

**KERAGAMAN DAN KORELASI KERAPATAN STOMATA
DAN KEHIJAUAN DAUN TERHADAP HASIL
CABAI GENERASI M₅**

(Skripsi)

Oleh

M. Elfajri Ramadhan
NPM 1754161007



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

KERAGAMAN DAN KORELASI KERAPATAN STOMATA DAN KEHIJAUAN DAUN TERHADAP HASIL CABAI GENERASI M₅

Oleh

M. ELFAJRI RAMADHAN

Kebutuhan cabai di kalangan masyarakat Indonesia seperti suatu keharusan dan terus meningkat. Berdasarkan data BPS (2019), total konsumsi cabai di Indonesia meningkat dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2019, secara berurutan sebesar 2,90 kg/kapita, 2,95 kg/kapita, 3,00 kg/kapita, dan di tahun 2019 sebesar 3,05 kg/kapita. Oleh karena itu perlu dirakit varietas unggul. Perakitan varietas unggul perlu sumber keragaman. Peningkatan keragaman dengan mutasi sinar gamma. Selain keragaman, perlu diketahui keeratan hubungan antarvariabel untuk mempermudah seleksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keragaman dan korelasi pada kerapatan stomata dan kehijauan daun terhadap produksi cabai merah varietas laris generasi M₅ hasil iradiasi sinar gamma. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 hingga berakhir pada bulan Juni 2021 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan, ditanam sebanyak 28 genotipe M₅, lalu dilakukan analisis keragaman sebagai dasar penentu seleksi dan analisis korelasi untuk mengetahui keeratan antarkarakter. Kerapatan stomata dan kehijauan daun memiliki keragaman genotipe yang sempit dengan keragaman fenotipe yang luas. Terdapat korelasi positif sangat nyata pada kerapatan stomata dengan bobot buah total, dan kehijauan daun berkorelasi positif nyata dengan bobot buah total.

Kata kunci : cabai, mutasi, keragaman, korelasi, kerapatan stomata, kehijauan daun

**KERAGAMAN DAN KORELASI KERAPATAN STOMATA
DAN KEHIJAUAN DAUN TERHADAP HASIL
CABAI GENERASI M₅**

Oleh

M. Elfajri Ramadhan

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **KERAGAMAN DAN KORELASI KERAPATAN
STOMATA DAN KEHIJAUAN DAUN
TERHADAP HASIL CABAI GENERASI M₅**

Nama Mahasiswa : **M. Elfajri Ramadhan**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1754161007**

Jurusan : **Agronomi dan Hortikultura**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**


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


Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002

2. **Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura**


Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



Sekretaris : Ir. Rugayah, M.P.



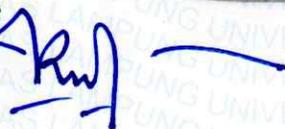
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 Mei 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“KERAGAMAN DAN KORELASI KERAPATAN STOMATA DAN KEHIJAUAN DAUN TERHADAP HASIL CABAI GENERASI M₅”** merupakan asil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 18 Mei 2022



M. Elfajri Ramadhan
NPM 1754161007

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 17 Desember tahun 1999, sebagai anak terakhir dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Dwirman dan Ibu Herina Dewi.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2017. Tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri) tertulis.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah genetika tumbuhan (2020-2021). Selain itu penulis aktif sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) (2018-2019). Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) (2019-2020).

Tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Agromulyo, Kecamatan Sumber Rejo, Kabupaten Tanggamus. Tahun 2020 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung, Jl. Raden Gunawan, Kelurahan Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung dengan judul “Teknik Perbanyak Vegetatif Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Di Balai Pelatihan Pertanian Lampung”.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tua saya yang selalu mengisi dunia saya dengan penuh kebahagiaan, selalu mendukung, memahami dan mendoakan dengan penuh kebaikan, serta kedua kakak tercinta yang selalu memotivasi memberikan semangat bagi adiknya.

Sahabat-sahabat dan teman seperjuangan yang terus memberikan semangat dan dukungan.

Serta almamater yang sangat saya banggakan Agronomi dan Hortikultura,
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

“Berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu”

(Ali bin Abi Thalib)

“Ilmu seperti udara. Ia begitu banyak di sekeliling kita. Kamu bisa mendapatkannya di manapun dan kapanpun”

(Socrates)

“Betapapun sulitnya hidup ini, selalu ada sesuatu yang bisa kamu lakukan dan sukses”

(Stephen Hawking)

SANWACANA

Puji syukur penulis kepada Allah *SWT* atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Keragaman dan Korelasi Kerapatan Stomata dan Kehijauan Daun terhadap Hasil Cabai Generasi M₅**”. Melalui tulisan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini baik pada saat pelaksanaan penelitian dan penulisan hasil penelitian, Khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, arahan, ilmu, saran, dan motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, arahan, ilmu, saran, dan motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M. Sc., selaku Pembahas atas arahan, saran, dan ilmu yang diberikan sehingga skripsi ini menjadi lebih sempurna.
6. Bapak Dwirman dan Ibu Herina Dewi atas dukungan, doa, kasih sayang, semangat, bantuan moril dan materil, serta semangat kepada penulis.
7. Kakak-kakak tercinta M. Elvin Ramadhan dan Elviera Rahmadina atas motivasi dan doa, serta keluarga besar pakwo dan makwo yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
8. Sahabat sekaligus partner seperjuangan dan satu pembimbing penelitian Agi Pramudya yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan

kerjasama dalam menyelesaikan skripsi.

9. Teman-teman AGH17 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berdoa semoga Allah *subhanahu wata'ala* memberikan rahmat dan pahala yang berlimpah kepada semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini dan dapat menjadikan amal ibadah. Semoga skripsi ini diridhoi Allah SWT dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 20 April 2022
Penulis

M. Elfajri Ramadhan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Cabai.....	9
2.1.1 Sejarah cabai	9
2.1.2 Klasifikasi dan morfologi cabai	10
2.1.3 Syarat tumbuh cabai.....	11
2.1.4 Kandungan dan kegunaan cabai	12
2.2 Stomata	12
2.3 Khlorofil	14
2.4 Mutasi	15
2.5 Keragaman.....	16
2.6 Korelasi	17
2.7 Silsilah Tanaman Cabai Varietas Laris generasi M ₅	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Bahan dan Alat	21
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.4 Analisis Data	22
3.5 Pelaksanaan Penelitian	25
3.5.1 Persiapan media penyemaian.....	25
3.5.2 Penyemaian.....	25
3.5.3 Pengolahan lahan	26
3.5.4 Pindah tanam.....	26

3.5.5 Pelabelan.....	27
3.5.6 Pembuatan dan pemasangan <i>yellow trap</i>	27
3.5.7 Pemeliharaan tanaman	27
3.5.8 Pemanenan	29
3.6 Variabel Pengamatan.....	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Analisis keragaman.....	33
4.1.2 Analisis korelasi.....	36
4.1.3 Genotipe harapan cabai generasi M ₅	39
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Keragaman	40
4.2.2 Korelasi.....	42
4.2.3 Genotipe harapan cabai generasi M ₅	45
V. SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Simpulan.....	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55
Tabel 7-19_	56
Gambar 6-20.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis keragaman pada rancangan acak lengkap	23
2. Analisis kovarian pada rancangan acak lengkap.....	23
3. Pendugaan nilai keragaman genotipe cabai generasi M_5	34
4. Pendugaan nilai keragaman fenotipe cabai generasi M_5	35
5. Nilai koefisien korelasi fenotipe cabai generasi M_5	38
6. Genotipe terpilih cabai generasi M_5 Varietas Laris berdasarkan jumlah dan bobot buah per tanaman	39
<u>7.</u> Perbandingan pemupukan petani dan penelitian yang dilakukan	56
<u>8.</u> Karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, dan panjang cabang primer cabai merah keriting generasi M_5	57
<u>9.</u> Karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, dan panjang cabang primer cabai merah keriting generasi M_0	58
<u>10.</u> Jumlah cabang cabai merah keriting generasi M_5	59
<u>11.</u> Jumlah cabang cabai merah keriting generasi M_0	60
<u>12.</u> Karakter tingkat percabangan, umur berbunga, jumlah bunga, dan umur panen cabai merah keriting generasi M_5	61
<u>13.</u> Karakter tingkat percabangan, umur berbunga, jumlah bunga, dan umur panen cabai merah keriting generasi M_0	62
<u>14.</u> Karakter jumlah buah total, bobot buah total, dan bobot 500 biji cabai merah keriting generasi M_5	63
<u>15.</u> Karakter jumlah buah total, bobot buah total, dan bobot 500 biji cabai merah keriting generasi M_0	64

<u>16.</u> Data pengamatan vegetatif karakter daun cabai merah keriting generasi M ₅	65
<u>17.</u> Data pengamatan generatif karakter daun cabai merah keriting generasi M ₅	66
<u>18.</u> Data pengamatan vegetatif karakter daun cabai merah keriting generasi M ₀	67
<u>19.</u> Data pengamatan generatif karakter daun cabai merah keriting generasi M ₀	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tipe stomata (a) animositik, (b) anisositik, (c) diasitik, dan (d) aktinositik	13
2. Gammacell tipe A20	18
3. Tata letak tanaman percobaan	22
4. Penyemaian pada tray semai satu butir benih per lubang	26
5. Pemasangan yellow trap di lahan penanaman.....	27
6. Pengamatan stomata cabai dengan mikroskop perbesaran 400 kali.	37
7. Lahan penanaman cabai merah keriting Varietas Laris generasi M ₅ dan M ₀ 101 hari setelah pindah tanam	69
8. Cabai merah keriting yang sudah siap panen 106 hari setelah pindah tanam	69
9. Generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₁ (a), generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₂ (b), dan generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₂ 129 hari setelah pindah tanam (c).....	70
10. Sampel buah cabai generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₁ (a), sampel buah cabai generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₂ (b), dan sampel buah cabai generasi harapan M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₂ pada saat panen keempat.....	70
11. Tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₂₂₋₁ (a), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₂₂₋₂ (b), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₂₂₋₃ (c), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₂₂₋₄ (d), dan tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₂₂₋₅ (e) 129 hari setelah pindah tanam.....	71
12. Tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₁ (a), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₂ (b), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₃ (c), tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₄ (d), dan tanaman cabai genotipe M ₂₋₃₀₋₇₄₋₉₀₋₅ (e) 129 hari setelah pindah tanam.....	72

13. Tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₁ (a), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₂ (b), dan tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₃ (c) 129 hari setelah pindah tanam..... 73
14. Tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₁₋₁ (a), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₁₋₂ (b), dan tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₁₋₃ (c) 129 hari setelah pindah tanam..... 73
15. Tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₁ (a), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₂ (b), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₃ (c), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₄ (d), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₅ (e). dan tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₆ (f) 129 hari setelah pindah tanam .. 74
16. Tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₇ (g), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₈ (h), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₉ (i), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₁₀ (j), tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₁₁ (k), dan tanaman cabai genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₉₈₋₁₂ (l) 129 hari setelah pindah tanam 75
17. Tanaman cabai genotipe M₀₁ (a), tanaman cabai genotipe M₀₂ (b), tanaman cabai genotipe M₀₃ (c), tanaman cabai genotipe M₀₄ (d), tanaman cabai genotipe M₀₅ (e), dan tanaman cabai genotipe M₀₆ (f) 129 hari setelah pindah tanam 76
18. Tanaman cabai genotipe M₀₇ (g), tanaman cabai genotipe M₀₈ (h), tanaman cabai genotipe M₀₉ (i), tanaman cabai genotipe M₀₁₀ (j), tanaman cabai genotipe M₀₁₁ (k), dan tanaman cabai genotipe M₀₁₂ (l) 129 hari setelah pindah tanam 77
19. Cabai layak jual dan konsumsi (a), cabai tidak layak terserang penyakit (b), dan cabai abnormal tidak layak (c)..... 78
20. Pengamatan kehijauan daun dengan SPAD-502 plus Konica Minolta (a), pemberian kutek pada permukaan daun (b), dan pengamatan kerapatan dan panjang stomata dengan mikroskop (c) 78
21. Pengamatan generatif stomata cabai pada genotipe M₂₋₃₀₋₇₄₋₈₀₋₁ (a) dan genotipe M₀₇ dengan mikroskop perbesaran 400 kali (b)..... 78

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat berpotensi secara ekonomi, karena banyak dibudidayakan dan menghasilkan kultivar baru dengan karakteristik unggul tertentu. Tanaman ini umumnya berumur semusim, setengah perdu, bunganya tunggal, dan memiliki warna yang bervariasi setelah masak seperti merah, kuning, serta jingga (Lelang, 2019). Kandungan gizi dan vitamin pada cabai meliputi kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan C (Sutrisno, 2015). Selain itu, cabai mengandung capsaicin sebagai zat utama yang berfungsi untuk memberikan rasa dan aroma pedas (Sumpena, 2013).

Pemanfaatan cabai sangat beragam mulai sebagai bumbu masak atau penyedap rasa makanan, obat-obatan, hingga digunakan pada sektor pertahanan (Istiqlal, 2019). Kebutuhan cabai selalu meningkat, karena di kalangan masyarakat kebutuhan akan cabai seperti keharusan. Menurut data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2019), total konsumsi cabai di Indonesia meningkat dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2019, pada tahun 2016 total konsumsi cabai sebesar 2,90 kg/kapita, tahun 2017 sebesar 2,95 kg/kapita, tahun 2018 sebesar 3,00 kg/ kapita, dan di tahun 2019 sebesar 3,05 kg/kapita. Menurut data dari BPS tahun 2019 di Provinsi Lampung tingkat konsumsi cabai merah per bulan sebesar 0,15 kg/kapita dan sebesar 14,675 ton/tahun. Oleh sebab itu, perlu menjaga pola tanam atau memunculkan program baru pada sistem budidaya, sehingga ketersediaan cabai di Indonesia tetap stabil.

Budidaya tanaman cabai pada petani perlu ditingkatkan guna menopang produktivitas cabai di Indonesia. Data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2020) dengan luas panen sebesar 142.547 ha, pada tahun 2017 memiliki produksi nasional sebesar 1.206.265 ton, tahun 2018 luas panen di Indonesia sebesar 137.596 ha, dan meningkat sebesar 1.206.750 ton, dan terjadi peningkatan kembali di tahun 2019 sebesar 1.214.419 ton. Seharusnya produksi cabai di Indonesia dapat lebih baik, jika petani mendapat perhatian lebih dari berbagai instansi dan penyuluh pertanian pada faktor produksi yang berkaitan dengan cara budidaya (Andayani, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan hasil atau produksi cabai di Indonesia, seperti penerapan program pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman adalah seni dan ilmu perbaikan tanaman secara genetik, kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki genetik tanaman sehingga didapatkan varietas baru yang lebih unggul (Utomo, 2012). Terdapat beberapa tahap penting yang harus dilakukan dalam pemuliaan tanaman yaitu pembuatan keragaman genetik populasi, seleksi, dan uji daya hasil. Untuk membuat atau memperluas keragaman genetik dapat melalui eksplorasi, introduksi, hibridisasi, transformasi genetik, poliploidi, dan mutasi (Utomo, 2012).

Mutasi merupakan pokok dari semua variasi genetik, tanpa mutasi tidak akan terjadi evolusi makhluk hidup. Penambahan dan pengurangan satu atau beberapa sifat baru yang khusus tanpa mengubah keseluruhan sifat unggul yang telah dimiliki sebelumnya dapat dilakukan dengan adanya mutasi (Warid, 2017). Oleh karena itu mutasi memiliki peran penting dalam perbaikan karakter tanaman, pada program pemuliaan mutasi, seleksi tanaman yang menyerbuk sendiri umumnya dilakukan pada generasi kedua (M₂) karena populasi tanaman sedang mengalami segregasi maksimal (Warid, 2017).

Tahap seleksi di dalam pemuliaan memiliki tujuan untuk meningkatkan keragaman genotipe karakter yang diinginkan. Seleksi dilakukan melalui dua cara yaitu secara langsung berdasarkan pengamatan karakter dan tidak langsung terhadap karakter yang dinilai, atau karakter lain yang mempunyai hubungan

dengan karakter hasil. Semakin luas keragaman suatu populasi maka seleksi akan semakin efektif, sedangkan keragaman yang sempit menyebabkan sulit untuk melakukan seleksi (Utomo, 2012).

Salah satu faktor yang berpengaruh pada keberhasilan pemuliaan tanaman adalah keragaman yang pada suatu populasi biasanya disebabkan oleh pengaruh lingkungan (Apriliyanti, 2016). Adanya keragaman di dalam populasi berarti terdapat variasi nilai genotipe antar individu di populasi tersebut, komponen keragaman terdiri dari ragam genotipe, ragam fenotipe, dan ragam lingkungan (Apriliyanti, 2016). Sehingga diperoleh kriteria keragaman, kemudian karakter atau peubah dapat dikaitkan atau dilakukan korelasi.

Korelasi memiliki tujuan untuk mengetahui hubungan antardua karakter tanaman, atau derajat keeratannya (Perwitosari, 2017). Hubungan yang bersifat searah disebut dengan korelasi positif, yaitu masing-masing karakter menunjukkan arah yang sama atau paralel, sedangkan korelasi dapat bersifat negatif jika karakter saling berlawanan arah atau berkebalikan (Rofidah, 2018). Beberapa karakter dapat menjadi kriteria seleksi tidak langsung untuk menentukan keunggulan suatu tanaman, seperti kehijauan daun dan kerapatan stomata.

Daun memiliki stomata yang berfungsi sebagai jalan masuknya CO₂ pada proses fotosintesis (Taluta, 2017). Stomata sebagai tempat dalam proses pertukaran gas dengan lingkungan seperti mengatur hilangnya air melalui proses transpirasi dan proses pengambilan CO₂ (Setiawati, 2019). Selain itu mekanisme kerja membuka dan menutupnya stomata dipengaruhi oleh cahaya matahari (Setiawati, 2019). Energi berupa cahaya matahari akan diserap oleh daun melalui proses fotosintesis, kemudian diubah menjadi energi kimia dan disimpan dalam bentuk gula (Setiawati, 2019).

Pengaruh dari cahaya matahari dapat merangsang klorofil dalam kloroplas sel-sel palisade, parenkim, dan spons untuk melakukan reaksi fotosintesis. Glukosa yang terbentuk dari hasil fotosintesis akan menyebabkan terjadinya osmosis pada sel penutup stomata, sehingga air keluar dari sel tersebut. Hal ini menyebabkan turgid pada dinding sel dan membuat stomata menjadi terbuka. Ukuran celah

stomata dipengaruhi oleh perubahan tekanan turgor sel penutup. Proses ini mempengaruhi aktivitas fotosintesis, besarnya celah atau bukaan pada stomata menandakan bahwa terjadi peningkatan transpirasi, yang dapat menyebabkan kehilangan air (Setiawati, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana keragaman kerapatan stomata dan kehijauan daun cabai merah keriting varietas laris M₅ ?
2. Bagaimana korelasi antara kerapatan stomata dan kehijauan daun dengan produksi cabai merah keriting varietas laris M₅ ?
3. Apakah terdapat nomor-nomor harapan pada generasi M₅ berdasarkan bobot buah cabai merah keriting varietas laris ?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui keragaman kerapatan stomata dan kehijauan daun cabai merah keriting varietas laris M₅ ?
2. Mengetahui korelasi antara kerapatan stomata dan kehijauan daun dengan produksi cabai merah keriting varietas laris M₅ ?
3. Mengetahui nomor-nomor harapan di genotipe M₅ berdasarkan bobot buah cabai merah keriting varietas laris?

1.4 Kerangka Pemikiran

Syarat mutlak keberhasilan pada pemuliaan tanaman dipengaruhi oleh keragaman yang berperan untuk memperbesar kemungkinan dalam mendapatkan genotipe

baru melalui seleksi. Keragaman bertujuan untuk mengetahui pengelompokan genotipe, kemudian dapat digunakan sebagai dasar dilakukannya seleksi (Effendy, 2018). Perbandingan ragam dengan standar deviasi, untuk mengetahui luas dan sempit pada keragaman. Karakter yang diuji memiliki keragaman yang luas jika nilai ragam dua kali lebih besar daripada standar deviasi, sedangkan memiliki keragaman yang sempit jika nilai ragam dua kali lebih kecil daripada standar deviasi (Sa'diyah, 2013). Salah satu karakter yang akan diuji pada penelitian ini adalah keragaman dari kehijauan daun, maka akan dilakukan pengujian dari setiap genotipe, apakah keragamannya luas atau sempit.

