

**EVALUASI PERSILANGAN *DOUBLE CROSS* DAN *THREE WAY CROSS*
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)**

**NIRWANSYAH AMIER
G01181022**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

SKRIPSI
EVALUASI PERSILANGAN *DOUBLE CROSS* DAN *THREE WAY CROSS*
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)

Disusun dan diajukan oleh

NIRWANSYAH AMIER
G011181022



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2022

**EVALUASI PERSILANGAN *DOUBLE CROSS* DAN *THREE WAY CROSS*
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)**

**NIRWANSYAH AMIER
G011181022**

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

Pada

**Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Makassar, 24 Juni 2022

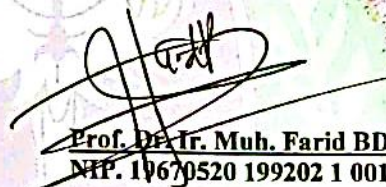
Menyetujui :

Pembimbing I



**Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.
NIP. 19561211 198503 2 001**

Pembimbing II



**Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP.
NIP. 19670520 199202 1 001**

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



**Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002**

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI PERSILANGAN *DOUBLE CROSS* DAN *THREE WAY CROSS*
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)**

Disusun dan Diajukan oleh

**NIRWANSYAH AMIER
G0111 18 1022**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

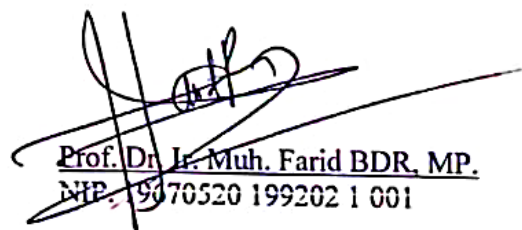
Menyetujui,

Pembimbing Utama




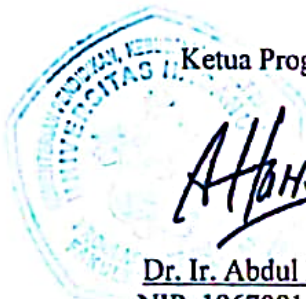
Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.
NIP. 19561211 198503 2 001

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP.
NIP. 19670520 199202 1 001

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Abdul Haris B, M.Si
NIP. 19670811 19943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nirwansyah Amier

NIM : G011181022

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Evaluasi Persilangan *Double Cross* dan *Three Way Cross* Terhadap
Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*)”.**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Juni 2022



Nirwansyah Amier

RINGKASAN

Nirwansyah Amier (G011 18 1022). EVALUASI PERSILANGAN *DOUBLE CROSS* DAN *THREE WAY CROSS* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) dibimbing oleh A. Rusdayani Amin dan Muh. Farid BDR.

Penelitian bertujuan untuk mempelajari persilangan *double cross* dan *three way cross* terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit. Evaluasi hasil persilangan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, berlangsung sejak Agustus - Desember 2021. Genotipe yang digunakan terdiri atas 10 genotipe hasil persilangan dan 4 tetua cabai rawit, yaitu U/B//D/K, U/D//B/U, U/D//D/K, U/K//D/B, U/D//D/B, U/B//D/U, U/B//D/B, U/D//B, U/B//D, D/U//B, Bara, Dewata 43 F1, Ungara IPB dan Katokkon. Penelitian dilakukan dengan tiga ulangan sehingga terdapat 168 unit percobaan. Hasil evaluasi hasil persilangan menunjukkan bahwa seluruh karakter evaluasi persilangan memiliki nilai duga heritabilitas tinggi pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, habitus tanaman, umur berbunga, umur panen, bobot per buah, panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah dan produksi pertanaman. Keragaman yang lebih baik dari tetuanya yaitu pada karakter tinggi tanaman U/B//D/B dan U/D//B/U, tinggi dikotomus U/D//D/B dan U/B//D/B, habitus tanaman U/K//D/B, U/D//B, U/D//B/U, dan U/D//D/B, diameter batang U/D//B, umur berbunga U/B//D/K, D/U//B, U/K//D/B, U/D//B dan U/B//D/B, umur panen U/B//D/K, U/K//D/B, dan U/B//D, bobot per buah U/D//D/K dan U/K//D/B, panjang buah U/D//B/U, diameter buah U/D//D/K, U/B//D/U, U/D//B, U/K//D/B dan U/B//D/B, panjang tangkai buah U/B//D/B, U/D//B dan U/D//B/U, dan produksi pertanaman U/D//B/U, U/D//D/B, U/B//D/U, U/B//D dan U/K//D/B. Hasil analisis gerombol membagi dalam 4 *cluster* yaitu *cluster* 1 terdapat 6 genotipe yaitu U/D//D/K, U/B//D, U/B//D/U, Bara, D/U//B dan Dewata, *cluster* 2 terdapat 5 genotipe U/D//B, U/D//B/U, U/K//D/B, U/D//D/B dan U/B//D/B, *cluster* 3 terdapat 2 genotipe U/B//D/K dan Ungara, sedangkan *cluster* 4 terdapat 1 genotipe yaitu Katokkon.

