molekuler (Utomo, 2009).

Terdapat perbedaan dalam metode seleksi antara tanaman yang secara alamiah menyerbuk sendiri dan tanaman menyerbuk silang. Metode seleksi tanaman menyerbuk sendiri terdiri atas seleksi massa, seleksi individual (*pure line selection*), seleksi silsilah (*pedigree*), seleksi curah (*bulk*), seleksi silang balik (*back cross*), dan seleksi satu keturunan satu biji (*single seed descent*). Pada tanaman yang secara alamiah menyerbuk silang, metode seleksi terdiri atas seleksi massa, seleksi tanaman secara individual, seleksi satu tongkol satu baris (*ear to row selection*), seleksi saudara kandung (*full sib family selection*), seleksi keturunan S1 (*S1 progeny selection*), seleksi berulang untuk daya gabung umum (*recurrent selection for general combining ability*), seleksi berulang untuk daya

gabung khusus (*recurrent selection for specific combining ability*), dan seleksi berulang timbal balik (*reciprocal recurrent selection*). Seleksi pada tahap awal dilakukan terhadap individu-individu tanaman dalam jumlah besar. Seleksi didasarkan pada evaluasi/pengujian tanpa ulangan. Genotipe atau galur terpilih akan diseleksi lebih lanjut dalam uji daya hasil.

2.4.3 Uji daya hasil

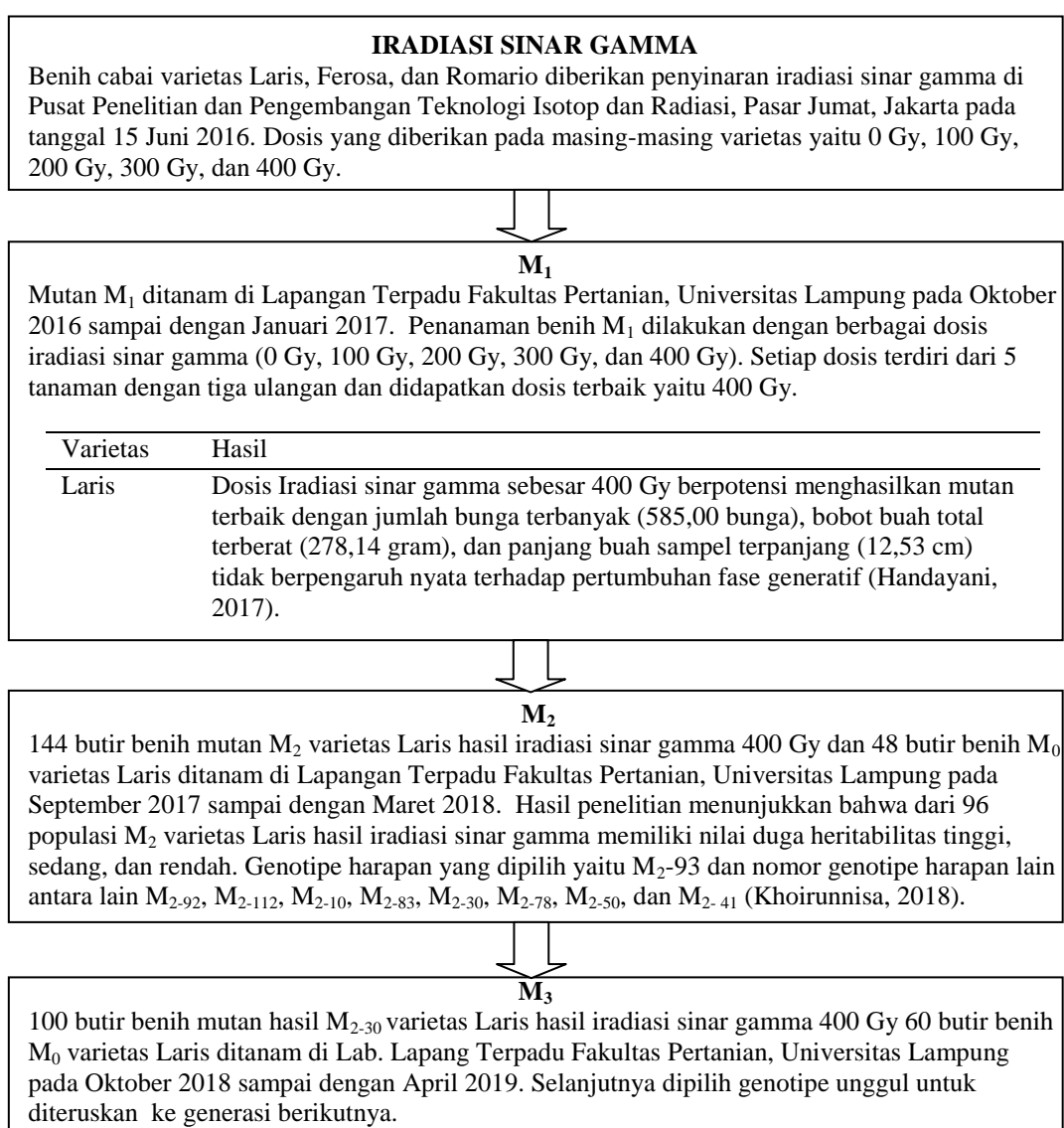
Pengujian atau evaluasi agronomi khususnya daya hasil merupakan tahap pemuliaan tanaman yang paling banyak memerlukan sumberdaya berupa dana dan tenaga kerja. Pengujian bertujuan untuk memilih galur atau genotipe unggul yang diharapkan dapat dilepas sebagai varietas unggul baru dengan cara membandingkan galur-galur unggul dengan varietas standar. Penilaian didasarkan pada sifat atau karakter yang memiliki nilai ekonomi, misalnya daya hasil. Besarnya interaksi antara genotipe dan lingkungan untuk menghindari kehilangan genotipe-genotipe unggul dalam kegiatan seleksi perlu dipertimbangkan dalam pengujian,. Uji daya hasil meliputi tiga tahap yaitu uji daya hasil pendahuluan (UDHP), uji daya hasil lanjutan (UDHL), dan uji multilokasi (UM) (Kasno, 1992).