Munculnya keragaman pada suatu populasi karena terdapat variasi nilai genotipe antar individu didalamnya (Sa'diyah, 2013). Karakter yang memiliki keragaman genetik yang luas akan memiliki keragaman fenotip yang luas pula, tetapi karakter dengan keragaman genetik yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe yang sempit, dikarenakan keragaman genetik dan lingkungan mempengaruhi keragaman fenotipe (Sa'diyah, 2019). Menurut hasil penelitian Jameela (2014) seluruh tanaman pada populasi memiliki keragaman yang sempit dengan warna daun hijau muda, hal ini dikarenakan karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan dikendalikan oleh gen yang sederhana.

Daun memiliki stomata yaitu gabungan dari dua sel penutup terdiri dari sel-sel epidermis, yang mempunyai lubang atau celah di antara sel penutupnya (*porus*) dan dikelilingi oleh sel-sel yang disebut dengan sel tetangga. Fungsi utama stomata sebagai pertukaran gas CO₂ yang dibutuhkan tanaman melakukan proses fotosintesis, selain itu stomata juga berfungsi mengatur kehilangan air dan jalur masuk polutan dari udara (Sulistiana, 2016). Cahaya matahari berperan dalam proses membuka dan menutup stomata, sel penutup akan menyerap air dan ion K⁺ akibat dari rangsangan cahaya matahari dan membuat stomata membuka.

Tanaman yang ternaungi pembukaan stomatanya tidak lebih besar dibanding dengan tanaman yang terkena cahaya secara langsung, intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi proses pembukaan pada stomata (Sulistiana, 2016).

Proses membuka dan menutupnya stomata menurut penelitian Taluta (2017) dipengaruhi beberapa faktor yaitu cahaya, konsentrasi CO₂, suhu, kelembaban, dan hormon tumbuhan. Membukanya stomata pada siang hari disebabkan oleh cahaya matahari, sedangkan di malam hari atau pada keadaan gelap konsentrasi CO₂ akan meningkat sehingga kelembaban akan semakin menurun, menyebabkan stomata menutup. Pengamatan stomata pada daun umumnya menggunakan mikroskop, berdasarkan hasil dari penelitian Destiliani (2014) pada perbesaran 400x, jumlah indeks stomata sebesar 24 % sampai dengan 26 %. Waktu membuka penuh stomata harus diperhatikan jika ingin melakukan pengamatan stomata biasanya pada pagi hari saat matahari terbit menjelang sore, tetapi menurut penelitian Destiliani (2014) kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi proses membuka dan menutupnya stomata.

Besarnya bukaan celah pada stomata menunjukkan bahwa terjadi peningkatan laju transpirasi yang dapat mencegah turgor berlebih. Potensial air akan berkurang di dalam sel dan mengakibatkan turgor tidak terlalu tinggi, tetapi di satu sisi transpirasi dapat menyebabkan kehilangan air. Oleh karena itu penutupan stomata menjadi sangat penting, selain mencegah kehilangan air, pengambilan CO₂ untuk fotosintesis juga dapat dibatasi (Destiliani, 2014). Menurut Taluta (2017) dari hasil penelitian yang telah dilakukan lebar pori stomata mempengaruhi atau berkorelasi dengan hasil produksi, karena berkaitan terhadap kapasitas fotosintesis tanaman.

Kloroplas merupakan organel sel yang memiliki membran luar dan dalam, komponen utama pada kloroplas yaitu klorofil atau pigmen tanaman yang fungsinya untuk menangkap cahaya matahari. Sintesis klorofil terjadi di daun dan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu cahaya, karbohidrat, air, genetik, dan suhu (Song, 2012). Jumlah klorofil pada tanaman berbeda tergantung jenisnya, dan berkorelasi positif dengan laju fotosintesis. Indikator kadar klorofil tanaman adalah kehijauan daun, semakin hijau daun tanaman mengindikasikan kadar klorofil yang banyak dan kemampuan fotosintesis yang tinggi (Aziez, 2014). Menurut Aziez (2014) terdapat korelasi antara kehijauan daun oleh kadar N pada tanaman, karena sebagai salah satu penyusun utama dari klorofil. Kemampuan

fotosintesis suatu tanaman sangat ditentukan oleh klorofil, karena berfungsi sebagai pigmen. Kadar klorofil berkaitan erat dengan kehijauan daun, semakin tinggi kadar klorofil daun maka kemampuan fotosintesis akan semakin tinggi. Menurut Penelitian Destiliani (2014) semakin banyak energi cahaya yang ditangkap akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga semakin banyak menghasilkan fotosintat untuk pembentukan biji.

Proses sintesis karbohidrat dari bahan anorganik yaitu CO_2 dan H_2O pada tanaman dengan bantuan energi cahaya matahari disebut dengan fotosintesis. Karbohidrat kemudian diubah menjadi protein, lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya. Energi berupa cahaya matahari dikonversi oleh pigmen fotosintesis yaitu klorofil dan karotenoid menjadi energi kimia. Tanaman tingkat tinggi memiliki dua fase fotosintesis, pada fase pertama mengubah cahaya menjadi energi kimia dengan ATP dan NADPH. Kelompok pigmen yang terlibat pada fase ini seperti pigmen primer dan pigmen tambahan. Pada fase kedua terjadi reduksi CO_2 atau fiksasi CO_2 , dan menghasilkan 4 jenis yang berbeda yaitu daur C_3 , daur C_4 , daur CAM, dan daur C_2 (Song, 2012).

Penelitian terhadap cabai Varietas Laris diawali dengan mutasi secara induksi melalui sinar gamma lalu di seleksi pada cabai M_2 , hal ini dikarenakan pemuliaan mutasi dapat lebih cepat menghasilkan keragaman genetik (Nurwanti, 2013). Setiap generasi akan mendapatkan nomor-nomor harapan terbaik yang akan dilanjutkan ke generasi berikutnya. Menurut Fitri (2019) berdasarkan hasil panen pada generasi M_3 terdapat dua nomor genotipe harapan yaitu $M_{2-112-26}$ (194,86 g/tanaman) dan $M_{2-112-67}$ (190,63g/tanaman) yang mendekati potensi hasil cabai merah Varietas Laris pada umumnya dengan bobot buah total sebesar 210 g/tanaman. Penelitian ini menggunakan benih cabai M_4 dari penelitian sebelumnya (Andaya, 2022). Oleh karena itu diharapkan cabai generasi M_5 dapat mempunyai hasil produksi yang lebih baik daripada generasi-generasi sebelumnya dan melebihi potensi hasil cabai merah Varietas Laris.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat keragaman kerapatan stomata dan kehijauan daun cabai merah keriting varietas laris M₅
2. Terdapat korelasi antara kerapatan stomata dan kehijauan daun dengan produksi cabai merah keriting varietas laris M₅
3. Terdapat nomor-nomor harapan berdasarkan peubah bobot buah cabai merah keriting varietas laris M₅

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai

2.1.1 Sejarah cabai

Berdasarkan data sejarah mengungkapkan bahwa cabai berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan, penyebaran cabai terjadi sangat cepat setelah dibawa oleh Christopher Columbus ke Eropa pada tahun 1492, kemudian pedagang Portugis mendatangkan tanaman ini ke dataran Asia tepatnya India pada tahun 1542 dan terus menyebar hingga mencapai Asia Tenggara termasuk Indonesia (Mehta, 2017). Tanaman cabai memiliki sekitar 20 spesies, tetapi hanya 4 spesies yang didomestikasi dan dibudidayakan yaitu cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), cabai besar (*Capsicum annuum* var. *Grossum*), paprika (*Capsicum longum* L. Sendt), dan cabai keriting (*Capsicum annuum* var. *Longum*) (Undang, 2015). Cabai sejak lama sudah banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, karena digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sebagai bumbu masak dan sebagai bahan baku industri pangan serta farmasi (Anggraeni, 2013).

2.1.2 Klasifikasi dan morfologi cabai

Tanaman cabai menurut Arrasid (2018) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annuum L.</i>

Tanaman cabai memiliki perakaran tunggang yang terdiri atas akar utama, lalu membentuk akar cabang yang tumbuh secara horizontal, dan dari akar tersebut tumbuh akar samping atau lateral berupa serabut-serabut akar (Agustina, 2014). Fungsi akar umumnya untuk menyerap air dan zat makanan yang berada di dalam tanah, serta menopang atau menguatkan tanaman. Menurut Arrasid (2018) akar tanaman cabai agak menyebar dengan panjang berkisar 25-35 cm, berwarna coklat, memiliki kegunaan sebagai penegak pohon dengan kedalaman kurang lebih 200 cm.

Komponen batang tanaman cabai Menurut Sartika (2016) meliputi batang utama yang tegak dengan panjang 20-28 cm dan batang percabangan dengan panjang 5-7cm. Bentuk batang tanaman cabai yaitu bulat sampai persegi, memiliki warna kehijauan dengan ruas berwarna hijau atau ungu, dan cabang-cabang yang menggarpu atau dikotomis. Tinggi tanaman cabai dapat mencapai 120 cm, pada batang yang sudah tua bagian bawah tanaman cabai umumnya akan membentuk batang semu seperti kayu karena penguatan dari jaringan parenkim (Agustina, 2014).

Bentuk daun pada tanaman cabai berbeda-beda tergantung jenisnya menurut Sartika (2016) terdapat bentuk oval memanjang dengan ujung meruncing, lonjong, dan lanset. Tipe daun tanaman cabai adalah tunggal memiliki tangkai

yang letaknya tersebar, dengan panjang berkisar antara 3-11 cm, dan lebar 1-5 cm. Tulang daun berbentuk menyirip dan memiliki urat daun, permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua sedangkan permukaan bagian bawah berwarna hijau muda dan umumnya bertekstur halus atau berkerut-kerut. Tanaman cabai memiliki helai daun yang berbentuk bulat sampai elips, berwarna hijau, tulang daun menyirip, dan panjang sekitar 1,5-12 cm, serta lebar 1-5 cm (Arrasid, 2018).

Bunga pada tanaman cabai menurut Undang (2015) merupakan bunga tunggal, berwarna putih dan ada yang ungu. Bunga dan buah muncul di setiap percabangan, serta letaknya menggantung. Jenis bunga pada tanaman cabai merupakan bunga sempurna karena dalam satu bunga memiliki dua alat kelamin yaitu jantan dan betina. Bagian dari bunga tanaman cabai terdiri atas mahkota bunga, kelopak bunga, benang sari, dan kepala putik. Mahkota bunga berwarna putih dengan kelopak sebanyak 5-6 helai, memiliki panjang 1-1,5 cm dan 0,5 cm (Arrasid, 2018).