Kata Kunci: *Double cross, three way cross, cabai rawit, heritabilitas.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Evaluasi Persilangan *Double Cross* dan *Three Way Cross* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Kedua orang tua tercinta **Amier** dan **Saniasa**, saudaraku, serta kepada seluruh keluarga yang selalu mendampingi penulis dengan dukungan, doa, motivasi, dan kasih sayang.
2. **Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.** selaku pembimbing I dan **Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR., MP.** selaku pembimbing II yang telah banyak mendampingi, membimbing, dan memotivasi penulis dalam menyusun hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. **Dr. Ir. H. Muh. Riadi, MP., Dr. Ir. Hj. Nurlina Kasim, MSi., dan Dr. Ir. Rafiuddin, MP.** selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis.
4. **Dr. Muhammad Fuad Anshori, SP. M.Si.** atas ilmu, dedikasi, arahan, dan dukungannya sehingga penulis tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang analisis data dan cara budidaya cabai rawit selama penelitian berlangsung.

5. Seluruh Staf Pengajar dan Staf Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, atas setiap curahan ilmu dan segala bentuk jasa yang penulis terima selama kuliah.
6. **Kakak-kakak Sakan MPM dan PI MPM Tahun 2020 dan 2021** yang senantiasa memosisikan diri sebagai kakak ketika penulis ingin bercerita (*sharing*) dan meminta nasihat. **Para Koordinator Ikhwah MPM 2021** yang tak lupa saling menasihati, memotivasi dan mengingatkan kebaikan. Serta kepada seluruh **Pengurus Ikhwah UKM LDK MPM Unhas Tahun 2020 dan 2021**, terkhusus Saudara tak sedarah (**Biro Adik Asuh MPM 2021**). Seluruh saudaraku yang kami cintai Pengurus Departemen **LDF Surau Firdaus Fakultas Pertanian Tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, dan 2020**.
7. Saudara/i **Group Belajar, Keluarga Cemara 18, Plant Breeding 2017, 2018, 2019, 2020** dan **Teman-teman Agroteknologi 2018 (H18RIDA)**, serta sobat kami **MKU A dan Giberelin 2018** yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang dapat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini diberkahi oleh Allah Azza Wa Jalla dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 24 Juni 2022

Nirwansyah Amier

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis	5
1.3 Tujuan dan Kegunaan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Cabai Rawit	6
2.2 Lingkungan Hidup Tanaman Cabai Rawit	8
2.3 Kandungan Gizi Cabai Rawit	10
2.4 Pemuliaan Cabai Rawit	11
2.5 Heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Parameter Pengamatan Evaluasi Persilangan Cabai Rawit	23
3.6 Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil.....	29
4.2 Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kandungan gizi dalam setiap 100 g cabai rawit segar dan kering.....	10
2	Kriteria karakter warna daun.....	25
3	Kriteria karakter bentuk daun.....	25
4	Kriteria karakter posisi bunga.....	26
5	Kriteria karakter bentuk buah.....	26
6	Kriteria karakter bentuk ujung buah.....	27
7	Kriteria karakter warna buah muda.....	27
8	Kriteria karakter warna buah masak.....	27
9	Kriteria karakter warna mahkota bunga.....	28
10	Nilai duga heritabilitas rancangan acak kelompok.....	29
11	Rata-rata tinggi tanaman (cm), tinggi dikotomus (cm), habitus tanaman (cm), diameter batang (mm), terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.....	30
12	Rata-rata umur berbunga (HST), umur panen (HST), bobot per buah (g), terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.....	32
13	Rata-rata, panjang buah (cm), diameter buah (mm), panjang tangkai buah (cm), produksi pertanaman (g), terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.....	33
14	Nilai heritabilitas pada beberapa karakter 14 genotipe cabai rawit.....	35
15	Hasil analisis korelasi beberapa karakter 14 genotipe cabai rawit.....	36