Jumlah galur yang diuji atau dievaluasi dalam uji daya hasil pendahuluan (UDHP), sangat banyak tetapi jumlah benih per galur sedikit. UDHP sering dilaksanakan menggunakan satuan percobaan berupa barisan tunggal dan terdiri dari dua ulangan. Galur yang terpilih akan diikuti dalam uji daya hasil lanjutan (UDHL). UM adalah tahap akhir dari rangkaian kegiatan pemuliaan. Jumlah

galur lebih sedikit (10-15 galur) dan diuji pada lokasi dan musim yang lebih banyak daripada UDHL.

2.5 Silsilah Tanaman Cabai Varietas Laris Generasi M_3 Hasil Iradiasi Sinar Gamma 400 Gy

Silsilah tanaman cabai varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema silsilah generasi M_3 varietas Laris hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Lab. Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan ketinggian ± 100 mdpl pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan April 2019. Kemudian dilakukan pengamatan lebih lanjut di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Sebelumnya, benih telah diberi perlakuan iradiasi sinar gamma yang dilakukan pada 15 Juni 2016 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat, Jakarta.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu 100 butir benih cabai generasi kedua (M_2) dari varietas Laris yang telah diberi perlakuan iradiasi sinar gamma dengan dosis 400 Gy, 60 butir benih cabai varietas Laris yang dirakit oleh PT. *East West Seed* Indonesia (M_0), pupuk Urea, KCl, pupuk kompos, pupuk kandang, furadan 3G, fungisida, insektisida, biopestisida, dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, cangkul, sabit, polibag, meteran, kored, selang air, hand sprayer, mulsa plastik, tali rapia, patok, bambu, keranjang, gunting, kamera, *yellow trap*, *munsell color chart*, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan rancangan perlakuan tunggal tidak terstruktur, sedangkan rancangan percobaan yang digunakan adalah perlakuan tunggal yaitu generasi M_3 yang telah diiradiasi sinar gamma 400 Gy yang terdiri dari 100 butir benih yang ditanam dalam 4 guludan dan generasi M_0 yang terdiri dari 60 butir benih yang ditanam dalam 3 guludan. Dalam penelitian ini tanaman yang diamati yaitu seluruh tanaman yang diuji.

3.4 Analisis Data

Untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah dan menguji hipotesis, maka dilaksanakan penelitian mengenai korelasi karakter agronomi dengan hasil cabai merah generasi M_3 varietas Laris yang telah diberi iradiasi sinar gamma 400 Gy menggunakan analisis statistika berdasarkan korelasi. Korelasi yang digunakan adalah Korelasi Pearson. Koefisien Korelasi Pearson digunakan untuk menyatakan besar hubungan linear antara dua variabel untuk data kuantitatif dan kedua variabel adalah bivariat yang berdistribusi normal (Yanuar, 2009).

Untuk mengetahui data yang digunakan merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak dapat digunakan rumus yaitu :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Keterangan :

π = Nilai konstan, yaitu 3,1416

c = Nilai konstan, yaitu 2,7183

μ = Parameter yang merupakan rata-rata distribusi

σ = Parameter yang merupakan simpangan baku distribusi.