Pembentukan buah cabai menurut Sartika (2016) saat berumur 29-40 HST, kemudian buah akan matang pada 34-40 hari setelah terjadinya pembuahan. Kulit buah cabai memiliki permukaan yang licin mengkilap, bentuk buah kerucut memanjang, lurus dan bengkok serta ujungnya meruncing. Letak buah cabai menggantung, tangkainya pendek, dengan diameter 1-2 cm, panjang 4-17 cm, dan rasanya pedas. Warna buah yang masih muda adalah hijau kemudian akan berubah menjadi merah cerah ketika sudah masak, dan memiliki biji berbentuk pipih yang berwarna kuning (Agustina, 2014).

2.1.3 Syarat tumbuh cabai

Cabai termasuk tanaman yang adaptif karena dapat dibudidayakan di dataran rendah, dataran tinggi, pada lahan sawah atau tegalan dengan ketinggian 0-1000 di atas permukaan laut (Arrasid, 2018). Menurut Sartika (2016) struktur tanah gembur atau remah, subur, mengandung banyak bahan organik, dan memiliki pH sekitar 6-7 baik bagi pertumbuhan tanaman cabai. Temperatur tanah sekitar 24-30 °C dengan keadaan kapasitas lapang lembab tidak becek dan curah hujan berkisar

600-1200 mm per tahunnya sangat mendukung pertumbuhan cabai. Suhu antara 25-27 °C pada siang hari dan 18-20 °C pada malam hari merupakan suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai. Salah satu hal yang penting bagi pertumbuhan tanaman cabai yaitu sinar matahari, intensitas penyinaran yang tinggi akan mempercepat proses pembungaan, sehingga buah lebih cepat matang (Wati, 2018).

2.1.4 Kandungan dan kegunaan cabai

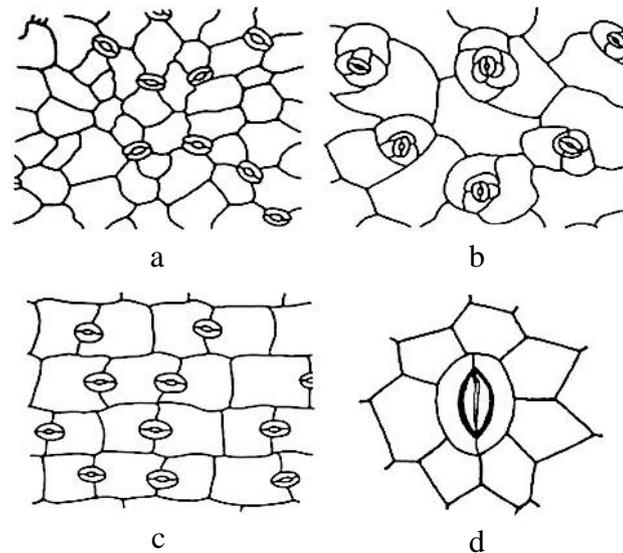
Cabai memiliki banyak kandungan gizi diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, garam mineral, capsaicin, vitamin A, B1, dan C (Sutrisno, 2015). Salah satu antioksidan yang terdapat pada cabai yaitu vitamin C berperan untuk menangkal radikal bebas, meningkatkan ketahanan tubuh, sekaligus membentuk kolagen dan hormon penyerapan zat besi (Asmal, 2018). Menurut (Nuraeni, 2018) Rasa pedas pada buah cabai disebabkan oleh *capsaicin* yang merupakan metabolit sekunder cabai. Senyawa *capsaicin* terletak di plasenta buah yang merupakan alkaloid, dapat digunakan sebagai bahan aditif makanan ataupun stimulan pencernaan pada bidang farmasi.

2.2 Stomata

Stomata berperan sebagai tempat pertukaran udara dan transpirasi bagi tumbuhan, atau jalan masuknya CO₂ serta O₂ di udara pada proses fotosintesis (Taluta, 2017). Permukaan tanaman seperti batang dan daun umumnya memiliki stomata, tetapi lebih banyak terletak pada daun. Stomata pada daun memiliki tipe beragam berdasarkan hubungan stomata dengan sel epidermis dan sel tetangga. Menurut Putriani (2019) berdasarkan susunan yang berdekatan dengan sel tetangga terdapat 5 tipe stomata pada tanaman dikotil :

1. Anomositik, sel penutup dikelilingi beberapa sel tertentu yang bentuk dan ukurannya sama.

2. Anisositik, setiap sel penutup dikelilingi 3 sel tetangga yang ukurannya tidak sama. Parasitik, sel penjaga bergabung dengan satu atau lebih sel tetangga yang membujur sejajar dengan sumbu sel tetangga.
3. Diasitik, setiap sel penutup dikelilingi oleh dua sel tetangga dengan dinding sel yang membentuk sudut siku-siku.
4. Aktinositik, setiap sel penutup dikelilingi oleh dua sel tetangga yang menyebar.



Gambar 1. Tipe stomata (a) anisositik, (b) anisositik, (c) diasitik, dan (d) aktinositik

Bentuk stomata umumnya oval dan pendistribusiannya terletak pada bagian bawah permukaan daun, dengan diameter 6-18 μ dan luas 90 μ^2 . Intensitas sinar matahari sangat menentukan kerapatan stomata menurut Song (2012) tanaman yang ditumbuhkan pada intensitas yang lebih sedikit memiliki penurunan jumlah stomata. Terdapat sekitar beberapa ribu per cm persegi stomata pada permukaan daun, bahkan pada jenis tumbuhan lain dapat berjumlah lebih dari 100.000 per cm persegi (Taluta, 2017). Posisi stomata mempengaruhi kecepatan transpirasi, semakin banyak pori akan semakin cepat terjadi penguapan. Tetapi jika pori tersebut terlalu berdekatan maka penguapan salah satu lubang akan terhambat, hal ini dikarenakan air yang melewati lubang keluar membelok akibat sudut sel penjaga (Putriani, 2019).

Proses membuka dan menutupnya stomata juga dipengaruhi oleh sinar matahari. Sel penutup stomata mengandung amilum yang akan berubah menjadi glukosa pada siang hari. Sinar matahari mengaktifkan klorofil untuk melakukan fotosintesis, menyebabkan penurunan kadar CO₂ dan memacu kenaikan pH. Radiasi matahari yang diterima oleh tanaman saat fotosintesis akan diabsorpsi oleh klorofil dan pigmen tambahan yang merupakan kompleks pigmen-klorofil, kemudian energi radiasi akan ditransfer ke pusat reaksi fotosistem I dan II sebagai tempat terjadinya perubahan energi cahaya menjadi kimia. Enzim posporilase akan ikut terpacu mengubah amilum menjadi glukosa, kemudian terjadi kenaikan osmosis dan air masuk dari sel tetangga ke sel penutup. Volume pada sel penutup akan bertambah dan terjadi turgor, sehingga porus stomata terbuka (Song, 2012).

Tanaman cabai memiliki tipe stomata anisositik yakni sel penutup dikelilingi oleh tiga buah sel tetangga yang tidak sama besar (Destiliani, 2014). Jumlah stomata per mm² berbeda pada setiap tumbuhan dan mempengaruhi kerapatan stomata, jika jumlahnya banyak maka tingkat kerapatan stomata juga tinggi. Perbedaan juga terdapat pada distribusi stomata yaitu pada epidermis atas, epidermis bawah atau keduanya yang berpeluang mempengaruhi proses fotosintesis (Marantika, 2021). Fotosintesis dapat dipengaruhi oleh porus stomata yang berkaitan dengan panjang dan lebar stomata. Semakin besar ukuran stomata maka porus akan semakin besar, dan mengakibatkan tingginya laju transpirasi. Hal ini akan membuat daya serap unsur hara pada tanaman meningkat diikuti dengan meningkatnya laju fotosintesis dan mempengaruhi proses pertumbuhannya (Clarah, 2017).

2.3 Klorofil

Pigmen hijau pada daun atau klorofil berperan dalam proses fotosintesis, dengan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia Song (2012). Pengukuran kandungan klorofil menurut Pratama (2015) adalah salah satu upaya untuk mempelajari pengaruh kekurangan air terhadap pertumbuhan dan laju produksi karena berkaitan dengan fotosintesis. Klorofil terdiri dari rantai fitil (C₂₀H₃₉O)

yang akan berubah menjadi fitol ($C_{20}H_{39}OH$) ketika terkena air dengan katalisator klorofilase. Pigmen klorofil dapat menerima dan atau memantulkan sinar dengan gelombang yang berlainan atau berpendar. Klorofil menyerap sinar dengan panjang gelombang antara 400-700 nm yaitu sinar merah dan biru. Klorofil memiliki 2 sifat kimia, sebagai berikut :

1. Larut pada pelarut organik yang bersifat polar seperti etanol dan kloroform, tetapi tidak larut dalam air.
2. Suasana asam akan menyebabkan inti Mg tergeser oleh 2 atom H dan membentuk persenyawaan berwarna coklat disebut *feofitin* (Song, 2012).

Fotosintesis memerlukan bahan utama berupa CO_2 dan H_2O dengan agen utama yaitu klorofil dan terjadi di kloroplas. Komponen utama dari kloroplas adalah klorofil yang berkolerasi positif dengan laju fotosintesis, kemudian terdapat kompleks protein-klorofil yang merupakan bagian penting pada fotosintesis. Kompleks tersebut dibentuk oleh distribusi klorofil yang disintesis dan menghasilkan klorofil a untuk menyusun kembali fotosistem dan klorofil b sebagai hasil biosintesis. Oleh sebab itu kedua klorofil ini merupakan pigmen utama fotosintetik dan memiliki peran menyerap sinar violet, biru, merah, dan memantulkan cahaya hijau (Pratama, 2015).