Nomor	Lampiran	Halaman
1a	Hasil pengamatan tinggi tanaman (cm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	53
1b	Sidik ragam tinggi tanaman.....	53
2a	Hasil pengamatan tinggi dikotomus (cm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	54
2b	Sidik ragam tinggi dikotomus	54
3a	Hasil pengamatan habitus tanaman (cm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	54
3b	Sidik ragam habitus tanaman	54
4a	Hasil pengamatan diameter batang (mm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	56
4b	Sidik ragam diameter batang.....	56
5a	Hasil pengamatan umur berbunga (HST) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	57
5b	Sidik ragam umur berbunga	57
6a	Hasil pengamatan umur panen (HST) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	58
6b	Sidik ragam umur panen.....	58
7a	Hasil pengamatan bobot per buah (g) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.....	59
7b	Sidik ragam bobot per buah	59
8a	Hasil pengamatan panjang buah (cm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	60
8b	Sidik ragam panjang buah	60
9a	Hasil pengamatan diameter buah (mm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	61

9b	Sidik ragam diameter buah.....	61
10a	Hasil pengamatan panjang tangkai buah (cm) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	62
10b	Sidik ragam panjang tangkai buah	62
11a	Hasil pengamatan produksi pertanaman (g) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit	63
11b	Sidik ragam produksi pertanaman.....	63
12	Hasil pengamatan kriteria karakter bentuk tanaman pada beberapa genotipe cabai rawit	64
13	Hasil pengamatan kriteria karakter warna tanaman pada beberapa genotipe cabai rawit	65
14	Deskripsi cabai rawit varietas Ungara IPB.....	72
15	Deskripsi cabai rawit hibrida varietas Dewata.....	73
16	Deskripsi cabai rawit hibrida varietas Bara.....	74
17	Deskripsi cabai Katokkon	75

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Bunga cabai sebagai jantan.....	17
2	Bunga cabai sebagai betina.....	17
3	Bunga yang siap di kastrasi	18
4	Pembuangan mahkota bunga	18
5	Bunga siap diserbuki	18
6	Pelabelan pada tangkai bunga cabai yang telah diserbuki....	19
7	Dendrogram hasil analisis gerombol 14 genotipe cabai rawit berdasarkan koefisien ketidakmiripan	37
8	Pengelompokkan 14 genotipe cabai rawit berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif	39

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Denah pengacakan evaluasi persilangan persilangan <i>double cross</i> dan <i>three way cross</i>	66
2	Penampilan buah tetua dan hibrida cabai rawit	69
3	Membuat komposisi media tanam (tanah : kompos : arang sekam).....	70
4	Menyemai benih cabai rawit (tetua dan hibrida)	70
5	Pindah tanam bibit cabai rawit di <i>polybag</i> ukuran 10 x 15 cm	70
6	Penampakan tanaman cabai rawit di lahan.....	70
7	Mewiwil atau membuang cabang air yang tidak berguna	70
8	Menyiram tanaman cabai rawit pada pagi dan sore hari	70
9	Memupuk cabai rawit menggunakan pupuk NPK 16:16:16	70
10	Menyemprot pestisida pada tanaman cabai rawit.....	70
11	Pengamatan parameter vegetatif.....	70
12	Pemanenan cabai rawit yang telah matang fisiologis	71
13	Pengamatan parameter pasca panen cabai rawit.....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Selain itu tanaman ini juga tidak pernah mengalami kehabisan peminat karena hampir setiap orang membutuhkannya. Pertambahan penduduk yang cukup besar sekitar 270 juta jiwa pada tahun 2020 (BPS, 2021), menjadikan permintaan cabai rawit akan terus meningkat. Oleh sebab itu, pemenuhan permintaan tersebut harus didukung dengan ketersediaan cabai rawit yang cukup di Indonesia.