Jika x mempunyai bentuk $-\infty < x < \infty$ maka disebut variabel acak x berdistribusi normal.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, untuk menghitung korelasi antarkarakter agronomi cabai merah ditentukan dengan koefisien Korelasi Pearson yang dihitung berdasarkan rumus Walpole (1995), sebagai berikut :

$$r_{x,y} = \frac{n(\sum XiYi) - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{(n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2)(n(\sum Yi^2) - (\sum Yi)^2)}}$$

Keterangan :

$r_{x,y}$ = Nilai korelasi antara peubah x dan y

n = Jumlah pengamatan

x_i = Nilai variabel x pada tanaman ke- i

y_i = Nilai variabel y pada tanaman ke- i

Menguji signifikan nilai Korelasi Pearson digunakan uji t-student menurut Gaspersz (1991) sebagai berikut :

$$t\text{-hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan : r = Nilai korelasi

n = Banyaknya pengamatan

Apabila nilai t-hitung \geq t-tabel, maka terjadi korelasi yang nyata antara karakter agronomi dengan hasil tanaman cabai merah varietas Laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan media penyemaian

Penyemaian dilakukan di dalam rumah kaca di Lab. Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Media yang digunakan yaitu media tanah yang telah dicampur dengan kompos dengan perbandingan 1:1. Tanah dimasukkan ke dalam plastik bening berukuran sedang yang telah diberi lubang. Kemudian plastik bening disusun dengan rapi pada keranjang dan diletakkan di dalam rumah kaca.

3.5.2 Penyemaian benih cabai

Bahan tanaman yang digunakan berupa benih cabai M₃ hasil iradiasi sinar gamma yang merupakan genotipe harapan M₂ yaitu nomor M₂₋₃₀. Perlakuan iradiasi sinar gamma dengan dosis 400 Gy dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat, Jakarta dengan menggunakan alat *gammacell* tipe A20 (Gambar 3). Benih cabai yang akan

ditanam direndam di dalam air hangat kuku selama 30 menit. Selanjutnya, dipilih benih yang tenggelam untuk disemai. Benih disemai pada media yang telah disiapkan sebelumnya. Setiap media diisi dengan satu benih cabai. Jumlah benih yang disemai adalah 200 benih cabai (M_0) dan 500 butir benih yang diuji (M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy).



Gambar 3. *Gammacell* tipe A20.

3.5.3 Persiapan lahan

Ukuran lahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 5,5 meter x 11 meter. Lahan yang telah diukur kemudian dibersihkan dari gulma dengan menggunakan sabit dan cangkul. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dengan cara mencangkul tanah sedalam 20–25 cm sampai tanah menjadi gembur. Tanah dicampurkan dengan pupuk kandang 80 kg (20 ton/ha) secara merata untuk memperbaiki struktur tanah. Lahan dibiarkan beberapa hari dan selanjutnya lahan ditutup dengan mulsa. Pemasangan mulsa bertujuan untuk menjaga kelembapan tanah, mengurangi penguapan, serta menekan pertumbuhan gulma. Selanjutnya,

dibuat lubang tanam pada mulsa dengan menggunakan kaleng susu yang sudah dipanaskan sebanyak jumlah tanaman cabai yang akan ditanam yaitu 100 tanaman cabai generasi ketiga (M_3) hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy dan 60 tanaman cabai (M_0). Tata letak penanaman dapat dilihat pada Gambar 4.