2.4 Mutasi

Perubahan materi genetik pada makhluk hidup secara tiba-tiba, acak, baik pada gen tunggal, sejumlah gen, maupun pada kromosom disebut dengan mutasi (Warid, 2017). Pengaplikasian pada mutasi dapat dilakukan secara induksi menggunakan mutagen kimia dan mutagen fisik seperti sinar X, neutron, dan sinar gamma. Induksi mutasi merupakan cara yang sering digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan tanaman yang lebih tahan terhadap suatu penyakit (Nura, 2015). Iradiasi sinar gamma adalah perlakuan mutasi induksi secara buatan dengan menggunakan sinar gamma. Menurut penelitian Nurwanti (2013) radiasi menginduksi terjadinya mutasi karena sel yang teradiasi akan dibebani oleh

tenaga kinetik yang tinggi, sehingga menyebabkan reaksi kimia pada sel tanaman dan terjadi perubahan susunan kromosom.

Mutasi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan keragaman genetik, karena dapat menghasilkan keragaman yang lebih cepat dibandingkan secara konvensional (warid, 2017). Silsilah cabai varietas Laris pada penelitian ini diawali dengan iradiasi sinar gamma. Menurut Nurwanti (2013) sinar gamma sering digunakan karena mempunyai daya tembus yang tinggi sehingga peluang mutasi akan semakin besar. Hasil dari iradiasi sinar gamma kemudian diturunkan ke beberapa generasi sampai dengan sekarang generasi M₅. Asumsi sifat genotipe pada generasi M₅ mempunyai proporsi homozigot yang bertambah sedangkan proporsi heterozigot menurun, hal ini disebabkan karena genotipe secara terus menerus mengalami penyerbukan dan pembuahan sendiri atau selfing (Pasaribu, 2017).

2.5 Keragaman

Variabilitas atau keragaman merupakan suatu sifat individu yang terletak pada setiap populasi tanaman dan terdapat perbedaan antara tanaman yang satu dengan lainnya berdasarkan sifat yang dimiliki (Apriliyanti, 2016). Keragaman dapat dikatakan sebagai parameter keberhasilan pada pemuliaan tanaman. Menurut Sa'diyah (2013) besar kecilnya keragaman dan tinggi rendahnya rata-rata populasi tanaman menjadi faktor penentu keberhasilan seleksi. Jika pada suatu populasi terdapat keragaman genetik, dapat dipastikan terdapat variasi nilai antarindividu pada populasi tersebut. Semakin tinggi keragaman genetik suatu populasi maka kombinasi sifat yang diperoleh akan lebih variatif, sehingga dapat dilakukan seleksi (Apriliyanti, 2016).

Keragaman genetik menjelaskan variasi antarindividu pada suatu populasi, dan dapat diperoleh melalui plasma nutfah, introduksi, persilangan, dan rekayasa genetik. Tingginya keragaman selain memperbesar terciptanya peluang kombinasi sifat yang diinginkan, dapat juga memungkinkan perbaikan karakter melalui seleksi (Priyanto, 2018). Selain itu keragaman genetik menentukan nilai fenotipe, keragaman fenotipe ditentukan oleh tiga faktor yaitu keragaman genetik,

lingkungan, dan interaksi antara genetik dengan lingkungan. Oleh karena itu interaksi antargenetik dan lingkungan tidak bisa diabaikan karena dapat menghambat proses seleksi (Priyanto, 2018).

2.6 Korelasi

Korelasi digunakan sebagai informasi yang berkaitan dengan asosiasi antar karakter yang diuji, kemudian digunakan untuk menyeleksi karakter yang diinginkan. Menurut Rosmaina (2019) hasil dari korelasi terhadap karakter sangat penting untuk menentukan kriteria seleksi yang efektif dalam pemilihan genotipe unggul. Ketika suatu karakter berkorelasi positif terhadap komponen utama maka karakter tersebut efektif sebagai kriteria seleksi, sedangkan jika karakter berkorelasi negatif maka tidak efektif digunakan sebagai kriteria seleksi. Oleh sebab itu perlu mengetahui korelasi antar sifat-sifat, karena dapat digunakan sebagai dasar program seleksi agar efisien (Rofidah, 2018).

Sifat-sifat antarkarakter yang telah diketahui selain menjadi dasar seleksi dapat juga ditingkatkan melalui teknik budidaya, sehingga jika terjadi peningkatan secara tidak langsung dapat mempengaruhi hasil (Idayanti, 2018). Hubungan antarkarakter dengan hasil dapat dianalisis dengan analisis korelasi, hal ini menjelaskan keeratan atau sejauh mana hubungan antarkedua karakter. Terdapat korelasi fenotipe yang merupakan total korelasi dari semua sifat yang dimiliki tanaman, sedangkan korelasi genotipe keeratan total rata-rata pengaruh dari gen yang terkandung. Menurut Idayanti (2018) analisis korelasi genetik dapat memberikan informasi tambahan tentang suatu karakter tertentu yang menjadi komponen penting dalam hasil produksi.

2.7 Silsilah Tanaman Cabai Varietas Laris generasi M₅

Penelitian pada tanaman cabai varietas Laris sudah pernah dilakukan dan sekarang telah memasuki generasi M₅.

Silsilah tanaman cabai varietas Laris generasi M₅, hasil radiasi sinar gamma, sebagai berikut :

Iradiasi Sinar Gamma

Benih cabai varietas Laris (East – West Seed), Romario (Matahari Seed), dan Ferosa (Bintang Asia) disinari dengan iradiasi sinar gamma di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat, dengan menggunakan alat seperti pada (Gambar 2) (Haini, 2019). Jakarta pada tanggal 15 Juni 2016. Dosis yang diberikan pada masing-masing varietas yaitu 0 Gy, 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy.



Gambar 2. *Gammacell* tipe A20



M₁

Kultivar Laris yang diradiasi dengan dosis 0 Gy, 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, dan 400 Gy ditanam di Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Oktober 2016 sampai dengan Januari 2017. Hasil yang diperoleh dosis sinar gamma yang menghasilkan tanaman mutan terbaik yaitu 400 Gy dengan jumlah bunga terbanyak (585,00 bunga), jumlah buah terbanyak (107,07 buah) bobot buah total terberat (278,14 g), dan rata-rata panjang buah sampel terpanjang (12,53 cm) (Handayani, M. 2017).



M₂

144 benih mutan M₂ Varietas Laris hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy dan 48 benih M₀ Varietas Laris ditanam di Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada September 2017 sampai dengan Maret 2018. Hasil panen M₂ didapatkan 9 genotipe harapan yaitu nomor genotipe M₂-93 dengan bobot buah total (222,15 g) dan jumlah buah total (141 buah), M₂-92 bobot buah total (135,68 g) dan jumlah buah total (71 buah), M₂-112 bobot buah total (116,39 g) dan jumlah buah total (61 buah), M₂-10 bobot buah total (108,71 g) dan jumlah buah total (45 buah), M₂-83 bobot buah total (105,72 g) dan jumlah buah total (59 g), M₂-30 bobot buah total (104,76 g) dan jumlah buah total (52 buah), M₂-78 bobot buah total (103,71 g) dan jumlah buah total (74 buah) , M₂-50 bobot buah total (103,26 g) jumlah buah total (61 buah), dan M₂-41 bobot buah total (102,02 g) dan jumlah buah total (41) (Khoirunnusa, L. 2018).

**M₃**

100 butir benih mutan M₃ Varietas Laris nomor genotipe 30 (genotipe harapan urutan 6) hasil iradiasi sinar gamma dari M₂ dan 60 butir benih M₀ Varietas Laris sebagai kontrol ditanam di Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Oktober 2018 sampai dengan Maret 2019. Genotipe harapan yang didapatkan yaitu nomor M₂-30-53 dengan bobot buah total (310,69 g) dan M₂-30-74 bobot buah total (337,70 g) (Haini, A.S. 2019).



M₄

99 benih mutan M₄ Varietas Laris nomor genotipe M₂-30-74 dan 34 benih M₀ Varietas Laris ditanam di Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Januari 2020 sampai dengan Juli 2020. Terdapat beberapa genotipe harapan yaitu pada nomor genotipe M₂-30-74-39 dengan bobot buah total (58,34 g) dan jumlah buah total (41), M₂-30-74-80 bobot buah total (45,02) dan jumlah buah total (31 buah), M₂-30-74-96 bobot buah total (54,13 g) dan jumlah buah total (56 buah), M₂-30-74-22 bobot buah total (72,10) dan jumlah buah total (70 buah) , M₂-30-74-95 bobot buah total (21,22 g) dan jumlah buah total (43 buah), M₂-30-74-90 bobot buah total (6,93 g) dan jumlah buah total (18 buah), M₂-30-74-41 bobot buah total (39,82 g) dan jumlah buah total (17 buah), M₂-30-74-59 bobot buah total (15,22 g) dan jumlah buah total (20 buah), M₂-30-74-81 bobot buah total (34,51 g) dan jumlah buah total (34 buah), dan M₂-30-74-98 bobot buah total (10,33 g) dan jumlah buah total (19) (Andaya, I.Z. 2021).

**M₅**

Pada penelitian ini ditanam 5 nomor genotipe M₄ yaitu M₂-30-74-98, M₂-30-74-90, M₂-30-74-22, M₂-30-74-81, dan M₂-30-74-80 untuk mendapatkan genotipe harapan unggul cabai Varietas Laris generasi M₅.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung dengan ketinggian ± 100 m dpl.

Penelitian dimulai pada bulan November 2020 hingga berakhir pada bulan Juni 2021.