Ketersediaan cabai rawit di Indonesia sangat tergantung pada produksi cabai rawit dalam negeri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2021), produksi nasional cabai rawit mencapai 1,50 juta ton pada tahun 2020, sehingga terdapat peningkatan produksi cabai rawit pada tahun 2020 dibandingkan dengan produksi pada tahun 2019 sebesar 1,37 juta ton. Akan tetapi, peningkatan produksi tersebut dinilai belum dapat memenuhi kebutuhan cabai rawit nasional, sehingga harga cabai rawit sering berfluktuatif. Kesenjangan produksi terhadap permintaan cabai rawit, salah satunya disebabkan oleh kualitas yang kurang optimal. Oleh sebab itu, pengembangan intensifikasi seperti perakitan varietas yang berkualitas perlu untuk dilakukan.

Varietas juga diharapkan memiliki potensi kualitas hasil, salah satunya ialah sifat fungsional. Aspek fungsional ini didasarkan atas pola hidup sehat yang menjadi *trend* di kalangan masyarakat. Salah satu contoh dari aspek fungsional ialah tanaman cabai rawit dengan antioksidan tinggi. Antioksidan terdiri dari

berbagai senyawa yang dapat digunakan sebagai penghambat dan menetralkan pada saat terjadi reaksi oksidasi yang melibatkan radikal-radikal bebas (Hamed et al., 2019). Senyawa antioksidan yang terkandung dalam buah cabai rawit diantaranya yaitu vitamin C, *karotenoid* dan *capsaicin* (Zimmer et al., 2012; Sun et al., 2007).

Mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan produktivitas sekaligus kualitas cabai rawit. Program pemuliaan tanaman menjadi salah satu strategi untuk menghasilkan varietas unggul dengan potensi hasil tinggi dan kualitas baik. Namun efektivitas dari program tersebut sangat ditujuh dari keragaman genotipe pada populasi dasar. Kombinasi persilangan dengan banyak tetua memungkinkan terbentuknya keragaman yang tinggi. Hal ini didukung pernyataan Syukur et al. (2015), pemuliaan tanaman sangat tergantung dengan adanya keragaman genetik, karena semakin tinggi keragaman genetik maka semakin besar peluang untuk mendapatkan varietas unggul. Tanpa keragaman genetik, maka efisiensi dan efektivitas program pemuliaan sangat rendah. Keragaman genetik dapat diperoleh dari varietas lokal, varietas unggul nasional, galur-galur introduksi, dan galur-galur pemuliaan.

Perakitan varietas hibrida, pemilihan tetua dan metode persilangan merupakan langkah awal yang harus dilakukan (Arif et al., 2012). Tetua yang dipilih ialah tetua yang memiliki beberapa sifat spesifik yang akan digabungkan pada keturunannya. Adapun, metode persilangannya sebaiknya disesuaikan dengan sumber daya yang dimiliki. Pengembangan cabai rawit hasil penelitian Pratiwi (2021), memperoleh beberapa genotipe F1 persilangan silang tunggal yaitu (UxB, UxD, UxK, BxU, DxU, KxU, DxB, dan DxK). Dari hasil penelitian tersebut

selanjutnya dilakukan perakitan persilangan untuk memperoleh keragaman yang tinggi. Salah satu metode yang banyak dilakukan ialah persilangan *double cross* dan *three way cross*.

Persilangan *double cross* adalah bagian dari pemuliaan tanaman yang merupakan persilangan antara F1 dengan F1 hasil dari dua persilangan tunggal. persilangan antara dua tetua yang memiliki karakter unggul serta keduanya merupakan hibrida (F1) dari silang tunggal. Persilangan tersebut akan menghasilkan F1 yang baik dan apabila diteruskan akan menghasilkan keragaman yang tinggi (Syukur et al., 2015). Persilangan antara dua galur murni menghasilkan suatu hibrida F1 yang secara genetik seragam. Konsep silang ganda dapat proyeksi dalam pembentukan tetua-tetua hibrida, adapun dalam proses pembentukan tersebut diperlukan pembentukan galur murni. Sementara persilangan *three way cross* merupakan persilangan antara silang tunggal dengan satu galur murni, yang ketiga galur tidak berhubungan sehingga dengan satu galur murni. Dimana ketiga galur murni tersebut tidak berhubungan sehingga lebih berbeda secara genetik dan penampilannya lebih beragam (Pathy et al., 2019). Keragaman genetik hibrida silang tiga jalur semakin besar daripada hibrida silang tunggal karena memakai tiga jenis galur *inbred* yang berlainan.