| | | | | | | | |
|------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|------------|----------------|
| M_{0-1} | M_{3-30-1} | $M_{3-30-40}$ | M_{0-40} | $M_{3-30-41}$ | $M_{3-30-80}$ | M_{0-41} | $M_{3-30-81}$ |
| M_{0-2} | M_{3-30-2} | $M_{3-30-39}$ | M_{0-39} | $M_{3-30-42}$ | $M_{3-30-79}$ | M_{0-42} | $M_{3-30-82}$ |
| M_{0-3} | M_{3-30-3} | $M_{3-30-38}$ | M_{0-38} | $M_{3-30-43}$ | $M_{3-30-78}$ | M_{0-43} | $M_{3-30-83}$ |
| M_{0-4} | M_{3-30-4} | $M_{3-30-37}$ | M_{0-37} | $M_{3-30-44}$ | $M_{3-30-77}$ | M_{0-44} | $M_{3-30-84}$ |
| M_{0-5} | M_{3-30-5} | $M_{3-30-36}$ | M_{0-36} | $M_{3-30-45}$ | $M_{3-30-76}$ | M_{0-45} | $M_{3-30-85}$ |
| M_{0-6} | M_{3-30-6} | $M_{3-30-35}$ | M_{0-35} | $M_{3-30-46}$ | $M_{3-30-75}$ | M_{0-46} | $M_{3-30-86}$ |
| M_{0-7} | M_{3-30-7} | $M_{3-30-34}$ | M_{0-34} | $M_{3-30-47}$ | $M_{3-30-74}$ | M_{0-47} | $M_{3-30-87}$ |
| M_{0-8} | M_{3-30-8} | $M_{3-30-33}$ | M_{0-33} | $M_{3-30-48}$ | $M_{3-30-73}$ | M_{0-48} | $M_{3-30-88}$ |
| M_{0-9} | M_{3-30-9} | $M_{3-30-32}$ | M_{0-32} | $M_{3-30-49}$ | $M_{3-30-72}$ | M_{0-49} | $M_{3-30-89}$ |
| M_{0-10} | $M_{3-30-10}$ | $M_{3-30-31}$ | M_{0-31} | $M_{3-30-50}$ | $M_{3-30-71}$ | M_{0-50} | $M_{3-30-90}$ |
| M_{0-11} | $M_{3-30-11}$ | $M_{3-30-30}$ | M_{0-30} | $M_{3-30-51}$ | $M_{3-30-70}$ | M_{0-51} | $M_{3-30-91}$ |
| M_{0-12} | $M_{3-30-12}$ | $M_{3-30-29}$ | M_{0-29} | $M_{3-30-52}$ | $M_{3-30-69}$ | M_{0-52} | $M_{3-30-92}$ |
| M_{0-13} | $M_{3-30-13}$ | $M_{3-30-28}$ | M_{0-28} | $M_{3-30-53}$ | $M_{3-30-68}$ | M_{0-53} | $M_{3-30-93}$ |
| M_{0-14} | $M_{3-30-14}$ | $M_{3-30-27}$ | M_{0-27} | $M_{3-30-54}$ | $M_{3-30-67}$ | M_{0-54} | $M_{3-30-94}$ |
| M_{0-15} | $M_{3-30-15}$ | $M_{3-30-26}$ | M_{0-26} | $M_{3-30-55}$ | $M_{3-30-66}$ | M_{0-55} | $M_{3-30-95}$ |
| M_{0-16} | $M_{3-30-16}$ | $M_{3-30-25}$ | M_{0-25} | $M_{3-30-56}$ | $M_{3-30-65}$ | M_{0-56} | $M_{3-30-96}$ |
| M_{0-17} | $M_{3-30-17}$ | $M_{3-30-24}$ | M_{0-24} | $M_{3-30-57}$ | $M_{3-30-64}$ | M_{0-57} | $M_{3-30-97}$ |
| M_{0-18} | $M_{3-30-18}$ | $M_{3-30-23}$ | M_{0-23} | $M_{3-30-58}$ | $M_{3-30-63}$ | M_{0-58} | $M_{3-30-98}$ |
| M_{0-19} | $M_{3-30-19}$ | $M_{3-30-22}$ | M_{0-22} | $M_{3-30-59}$ | $M_{3-30-62}$ | M_{0-59} | $M_{3-30-99}$ |
| M_{0-20} | $M_{3-30-20}$ | $M_{3-30-21}$ | M_{0-21} | $M_{3-30-60}$ | $M_{3-30-61}$ | M_{0-60} | $M_{3-30-100}$ |

Gambar 4. Tata letak penanaman bibit cabai.

Keterangan : M_3 = Cabai vaeritas Laris generasi M_3 dengan perlakuan iradiasi sinar gamma 400 Gy. M_0 = Cabai varietas Laris tanpa perlakuan sinar gamma.

3.5.4 Pindah tanam

Pindah tanam dilakukan pada saat bibit cabai yang disemai telah berumur 4 minggu atau memiliki 2-3 pasang daun yang telah terbuka. Bibit cabai ditanam pada lubang tanam yang telah dibuat dengan cara ditugal sedalam 10 cm dengan

jarak tanam cabai adalah 50 cm x 70 cm. Pada masing-masing lubang tugal ditambahkan kompos sebanyak 150 gram (4-5 ton/ha), selain itu juga ditambahkan furadan untuk mencegah serangan serangga yang dapat merusak bibit.

3.5.5 Pelabelan

Pelabelan dilakukan pada seluruh tanaman cabai yang telah dipindah tanam ke lahan pertanaman. Pelabelan bertujuan untuk penomoran genotipe tanaman dan memudahkan dalam pengamatan agar tidak tertukar antara nomor tanaman satu dengan yang lainnya.

3.5.6 Pemeliharaan tanaman

Kegiatan pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pengajiran, pemupukan, pembumbunan, dan pengendalian OPT. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman pada saat bibit cabai masih disemai dilakukan dengan menggunakan *handsprayer*, sedangkan pada saat bibit telah dipindah ke lahan pertanaman dilakukan dengan menggunakan selang air. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan dicabut dan secara mekanik yaitu dengan menggunakan kored dan cangkul pada setiap saat gulma mulai muncul.