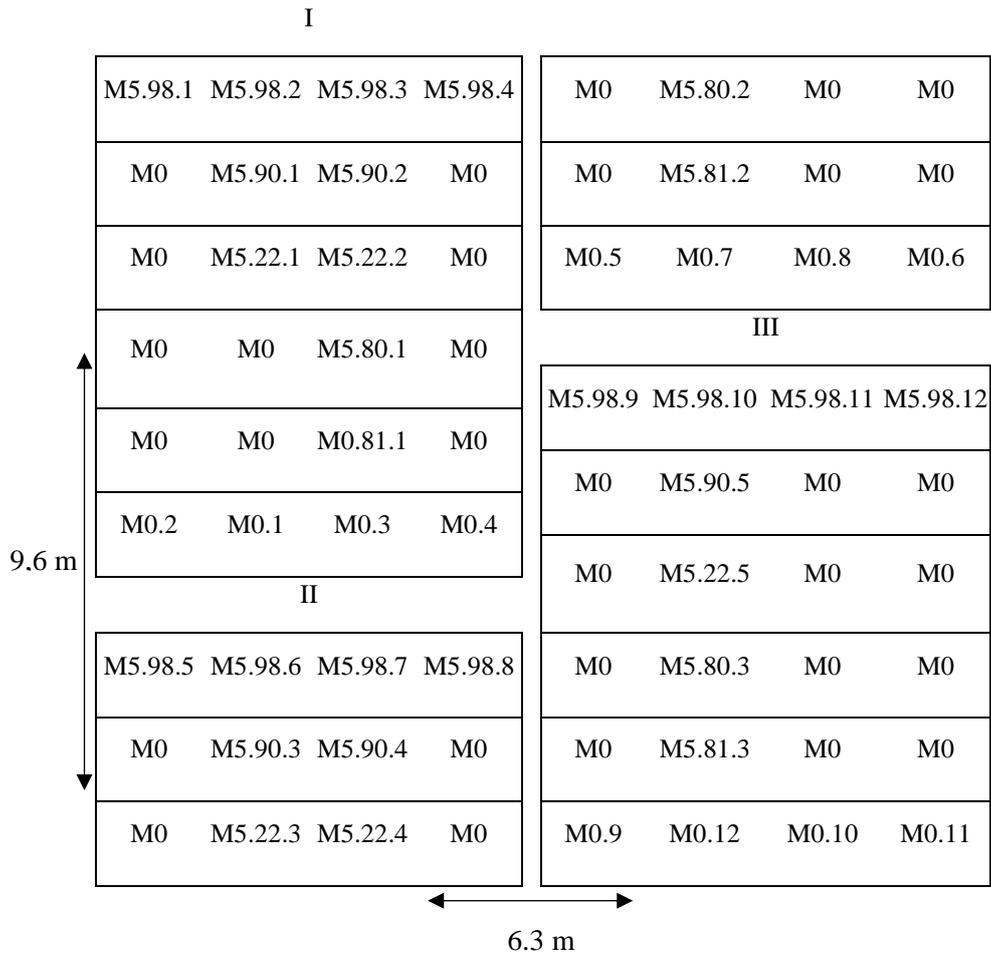
3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu 28 benih cabai varietas Laris generasi M₅, benih cabai varietas Laris generasi M₀ sebanyak 12 benih, dolomit, pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk NPK, Growmore 32:10:10, Curacron, Steela perangkap lalat buah, Dithane-45, dan ZPT Tablet Giberelic acid 20%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, cangkul, sabit, polibag, meteran, selang air, *handsprayer*, mulsa plastik, tali rafia, plastik strimin, plastik *zipper* patok, bambu, keranjang, gunting, kamera, *yellow trap*, kaleng susu, botol aqua, mikroskop binokuler, klorofil meter atau SPAD-502 plus Konica Minolta (*Soil Plant Analysis Development*), selotip, cat kuku, kaca preparat dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rancangan perlakuan tunggal tidak berstruktur, rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Denah atau tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Tata letak tanaman percobaan

3.4 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metode linear, sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

Tabel 1. Analisis varians pada rancangan acak lengkap

Sumber Keragaman	db	JK	KT	HKT	F.hit
Perlakuan	t - 1	JK[P]	M ₂	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$	$\frac{KT[P]}{KT[G]}$
Galat	n - t	JK[G]	M ₁	σ_e^2	
Total	n - 1	JK[T]			

Tabel 2. Analisis kovarian pada rancangan acak lengkap

Sumber Keragaman	db	HK	HKT	HKTH	F.hit
Perlakuan	t - 1	HJK[P]	HKT[P]	Cov _e + rCov _g	$\frac{HKT[P]}{HKT[G]}$
Galat	n - t	HJK[G]	HKT[G]	Cov _e	
Total	n - 1	HJK[T]			

Untuk mengetahui keragaman data hasil pengamatan dianalisis terhadap keragaman setiap karakter, dilakukan pendugaan nilai ragam genotipe dan fenotipe menggunakan rumus Singh dan Chaudary (1979), yaitu :

$$\text{Ragam Lingkungan } (\sigma_g^2) = M1$$

$$\text{Ragam Genotipe } (\sigma_g^2) = \frac{M2-M1}{r}$$

$$\text{Ragam Fenotipe } (\sigma_p^2) = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Keterangan :

M1 = Kuadrat tengah galat

M2 = Kuadrat tengah perlakuan

r = ulangan

Kriteria keragaman luas ataupun sempit diperoleh dengan membandingkan antara ragam dan standar deviasinya menurut rumus Stansfield (1983), yaitu :

Standar deviasi ragam genotipe

$$\sigma_{\sigma_g^2} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \frac{M_2^2}{db\ genotipe + 2} + \frac{M_1^2}{db\ galat + 2}}$$

Standar deviasi ragam fenotipe

$$\sigma_{\sigma_p^2} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \frac{M_2^2}{db\ genotipe + 2}}$$

Keterangan :

- M1 = Kuadrat tengah galat
- M2 = Kuadrat tengah perlakuan
- r = ulangan

Keragaman genotipe dan fenotipe menurut Pinaria (1995) dikelompokkan daengan formulasi, sebagai berikut :

$\sigma_g^2 < 2\sigma_{\sigma_g^2}$: sempit, $\sigma_g^2 \geq 2\sigma_{\sigma_g^2}$: luas, dan $\sigma_p^2 > 2\sigma_{\sigma_p^2}$: sempit, $\sigma_p^2 \geq 2\sigma_{\sigma_p^2}$: luas.

Keeratan antara kedua karakter yang diamati ditentukan dengan koefisien korelasi yang dihitung berdasarkan rumus Singh dan Chaudhary (1979), yaitu :

Korelasi fenotipe

$$r_p(x_1x_2) = \frac{Kov_p(x_1x_2)}{\sqrt{\sigma_p^2(x_1)\sigma_p^2(x_2)}}$$

Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan terhadap parameter yang digunakan, rumus untuk menghitung menurut Singh dan Chaudary (1979), sebagai berikut :

$$t_{hit} = r_{x_1x_2} \sqrt{\frac{(n-2)}{1-r_{x_1x_2}^2}}$$

Keterangan :

H_0 : antara variabel x dan y tidak terdapat korelasi

H_1 : antara variabel x dan y terdapat korelasi

H_0 ditolak bila $t_{hit} > t_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 0,05$

n = jumlah data

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan media penyemaian

Penyemaian yang dilakukan dengan media berupa tanah dan kompos, rasio perbandingannya yaitu 1 : 1. Wadah yang digunakan untuk menyemai adalah pot tray sebanyak 11 buah dan satu buahnya terdapat 200 lubang tanam, kemudian diletakkan di dalam rumah kaca.

3.5.2 Penyemaian

Bahan tanam yang digunakan merupakan cabai varietas laris generasi M₄, dipilih bahan tanam pada nomor genotipe 98, 90, 22, 80, dan 81. Nomor genotipe tersebut mempunyai hasil yang tinggi dari beberapa aspek seperti jumlah bunga, jumlah buah, jumlah biji, dan persentase hidup semaian. Sebelum disemai benih direndam ke dalam air hangat selama 30 menit, kemudian diambil benih yang tenggelam. Selanjutnya benih yang tenggelam direndam selama 13 jam ke dalam larutan giberelin yang berfungsi untuk mempercepat proses perkecambahan. Penyemaian dilakukan dalam tray, setiap lubang tanam ditanami satu butir benih (Gambar 4). Penyemaian dilakukan selama 4 minggu sampai tumbuh 4 pasang daun untuk siap pindah ke lahan.



Gambar 4. Penyemaian pada tray semai satu butir benih per lubang

3.5.3 Pengolahan lahan

Tanah diolah dengan olah tanah sempurna secara manual menggunakan cangkul. Diukur luas lahan menggunakan meteran, lalu dibersihkan gulma dan semak belukar pada lahan. Luas areal lahan yang digunakan untuk penanaman yaitu 9,6 m x 6,3 m, lalu dibuat guludan berukuran 3 m x 0,8 m sebanyak 18 petak. Setiap guludan ditambahkan 1 kg (4,1 ton/ha) pupuk kandang sapi dan diberikan dolomit sebanyak 0,36 kg (1,5 ton/ha), kemudian disiram dengan air agar cepat meresap ke dalam tanah.

3.5.4 Pindah tanam

Pindah tanam ke lahan dilakukan setelah semaian berumur 4 minggu dari penyemaian dan telah muncul 4 pasang daun. Metode penanaman dengan 1 larik karena bahan tanam yang sangat sedikit, jarak tanam 60 cm pada setiap plot berukuran 3 m x 0,8 m sebanyak 18 petak , sehingga jumlah tanaman per petak sebanyak 4 tanaman dengan jumlah total sebanyak 72 tanaman.

3.5.5 Pelabelan

Pelabelan dilakukan pada seluruh tanaman cabai yang ada di lahan dengan cara diberikan nomor genotipe yang berbeda pada generasi M_5 dan M_0 , hal ini bertujuan untuk memudahkan pada saat pengamatan.

3.5.6 Pembuatan dan pemasangan *yellow trap*

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *trap* adalah botol air mineral bekas berukuran 1,5 L yang dicat berwarna kuning, lalu diolesi steela perangkap lalat buah di seluruh permukaan botol secara merata (Gambar 5). Pemasangan *yellow trap* sebanyak 10 buah terletak di bagian pinggir lahan dengan bambu berukuran panjang 1 m sebagai penopang.



Gambar 5. Pemasangan *yellow trap* di lahan penanaman

3.5.7 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu penyiraman, pemupukan, pemasangan ajir atau lanjaran, penyiangan gulma, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari, pada saat pembibitan menggunakan *handsprayer* sedangkan saat pindah tanam penyiraman dilakukan dengan dikocor melalui selang.

b. Pemupukan

Pemberian pupuk dilakukan sebanyak 4 kali yaitu, seminggu setelah pindah tanam, 15 hari setelah tanam, 35 hari setelah tanam, dan 50 hari setelah tanam. Pupuk yang digunakan adalah NPK dengan perbandingan 16:16:16, pemupukan pertama dengan konsentrasi 10 g/liter dilarutkan ke dalam air atau dikocor, lalu diberikan 500 ml per tanaman. Pemupukan kedua sama dengan pemupukan pertama digunakan pupuk NPK tetapi dengan konsentrasi 20 g/liter sampai dengan seterusnya pada minggu ketiga dan keempat. Pemberian Pupuk daun *growmore* dikarenakan daun tanaman mulai menguning, memiliki jumlah (Nitrogen) N yang tinggi dengan perbandingan 32:10:10 diberikan sebanyak dua kali dalam seminggu dengan konsentrasi 2 g/liter.

c. Pembuangan wiwilan

Wiwilan yang akan dibuang terletak pada tunas samping di bawah cabang primer. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik saat fase vegetatif, pembuangan wiwilan dilakukan secara berkelanjutan apabila muncul tunas baru.

d. Pengajiran

Pengajiran dilakukan untuk membantu menegakkan tanaman atau menopang tanaman sehingga dapat tumbuh dengan optimal.

e. Penyiangan gulma

Penyiangan dilakukan secara sederhana yaitu mencabut langsung dengan tangan dan menggunakan alat atau secara mekanik dengan koret atau sabit.

f. Pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman)

Hama saat pembibitan hingga pindah tanam di lahan dikendalikan dengan menggunakan *yellow trap* yang menggunakan steela perangkap lalat buah.