Peneliti akan menggunakan metode persilangan *Double cross* (DC) dan *Three Way Cross* (TWC). Dalam persilangan ini hanya melibatkan beberapa varietas hibrida yang akan disilangkan. Kedua metode persilangan tersebut memiliki perbedaan yang cukup signifikan, salah satunya kemampuan dalam menghasilkan kandungan antioksidan (cabai rawit dengan karakter buah muda warna ungu).

Peneliti berharap dalam melakukan persilangan dapat diketahui kemampuan kedua tetua dalam menghasilkan karakter cabai rawit. Selain itu sifat unggul yang dimiliki oleh beberapa tetua dapat tergabung dalam genotipe F1 hasil persilangan buatan yang dilakukan.

Keragaman yang dimiliki oleh 4 varietas cabai rawit, yaitu Bara, Dewata, Ungara, dan Katokkon menumbuhkan keinginan untuk mengembangkannya sebagai cabai hias yang dapat dibudidayakan dengan baik di dataran rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin dikaji mengenai karakter-karakter ketiga (silang *three way cross*) dan keempat (silang *double cross*) varietas tersebut, baik karakter yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Dari hasil persilangan *double cross* dan *three way cross*, diharapkan akan diperoleh tanaman baru dengan umur berbunga dan umur panen cepat, buah yang lebih banyak dan berukuran besar dari induknya, serta memiliki keragaman yang lebih menarik dan bernilai estetika tinggi.

Karakterisasi merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi sifat-sifat yang bernilai ekonomis atau merupakan penciri dari genotipe yang bersangkutan sifat atau karakter yang diamati dapat berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, warna buah dan sebagainya), karakter agronomis (umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, bobot per buah, produksi pertanaman dan sebagainya). Sebelumnya diperoleh informasi evaluasi persilangan cabai rawit, namun masih belum diteliti dan belum lengkap. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang "Evaluasi Persilangan *Double Cross* dan *Three Way Cross* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)".

1.2 Hipotesis

1. Terdapat satu atau lebih hibrida yang memberikan hasil yang lebih baik dari tetuanya.
2. Terdapat satu atau lebih karakter yang memberikan nilai heritabilitas tinggi.
3. Terdapat karakter pertumbuhan dan komponen produksi yang berkorelasi sangat nyata dengan produksi pertanaman.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari persilangan *double cross* dan *three way cross* terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.

Kegunaan penelitian ini adalah diharapkan menjadi bahan informasi bagi peneliti dalam perakitan cabai rawit terhadap pertumbuhan dan produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Cabai Rawit

Tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L.) tergolong dalam famili terung-terungan (*Solanaceae*). Genus *Capsicum* diperkirakan terdapat 100 spesies yang sebagian besar hidup di negara asalnya, termasuk lima spesies yang telah dibudidayakan, yaitu *C. Annuum* L., *C. Frutescens* L., *C. Baccatum*, *C. Pubescens*, dan *C. Chinense*. Di antara kelima spesies tersebut, yang memiliki potensi ekonomi adalah *C. Annuum* L. (cabai besar) dan *C. Frutescens* L. (cabai rawit) (Undang et al., 2015).

Menurut Alif (2017), tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) diklasifikasikan antara lain :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Solanes
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum
Spesies : Frutescens

Nama Spesies : *Capsicum frutescens* L.

Tanaman cabai rawit merupakan tanaman semusim dengan sistem perakaran agak menyebar dengan panjang berkisar 25-35 cm, diawali dengan akar tunggang, kemudian cabang-cabang akar dan secara terus-menerus tumbuh akar rambut. Akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari

dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Akar tanaman cabai tumbuh lurus ke dalam tanah berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman ± 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tumbuh akar cabang, akar cabang tumbuh horizontal di dalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil-kecil (Dermawan dan Harpenas, 2010).