Pemupukan dilakukan dengan pupuk urea sebanyak 4,6 g/tanaman (180 kg/ha) untuk setiap kali pemupukan saat tanaman berumur 21, 42, dan 63 hari setelah tanam (HST) dan pupuk KCl sebanyak 3,45 g/tanaman (120 kg/ha) saat tanaman berumur 21 dan 42 hari. Pemberian pupuk TSP sebanyak 7,5 g/tanaman (100

kg/ha) saat tanaman berumur 21 HST. Pemupukan TSP hanya dilakukan sebanyak satu kali karena sifat fosfor yang lambat terurai menjadi bentuk yang tersedia untuk diserap oleh tanaman. Selain pupuk anorganik, juga diberikan pupuk kandang sebanyak 80 kg (20 ton/ha) saat dilakukan pengolahan tanah. Pembumbunan dilakukan saat terbentuknya cekungan pada bagian lubang tanam akibat air hujan yang terlalu deras sehingga akar-akar tanaman tidak tertutupi oleh tanah. Media yang digunakan adalah campuran pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1:1. Pembumbunan ini bertujuan untuk melindungi akar dan mencegah terjadi genangan air yang dapat menyebabkan kondisi tanah terlalu basah dan lembab. Pengendalian OPT dilakukan pada saat terjadi serangan dari OPT, pengendalian dapat dilakukan secara mekanik dan kimiawi sesuai dengan jenis OPT yang menyerang. Pengendalian hama dengan menggunakan insektisida hama (Curacron) seperti kutu daun dilakukan dengan konsentrasi 0,5–1 ml/L untuk 2 guludan tanaman. Pengendalian hama juga dilakukan dengan menggunakan biopestisida (Bomax) dengan konsentrasi 2 tutup botol (40 ml) per liter untuk 2 guludan tanaman.

3.5.7 Panen

Pemanenan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu pada saat buah cabai telah benar-benar matang dan siap untuk dipanen yang ditandai dengan warna merah sempurna sampai lama panen 40 hari.

3.6 Variabel Pengamatan

Pada penelitian ini tanaman yang diamati adalah semua tanaman M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy dan tanaman M_0 . Variabel pengamatan dibagi menjadi dua yaitu pengamatan per tanaman dan pengamatan sampel. Uraian pengamatan pada setiap variabel dijelaskan pada sub bab berikutnya.

3.6.1 Pengamatan per tanaman

(a) Tinggi dikotomus

Tinggi dikotomus diukur saat awal masa generatif yang ditandai dengan terbentuknya cabang primer. Pengukuran tinggi dikotomus ini dimulai dari permukaan tanah sampai titik cabang primer tanaman.

(b) Jumlah cabang primer

Jumlah cabang primer dihitung berdasarkan jumlah seluruh cabang primer, dari setiap tanaman. Pengukuran dilakukan saat awal dan saat umur panen 40 hari tanaman.

(c) Umur berbunga

Umur berbunga dihitung pada saat awal masa generatif atau saat pertama kali cabai berbunga. Umur berbunga tersebut dihitung berdasarkan umur sejak pindah tanam ke lahan sampai tanaman mulai berbunga.

(d) Jumlah bunga

Jumlah bunga dihitung berdasarkan banyaknya bunga yang muncul dari awal masa generatif sampai akhir masa generatif. Bunga yang muncul dapat dihitung

dengan menghitung jumlah percabangan mulai dari awal masa generatif sampai lama panen 40 hari .

(e) Jumlah bunga rontok

Jumlah bunga rontok dihitung berdasarkan jumlah percabangan dikurangi dengan jumlah buah mulai dari awal masa generatif sampai lama panen 40 hari.

(f) Umur pertama kali panen

Umur panen dihitung berdasarkan umur sejak pertama kali tanaman dipindah ke lahan pertanaman sampai saat panen pertama.

(g) Tinggi tanaman pada akhir generatif

Tinggi tanaman pada akhir generatif diukur saat panen cabai 40 hari dan telah menyelesaikan panen 10 kali.

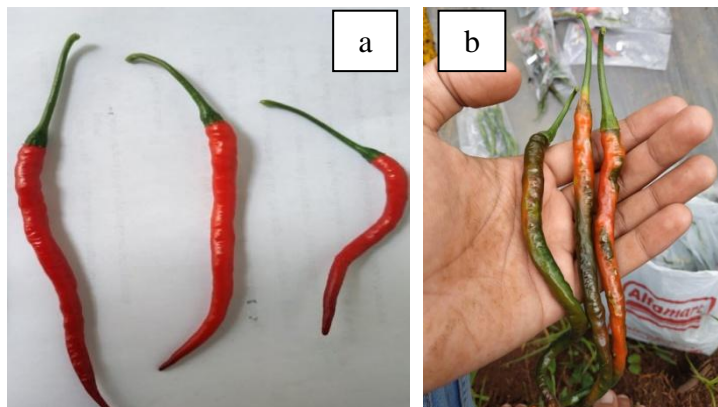
(h) Tingkat percabangan

Tingkat percabangan tanaman cabai diukur saat umur panen cabai 40 hari dan telah menyelesaikan panen 10 kali.

(i) Jumlah buah total per tanaman

Jumlah buah dihitung berdasarkan jumlah buah yang dihasilkan pada satu tanaman, mulai dari awal panen hingga akhir panen yaitu sampai lama panen 40 hari. Jumlah buah total per tanaman dibedakan menjadi jumlah buah layak jual dan jumlah buah tidak layak jual per tanaman. Buah layak jual merupakan buah dengan berbagai ukuran yang berwarna merah dan terbebas dari serangan hama dan penyakit, sedangkan buah tidak layak jual merupakan buah yang berwarna

hijau maupun merah yang memiliki tanda atau gejala dari serangan hama dan penyakit (Gambar 5.).