Selain itu hama juga dikendalikan dengan insektisida Curacron 500 EC konsentrasi 2 ml/ liter dan fungisida Dithane-45 konsentrasi 3 g/l, cara aplikasi disemprotkan setiap minggu sejak pindah tanam hingga panen.

3.5.8 Pemanenan

Buah yang telah matang atau siap dipanen dicirikan dengan warna buah merah, cara panen yaitu dengan memetik beserta tangkainya. Panen dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu pada buah yang sudah matang.

3.6 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada masing-masing genotipe, variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu :

a. Tinggi tanaman

Tinggi diukur dari permukaan tanah sampai dengan titik tumbuh tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan setelah akhir masa panen.

b. Tinggi dikotomus

Pengukuran ini dilakukan pada awal masa generatif ditandai dengan terbentuknya cabang primer. Tinggi dikotomus tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik cabang primer tanaman.

c. Jumlah cabang primer

Cabang primer dihitung dari jumlah seluruh cabang primer pada setiap tanaman. Pengukuran ini dilakukan saat awal dan saat pengukuran tinggi dikotomus.

d. Panjang cabang primer

Panjang cabang primer diukur berdasarkan cabang yang terletak pada batang utama, dari pertemuan cabang dengan batang utama sampai dengan akhir cabang. Pengukuran ini dilakukan pada saat akhir masa panen.

e. Jumlah cabang sekunder

Cabang sekunder dihitung dari jumlah seluruh cabang sekunder, setiap tanaman. Pengukuran ini dilakukan pada saat akhir masa panen.

- f. Jumlah cabang tambahan
Cabang tambahan dihitung dari jumlah seluruh cabang tambahan, setiap tanaman. Pengukuran ini dilakukan pada saat akhir masa panen.
- g. Umur berbunga tanaman
Umur berbunga tanaman dihitung mulai dari pindah tanam sampai dengan tanaman berbunga dan mekar penuh untuk pertama kalinya.
- h. Jumlah bunga
Jumlah bunga dihitung dari awal masa berbunga sampai dengan mekar penuh pada setiap tanaman.
- i. Umur panen
Umur panen tanaman dihitung dari pindah tanam sampai saat panen pertama kalinya per tanaman, dilakukan pada buah yang merah untuk mendapatkan benih selanjutnya.
- j. Jumlah buah layak
Penjumlahan dilakukan dari awal panen hingga panen ke-10 sebanyak dua kali dalam seminggu. Buah yang layak jual memiliki ciri warna buah merah terang dan bebas dari hama penyakit.
- k. Jumlah buah tidak layak
Penjumlahan dilakukan dari awal panen hingga panen ke-10 sebanyak 2 kali dalam seminggu. Buah yang tidak layak jual berwarna merah atau hijau dan terdapat serangan hama penyakit.
- l. Bobot buah layak per tanaman
Bobot buah layak diukur dengan menimbang buah layak yang dihasilkan setiap tanaman dari awal masa panen hingga akhir masa panen.
- m. Bobot buah tidak layak per tanaman
Bobot buah tidak layak diukur dengan menimbang buah tidak layak yang dihasilkan setiap tanaman dari awal masa panen hingga akhir masa panen.
- n. Bobot buah total per tanaman
Bobot buah total per tanaman dihitung bobot buah total setiap tanaman dari awal masa panen hingga akhir masa panen.

o. Bobot 500 biji

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

Penelitian ini memiliki variabel khusus yang diamati pada fase vegetatif dan generatif yaitu :

(a) Tingkat kehijauan daun

Pengamatan dilakukan pada masa vegetatif tanaman saat berumur 9 minggu setelah tanam dan di masa generatif setelah pindah tanam ke lahan pertanaman, diamati daun ketiga setelah daun pertama yang sudah membuka penuh. Data diambil dari semua tanaman dengan cara diukur dengan menggunakan alat klorofil meter atau SPAD-502 Konica Minolta (*Soil Plant Analysis Development*).

(b) Kerapatan stomata

Kerapatan stomata diamati menggunakan metode yang dilaporkan oleh Marantika (2021). Pengamatan dilakukan pukul 08.00 – 12.00 WIB pada masa vegetatif tanaman saat berumur 9 minggu setelah tanam dan di masa generatif setelah pindah tanam ke lahan pertanaman, waktu pengamatan ditentukan oleh terbukanya stomata secara penuh. Daun yang diamati diambil daun ketiga dari pucuk tanaman, dengan cara dioleskan cat kuku pada bagian bawah permukaan daun dan diselotip, dibiarkan kering selama 5 menit kemudian selotip dibuka secara perlahan, dapat terlihat cetakan dari permukaan daun lalu dimasukkan ke dalam plastik *zipper* dan diberi label. Jumlah stomata dihitung dengan mikroskop perbesaran 400 kali dengan diameter bidang pandang 0,025 mm. Hasil perhitungan yaitu jumlah stomata per satuan luas, dalam penelitian ini luas bidang pandang yang digunakan adalah 0,000490625 mm².

Luas bidang pandang dan kerapatan stomata menurut Lestari (2012) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas bidang pandang} &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,025^2 \\ &= 0,000490625\end{aligned}$$

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}}$$

a. Panjang stomata

Pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan kerapatan stomata, diukur panjang stomata dari bagian sisi ujung stomata sampai ke sisi ujung lainnya menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah

1. Kerapatan stomata dan kehijauan daun memiliki keragaman genotipe yang sempit dengan keragaman fenotipe yang luas.
2. Terdapat korelasi positif sangat nyata pada kerapatan stomata dengan bobot buah total sebesar 0,68 dan kehijauan daun berkorelasi positif nyata dengan bobot buah total sebesar 0,43.
3. Nomor genotipe harapan cabai merah keriting varietas laris M_5 yaitu $M_{2-30-74-80-1}$, $M_{2-30-74-80-2}$, dan $M_{2-30-74-90-2}$. Ketiga nomor genotipe tersebut memiliki bobot buah total secara berurutan sebesar 318,52 g, 210,02 g, dan 207,47 g, sedangkan bobot buah total tertinggi pada M_0 diperoleh 114,37 g pada nomor M_{0-7} .

5.2. Saran

Perlu adanya pengujian uji daya hasil pendahuluan pada beberapa nomor genotipe harapan yang pemupukannya disesuaikan dengan petani dan penambahan peubah lebar stomata.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A. 2013. Pengaruh penggunaan mulsa plastik hitam perak dan jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di dataran tinggi. *Jurnal Agrotek Tropika* 1 (2) : 147-152.
- Agustina, S. 2014. Analisis fenetik kultivar cabai besar (*Capsicum annuum* L.) dan cabai kecil (*Capsicum frutescens* L.) *Jurnal Scripta Biologica* 1 (1) : 117-125.
- Amin, F. 2015. Studi waktu aplikasi pupuk kompos leguminosa dengan bioaktivator *trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Jom Faperta* 2 (1) : 1-15.
- Andaya, I.Z. 2022. Keragaman kanopi cabai (*Capsicum annuum* L.) varietas laris generasi M4 hasil iradiasi sinar gamma. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 57 hlm.
- Andayani. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi cabai merah. *Jurnal Mimbar Agribisnis* 3 (1) : 261-268.
- Anggraeni, N. 2013. Sistem identifikasi citra jenis cabai (*Capsicum annuum* L.) menggunakan metode klasifikasi city block distance. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika* 1 (2) : 409-418.
- Apriliyanti, N. 2016. Keragaman genetik pada generasi F₃ cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4 (3) : 209-217.
- Arrasid, H. 2018. Pengaruh suhu tinggi terhadap morfologi dan fisiologi beberapa genotipe cabai merah (*Capsicum annuum* L.). (Skripsi). UIN SUSKA. Riau. 47 hlm.
- Asmal, A. 2018. Analisis kandungan vitamin c dalam cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) secara iodimetri. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa* 4 (7) : 99-103.
- Aziez, A. 2014. Kehijauan daun, kadar khlorofil, dan laju fotosintesis varietas lokal dan unggul padi sawah yang dibudidayakan secara organik terhadap hasil dan komponen hasil. *Jurnal Agrineca* 14 (2) : 114-127

- Badan Pusat Statistik. 2019. Distribusi perdagangan komoditas cabai merah Indonesia 2019. *BPS-RI*. Jakarta. 85 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Pola distribusi perdagangan komoditas cabai merah Indonesia 2020. *BPS-RI*. Jakarta. 114 hlm.
- Chesaria, N. 2018. Analisis keragaan cabai rawit merah (*Capsicum frutescens*) lokal asal Kediri dan Jember. *Jurnal Agrohorti* 6 (3) : 388-396.
- Clarah, S. 2017. Pengaruh pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan, ukuran stomata dan kandungan klorofil cabai rawit (*Capsicum frutescens* linn) varietas cakra hijau. *Jurnal Biologi* 6 (2) : 26-33.
- Dalimunthe, M. 2016. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap pemberian pupuk organik pada berbagai media tanam. *Jurnal Agrotekma* 1 (1) : 1-11.
- Destiliani, A. 2014. Profil anatomi daun cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) akibat pemberian ekstrak air biji kembang sunsang. *Jurnal Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati* 2 (1) : 17-19.
- Dewi, E. 2016. Pemuliaan Tanaman. Universitas Malikussaleh. Aceh. 63 hlm.
- Effendy. 2018. Keragaman genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Agro* 5 (1) : 30-38.
- Fitri, A. 2019. Korelasi antara percabangan dengan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.) varietas laris generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 83 hlm.
- Haini, A.S. 2019. *Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Karakter Agronomi Cabai Merah (Capsicum annuum L.) Varietas Laris Generasi M₃ Hasil Iradiasi Sinar Gamma*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 79 Hlm.
- Handayani, M. 2017. *Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma pada Benih terhadap Pertumbuhan Fase Generatif Cabai Merah (Capsicum annuum L.) Kultivar Laris*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 54 Hlm.
- Handayani, M. 2018. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada benih terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Prosiding*. Universitas Jambi. Jambi. 119-130 hlm.
- Hapsari, R. 2014. Pendugaan keragaman genetik dan korelasi antara komponen hasil kacang hijau berumur genjah. *Jurnal Plasma Nutfah* 20 (2) : 51-58.
- Idayanti. 2018. Korelasi antara karakter agronomis dengan hasil pada cabai rawit (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Produksi Tanaman* 6 (3) : 380-385.