Gambar 5. Perbedaan cabai layak jual (a) dan cabai tidak layak jual (b).

(j) Bobot buah total per tanaman

Bobot buah total per tanaman diukur berdasarkan total bobot buah yang dihasilkan pada setiap tanaman sejak awal masa panen hingga akhir masa panen yaitu sampai lama panen 40 hari. Bobot buah total per tanaman terbagi menjadi bobot bobot buah layak jual per tanaman dan bobot buah tidak layak jual per tanaman.

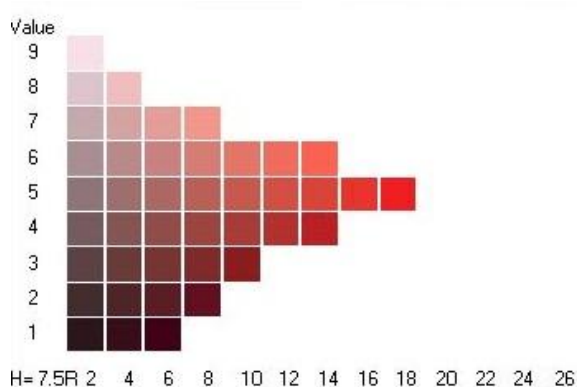
(k) Bobot 500 butir biji

Bobot 500 butir diukur berdasarkan bobot 500 butir biji tanaman cabai yang telah dipanen per tanaman. Pengukuran bobot 500 butir biji tersebut dilakukan saat biji cabai sudah kering dengan perkiraan kadar air 12–14%.

3.6.2 Pengamatan per sampel

(a) Warna buah

Warna buah dilihat berdasarkan warna buah saat panen dengan menggunakan acuan *munsell color chart* (Gambar 6). Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari 10 kali panen per tanaman.



Gambar 6. *Munsell color chart*.

Munsell color chart (Gambar 5) merupakan ruang warna yang menentukan warna berdasarkan tiga dimensi warna yaitu *hue*, *value*, dan *chroma*. *Hue* adalah warna spektrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. *Value* menunjukkan gelap terangnya warna, sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. *Chroma* menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna spektrum (Munsell, 2009). Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan bagian dari *munsell color chart* pada hue 7,5 R. Angka pada posisi vertikal menunjukkan *value* dan angka horizontal menunjukkan *chroma*. Penetapan warna menggunakan *munsell color chart* diawali dengan menentukan *hue* atau warna dominan terlebih dahulu, kemudian diikuti dengan menentukan *value* atau warna kecerahan yaitu pada angka vertikal, dan selanjutnya menentukan *chroma* atau

tingkat kemurnian warna dan intensitas warna yaitu pada angka horizontal dari warna tersebut.

(b) Bobot segar buah

Bobot segar buah diukur berdasarkan bobot segar satu sampel buah saat panen. Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari lama panen 40 hari.

(c) Diameter buah

Diameter buah diukur berdasarkan panjang lingkaran buah pada bagian terbesar satu sampel buah pada setiap kali panen dengan menggunakan jangka sorong. Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari lama panen 40 hari.

(d) Panjang buah

Panjang buah diukur berdasarkan panjang satu sampel buah pada setiap kali panen. Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari lama panen 40 hari.

(e) Jumlah biji

Jumlah biji diukur berdasarkan jumlah total biji yang dihasilkan satu sampel buah pada setiap kali panen. Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari lama panen 40 hari.

(f) Bobot biji

Bobot biji diukur berdasarkan bobot total biji yang dihasilkan satu sampel buah pada setiap kali panen. Sampel yang diukur yaitu sebanyak 10 buah yang masing-masing diambil dari lama panen 40 hari.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah :

1. Korelasi positif sangat nyata antara karakter agronomi dengan bobot buah total per tanaman cabai merah varietas Laris generasi M_3 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy yang ditunjukkan oleh karakter tingkat percabangan, jumlah bunga, dan jumlah buah total. Karakter tinggi tanaman pada akhir generatif berkorelasi positif nyata dengan bobot buah total per tanaman, karakter umur berbunga berkorelasi negatif nyata dengan bobot buah total per tanaman, dan karakter tinggi batang utama, jumlah cabang primer, umur pertama kali panen, jumlah bunga rontok, bobot 500 butir biji tidak berkorelasi dengan bobot buah total per tanaman.
2. Genotipe harapan yang dipilih berdasarkan bobot buah layak yang melebihi potensi produksi cabai varietas Laris yaitu nomor genotipe $M_{3-30-74}$ dan $M_{3-30-53}$. Genotipe harapan lain berdasarkan bobot buah total per tanaman yang melebihi potensi produksi cabai varietas Laris yaitu nomor genotipe $M_{3-30-25}$, $M_{3-30-58}$, $M_{3-30-71}$, $M_{3-30-17}$, $M_{3-30-20}$, $M_{3-30-23}$, $M_{3-30-15}$, M_{3-30-2} , $M_{3-30-55}$, $M_{3-30-22}$, $M_{3-30-33}$, $M_{3-30-27}$, $M_{3-30-57}$, $M_{3-30-18}$, M_{3-30-5} , $M_{3-30-31}$, dan $M_{3-30-14}$. Selain itu, terdapat 43 nomor genotipe harapan yang memiliki bobot buah total per tanaman melebihi rata-rata bobot buah total per tanaman M_0 .

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada nomor genotipe M₃₋₃₀₋₇₄ dan M₃₋₃₀₋₅₃ dengan metode yang sama namun dalam kondisi lingkungan dan musim yang berbeda. Selain itu, perlu dilakukan juga analisis korelasi antara karakter bobot per butir buah dengan bobot buah total per tanaman yang diharapkan dapat berkorelasi positif dengan hasil, sehingga lebih mudah dilakukan saat pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahloowalia, B. S. dan Maluszynsky, M. 2001. *Induce Mutations-A New Paradigm in Plant Breeding. Euphytica*. 167 – 173.
- Amirullah. 2000. Tingkat kandungan klorofil daun dan kontribusinya serta pengaruh pemupukan N, P, K, Mg dan pemberian metanol terhadap kandungan klorofil, pertumbuhan, dan produktifitas tanaman cabai (*Capsicum annumm L.*) (Thesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Asadi. 2013. Pemuliaan mutasi untuk perbaikan terhadap umur dan produktivitas pada kedelai. *Jurnal AgroBiogen*. 9 (3) : 135 – 142
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008. *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. 2017. <http://pangan.litbang.pertanian.go.id/files/Statistik/StatistikPertanian2017.pdf>. Diakses pada 14 November 2018.
- Bahar, H. dan Zen. 1993. Parameter genetik pertumbuhan tanaman, hasil dan komponen hasil jagung. *Zuriat*. 4 (1): 4-7.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. 2016. *Petunjuk Teknis Cabai Merah*. Banda Aceh. 40 hlm.
- BPS. 2018. *Produksi Cabai Besar Menurut Provinsi Tahun 2014-2018*. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diakses pada 30 Agustus 2019.
- BPTP Jambi. 2014. *Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai serta Pengendaliannya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

- BPTP Sumbar. 2017. *Budidaya Cabai dalam Pot/Polybag*. 04 Agustus 2017. <http://sumbar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknik/1022-budidaya-cabai-dalam-pot-polybag>. Diakses pada 01 Agustus 2019.
- Dermawan, R. dan Harpenas, A.. 2010. *Budi Daya Cabai Unggul, Cabai Besar, Cabai keriting, Cabai Rawit, dan Paprika*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ditbenih. 2012. *Jenis dan Varietas Tanaman Sayuran yang Telah Dilepas Tahun 1980 – 2011*. <http://ditbenih.hortikultura.pertanian.go.id/sopbenih/daftar%20varietas%20sayur.pdf>. Diakses pada 30 Agustus 2019.
- Fatahillah. 2014. Pengaruh vermikompos terhadap pertumbuhan vegetative cabai merah besar *Capsicum annum* L. di kelurahan Mangalli, kecamatan Pallangga kabupaten Gowa. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Fehr, W. R. 1987. *Principles of Cultivar Development, Vol. I: Theory and Technique*. Iowa State University. Iowa. USA. 536 p.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico. Bandung.
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 1984. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia. Jakarta. 698 hlm.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B. dan Bailey, H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. 488 hal.
- Handayani, M. 2017. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada benih terhadap pertumbuhan fase generatif cabai merah (*Capsicum annum* L.) kultivar Laris. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hapsari, R. T. dan Adie, M.M. 2010. Pendugaan parameter genetik dan hubungan antarkomponen hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 29 (1): 18-23.
- Harpenas, A. dan Dermawan, R. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hasanah, U., Surjono, H.S., dan Marwiyah, S. 2015. Karakterisasi tomat M1 hasil iradiasi sinar gamma 495 Gy. *Bul. Agrohorti* 3(1): 1-16.
- Hewindati, Yuni Tri dkk. 2006. *Hortikultura*. Universitas Terbuka. Jakarta.