- Istiqlal, M. 2019. Keragaman genetik karakter kuantitatif pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Hortikultura* 3 (1) : 6-12.
- Jameela, H. 2014. Keragaman genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil pada populasi f₂ buncis (*Phaseolus vulgaris* l.) hasil persilangan varietas introduksi dengan varietas lokal. *Jurnal Produksi Tanaman* 2 (4) : 324-324.
- Khoirunnusa, L. 2018. *Heritabilitas Karakter Generatif Cabai Merah (Capsicum annuum L.) Varietas Laris Generasi M₅ Hasil Iradiasi Sinar Gamma*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 64 Hlm.
- Lelang. 2019. Karakterisasi morfologi dan komponen hasil cabai rawit *Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering* 4 (1) : 17-20.
- Lestari, 2012. Perubahan anatomi stomata daun lili trumpet (*Lilium longiflorum*) setelah pemaparan radiasi sinar X. *Jurnal Metamorfosa* 1 (1) : 1-5.
- Marantika, M. 2021. Kerapatan dan distribusi stomata daun spesies mangrove di desa negeri lama kota Ambon. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 12 (1) : 1-6.
- Mehta, I. 2017. Chillies – the prime spice – a history. *Jurnal Of Humanities and Social Science* 22 (7) : 32-36.
- Murniati, N. 2013. Analisis korelasi dan sidik lintas peubah pertumbuhan terhadap produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Pertanian ISSN* 3 (2) : 111-122.
- Nura. 2015. Radiosensitivitas dan heritabilitas ketahanan terhadap penyakit antraknosa pada tiga populasi cabai yang diinduksi iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agron. Indonesia* 43 (3) : 201-206.
- Nuraeni, I. 2018. Perkembangan produksi hasil metabolisme sekunder capsaicin dengan berbagai metode in vitro. *Jurnal Farmaka Suplemen* 16 (1) : 231-239.
- Nurwanti. 2013. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* l.) hasil iradiasi sinar gamma generasi M₁. (Skripsi). Universitas Hassanudin. Makassar. 57 hlm.
- Nuryani, E. 2019. Pengaruh dosis pupuk saat pemberian pupuk terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) tipe tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 4 (1) : 14-17.
- Panaringsih, W. 2012. Respons pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* l.) terhadap pemangkasan pucuk dan pemberian berbagai jenis mulsa. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 75 hlm.

- Pasaribu, R. 2015. Pengaruh pemangkasan cabang utama dan pemberian pupuk pelengkap cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* mill.). *Jurnal Jom Faperta* 2 (2) : 1-14.
- Pasaribu, A. 2017. Analisis awal keragaman molekular kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) menggunakan lima primer ssr (simple sequences repeats). *Jurnal Pertanian Tropik* 4 (1) : 47-56.
- Perwitosari, G. 2017. Keragaman genetik dan korelasi terhadap hasil pada populasi galur f3 buncis (*Phaseolus vulgaris* l.) berpolong kuning. *Jurnal Produksi Tanaman* 5 (4) : 654-660.
- Pinaria, A. 1995. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter-Karakter Biomasa 53 Genotipe Kedelai. *Jurnal Zuriat* 6 (2) : 88-92.
- Pratama, A. 2015. Analisis kandungan klorofil gandasuli (*Hedychium gardnerianum* shephard ex ker-gawl) pada tiga daerah perkembangan daun yang berbeda. *Jurnal FKIP UNS* 1 (1) : 216-219.
- Priyanto, S. 2018. Analisis ragam genetik, heritabilitas, dan sidik lintas karakter agronomik jagung hibrida silang tunggal. *Jurnal Informatika Pertanian* 27 (1) : 1-8.
- Putriani, A. 2019. Karakteristik stomata pada pohon di ruang terbuka hijau universitas tanjungpura kota pontianak. *Jurnal Hutan Lestari* 7 (2) : 746-751.
- Rahma, I. 2018. Produktivitas dan luas stomata cabai besar dipengaruhi variasi konsentrasi pupuk organik dengan pemaparan suara. *Jurnal Prodi Biologi* 7 (7) : 507-521.
- Rochyat, Y., Amalia, A., Nuraini, A. 2017. Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan: percabangan dan pembesaran bonggol tiga kultivar kamboja jepang (*Adenium arabicum*). *Jurnal Kultivasi* 16 (2) : 382-387.
- Rofidah, N. 2018. Penetapan kadar capsaicin beberapa jenis cabai (*Capsicum* Sp) di Indonesia. *Jurnal Produksi Tanaman* 6 (2) : 230-235.
- Rohmawati, I. 2018. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi gibberellic acid dan jenis varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agroekotek* 10 (2) : 19-31.
- Rosmaina. 2019. Korelasi dan analisis lintas beberapa karakter tanaman cabai (*Capsicum annum* l.) pada kondisi normal dan tercekam kekeringan. *Jurnal Hortikultura* 29 (2) : 147-158.

- Sa'diyah, N. 2013. Keragaan, keragaman, dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang (*Vigna unguiculata*) generasi f₁ hasil persilangan tiga genotipe. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1 (1) : 32-37.
- Sa'diyah, N., Haini, A., Ramadiana, S., dan Rugayah. 2019. Keragaman, heritabilitas dan kemajuan genetik karakter agronomi cabai merah generasi M₃ hasil iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agrotek Tropika* 7 (3) : 503-510
- Sa'diyah, N., Fitri, A., Rugayah, dan Karyanto, A. 2020. Korelasi dan analisis lintas antara percabangan dengan produksi cabai merah (*Capsicum annum* L.) hasil iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agrotek Tropika* 8 (1) : 169-176.
- Sakiroh, S. 2020. Bentuk, ukuran dan kerapatan stomata daun dari lima varietas kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Prosiding*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 940-947 hlm.
- Saragi, F. 2013. Seleksi individu terpilih kedelai (*Glycine max* L.) hasil radiasi sinar gamma generasi M₇. *Jurnal Online Agroteknologi* 1 (2) : 112-125.
- Sartika, N. 2016. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan super bokashi aos amino terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). (Skripsi). Universitas Medan Area. Medan. 62 hlm.
- Setiawati, T. 2019. Karakteristik stomata berdasarkan estimasi waktu dan perbedaan intensitas cahaya pada daun *Hibiscus tiliaceus* linn. di Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Pro-Life* 6 (2) : 149-159.
- Singh, R.K., dan Chaudhary, B.D. 1979. *Biometrical Methods in Quantitatif Genetic Analysis*. Kalyani Publishers. Ludhiana-New Delhi. 288 hlm.
- Song, N. 2012. Evolusi fotosintesis pada tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Sains* 12 (1) : 28-34.
- Stansfield, R. 1983. *Genetika*. Terjemahan oleh: Mohidin A, Apandi, Lanny T. 1991. Erlangga. Jakarta. 182 hlm.
- Sulistiana, S. 2016. Akumulasi timbal (Pb) dan struktur stomata daun puring (*Codiaeum variegatum* lam. blume). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi* 1 (2) : 10-22.
- Sumpena. 2013. Penetapan kadar capsaicin beberapa jenis cabai (*Capsicum* Sp) di Indonesia. *Jurnal Mediagro* 9 (2) : 9-16.
- Sumpena, 2014. Tanggap jumlah buah per pohon terhadap hasil dan kualitas benih empat galur hibrida mentimun (*Cucumis sativus*). *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian* 10 (1) : 42-49.

- Supriadi, D. 2018. Penetapan kebutuhan air tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia* 9 (1) : 38-46.
- Suratman, Y. 2017. Analisis pendapatan usahatani cabai besar (*Capsicum annuum* l.) di desa banua kupang kecamatan labuan amas utara kabupaten hulu sungai tengah. *Jurnal Media Sains* 10 (1) : 72-81.
- Suroso, B. 2016. Potensi hasil dan kontribusi sifat agronomi terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max* l. merril) pada sistem pertanaman monokultur. *Jurnal Agritop* 14 (2) : 124-133.
- Sutrisno. 2015. Ketersediaan cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dalam menopang ketahanan pangan di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang* 9 (1) : 38-45.
- Syukur, M. 2011. Pendugaan keragaman genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. *Jurnal Agrivigor* 10 (2) : 148-156.
- Taluta. 2017. Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal MIPA UNSRAT* 6 (2) : 1-5.
- Telaumbanua, S. 2018. Respons pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* l.) terhadap pemangkasan pucuk dan pemberian berbagai jenis mulsa. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan. 75 hlm.
- Togatorop, E. 2016. Pengaruh Mutasi Fisik Iradiasi Sinar Gamma terhadap Keragaman Genetik dan Penampilan *Coleus blumei*. *Jurnal Hort. Indonesia* 7 (3) : 187-194.
- Umarie, I. 2016. Potensi hasil dan kontribusi sifat agronomi terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max* l. merril) pada sistem tumpang sari tebu-kedelai. *Jurnal Agritop* 14 (1) : 1-11.
- Undang. 2015. Identifikasi spesies cabai rawit (*Capsicum* spp.) berdasarkan daya silang dan karakter morfologi. *Jurnal Agron. Indonesia* 42 (2) : 118-125.
- Utomo, S. 2012. Pemuliaan tanaman menggunakan rekayasa genetik. *Lembaga Penelitian Universitas Lampung*. Lampung. 144 hlm.
- Warid. 2017. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada generasi pertama (M1) untuk mendapatkan genotipe unggul baru kedelai toleran kekeringan. *Jurnal Agrotrop* 7 (1) : 11-21.
- Wati, D. 2018. Pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) secara hidroponik dengan nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing. (Skripsi). UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 131 hlm.