- Jambormias, E., Sutjahio, S.H., Jusuf, M., Suharsono. 2004. Keragaan, keragaman genetik dan heritabilitas sebelas sifat kualitatif kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada generasi seleksi F₅. *Jurnal pertanian kepulauan*. 3(2).115-124.
- Kasno, A. 1992. Pemuliaan tanaman kacang-kacangan. Hlm 39-69. *Dalam Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I*. (Ed. A. Kasno, M. Dahlan, dan Hasnam). PPTI. Jawa Timur.
- Khoirunnisa, L. 2018. Heritabilitas karakter generatif cabai merah (*Capsicum annum* l.) varietas Laris generasi M₂ hasil iradiasi sinar gamma. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kovacs, E. and Keresztes, A. 2002. *Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cell*. *Micron*. 33: 199 - 210.
- Makhziah, S. dan Koentjoro, Y. 2017. Pengaruh radiasi sinar gamma cobalt-60 terhadap sifat morfologi dan agronomi ketiga varietas jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 22 (1) : 41 - 45.
- Mckenzie, K.S., C. N. Bollich, J.N. Rutger, K.A.K. Moldenhauer. 1987. Rice, Pages 487 – 532, in W.R. Fehr (ed.), *Principles of Cultivar Development vol. 2: Crop Species*. Dept. Agronomy. Iowa State University. Ames. Iowa. USA.
- Meliala, J. H. S., Basuki, N, dan Soegianto, A. 2016. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap fenotipik tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (7) : 585 – 594.
- Munsell, A.H. 2009. *Munsell Soil Color Book*. Grand Rapids (US): X-Rite.
- Nur, A., Syahrudi, K., dan Herawati. 2015. Pengaruh radiosensitivitas iradiasi sinar gamma terhadap perkembangan kecambah dan pertumbuhan vegetatif tanaman M₁ sorgum manis (*Sorghum bicolor* L.). *Prosiding Seminar Nasional Serelia*. 131 – 139.
- Nurfalach, D. R. 2010. Budidaya tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L) di UPTD perbibitan tanaman hortikultura desa pakopen kecamatan bandungan. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Oktarina, N. 2016. Korelasi genetik pertumbuhan dan hasil 15 jagung hibrida. (Skripsi). Universitas Bengkulu.

- Prajnanta, F. 2007. *Agribisnis Cabai Hibrida*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hlm.
- PT. East West Seed Indonesia. 2019. Laris F1. <http://www.panahmerah.id/product/LARIS-F1>. Diakses pada 02 Agustus 2019.
- Rachmadi, M. 2000. *Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif*. Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sa'diyah, N., Raymond, S. C., dan Barmawi, M. 2016. Korelasi dan analisis lintas karakter agronomi kedelai (*Glycine max* [L.] merrill) keturunan persilangan Wilis x Mlg 2521. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16 (1): 45-53.
- Salim, E. 2013. *Meraup Untung Bertanam Cabai Hibrida Unggul di Lahan dan Polybag*. Lily Publisher. Yogyakarta. 134 hlm.
- Setiadi. 2011. *Bertanam Cabai di Lahan dan Pot*. Penebar Swadaya. Jakarta. 180 hal.
- Setiawan, A.B., Purwanti, S., and Toekidjo. 2012. Pertumbuhan dan hasil benih lima varietas cabai merah (*Capsicum annum* L.) di dataran menengah. *Vegetalika*, 1(3). pp.1–11.
- Siagian, C.R. 2014. Korelasi dan analisis lintas karakter agronomi Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) keturunan persilangan Wilis x Mlg2521. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 52 hlm.
- 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.
- Surya, M.I. dan Soeranto R. 2006. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan sorgum manis (*Sorghum bicolor* L.). *Risalah Seminar Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. Pp 206-215.
- 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.

- Tim Bina Karya Tani. 2008. *Pedoman Bertanam Cabai*. Yrama Widya. Bandung.
- Tjahjadi, Nur. 1991. *Bertanam Cabai*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ujianto, Idris, L. dan Mulyaningsih, T. 2006. Evaluasi potensi plasma nutfah dan penentuan sifat untuk seleksi tidak langsung kacang tanah (*Arachis hypogaea* L. Merr.) varietas lokal NTB. *Agroteksos* 15 (4):259-264.
- Utomo, S. D. 2009. *Inovasi Bioteknologi dalam Pemuliaan Tanaman dan Pertanian*. Universitas Lampung. 52 hlm
- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang, S. Diedit oleh Ipong, P.S. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Welsh, J.R. 1991. *Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman*. Erlangga. Jakarta. 224 hlm.
- Winarto, A. 2002. Peningkatan Produktifitas, Kualitas dan Efisiensi System Produksi Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis.
- Wirnas, D., Sobir, dan Surahman, M. 2005. Pengembangan kriteria seleksi pada pisang (*Musa* sp.) berdasarkan analisis lintas. *Buletin Agronomi*. 33 (3): 48-54.
- 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.
- Yakub, S., Kartina, A.M., Isminingsih, S., dan Leksono, S. M.. 2012. Pendugaan parameter genetik hasil dan komponen hasil galur-galur padi lokal asal banten. *Jurnal Agrotropika*. 17(1): 1-6.
- Yanuar, M. 2009. *Pembelajaran Statistik II*. Universitas Muhamadiyah Bengkulu. Bengkulu.