Tanaman cabai rawit tergolong tanaman yang memiliki batang berbentuk silindris. Batang berbentuk silindris ini ditandai dengan bagian tengah pohon yang mempunyai diameter sama antara bagian pangkal serta ujung. Batang cabai rawit umumnya berwarna hijau sampai hijau keunguan dan memiliki garis ke unguan bila batangnya semakin tua (Lelang, Ceunfin dan Adrianus, 2019). Tipe percabangan tanaman cabai rawit umumnya tegak atau menyebar dengan karakter yang berbeda-beda, tergantung spesiesnya (Alif, 2017).

Daun cabai rawit umumnya berwarna hijau dan akan menguning jika daun sudah menua, serta terdapat beberapa jenis tanaman cabai rawit yang memiliki daun berwarna ungu muda. Daun tanaman cabai rawit memiliki Tepi daun yang rata, bergerigi dan berombak. Sedangkan pada ujung daun biasanya meruncing, tumpul, membelah dan membuka (Lelang et al., 2019).

Bunga cabai rawit tumbuh tunggal dari ketiak-ketiak daun dan ujung ruas. Struktur bunga mempunyai 5-6 helai mahkota bunga, 5 helai daun bunga, 1 putik (*stigma*) dengan kepala putik berbentuk bulat, 5-8 helai benang sari dengan kepala sari berbentuk lonjong dan berwarna biru keungu-unguan. Tepung sari berbentuk lonjong, terdiri dari tiga segmen, berwarna kuning mengilap. Dalam satu kotak sari berkembang 11.000-18.000 butir tepung sari. Tanaman cabai rawit dapat

menyerbuk sendiri dan silang. Penyerbukan silang di lapangan dilakukan oleh serangga dan angin. Bakal buah (*ovarium*) berbentuk hampir bulat, tetapi kadang-kadang berubah mengikuti proses pembentukan buah. Dari proses penyerbukan akan dihasilkan buah (Syukur et al., 2015).

Bentuk buah cabai rawit bervariasi mulai dari pendek dan bulat sampai panjang dan langsing. Warna buah muda umumnya hijau sampai kuning keputih-putihan, tetapi setelah tua (matang) berubah menjadi merah tua atau merah muda. Buah tersusun dalam dompolan (*cluste*). Daging buah umumnya lunak dan rasanya sangat pedas. Buah memiliki panjang 1 cm - 6 cm, dengan diameter 0,5 cm - 1,5 cm, tergantung dari jenis dan kultivarnya. Biji cabai rawit berwarna kuning padi, melekat di dalam buah pada papan biji (*placenta*). Biji terdiri atas kulit biji, tali pusat, dan inti biji (Undang dan Syukur, 2015).

2.2 Lingkungan Tumbuh Tanaman Cabai Rawit

Tanaman cabai rawit sebagai tanaman hortikultura membutuhkan lingkungan tumbuh agar bisa tumbuh subur dan berbuah rimbun. Menurut Prajnanta (2011), terdapat tiga lingkungan tumbuh tanaman cabai rawit dalam budidaya cabai rawit adalah sebagai berikut:

1. Tipe Tanah

Tanah yang tidak baik untuk penanaman cabai rawit adalah tanah yang strukturnya padat dan tidak berongga. Tanah semacam ini akan sulit ditembus air pada saat penyiraman sehingga air akan tergenang. Selain itu, tanah tidak akan memberikan keleluasan bagi akar tanaman untuk bergerak, karena sulit ditembus akar tanaman. Akibatnya, tanaman sulit menyerap air

dan zat hara pada tanah. Jenis tanah yang tidak baik untuk pertumbuhan cabai rawit antara lain : tanah liat, tanah berkaolin, tanah berbatu, dan tanah berpasir.

2. Ketinggian Tempat

Karena sifat adaptasinya paling luas diantara jenis cabai, maka sebagian besar cabai rawit bisa ditanam di dataran rendah hingga dataran tinggi. Namun, cabai rawit yang ditanam di dataran tinggi akan mengalami umur panen dan masa panen yang lebih lama, tetapi hasil panennya masih relatif sama dibandingkan dengan jika kultivar yang sama ditanam di dataran rendah.

3. Intensitas Cahaya dan Sumber Air

Sama seperti tanaman hortikultura buah lainnya, tanaman cabai rawit juga memerlukan lokasi lahan yang terbuka agar memperoleh penyinaran cahaya matahari dari pagi hingga sore. Selain itu tanaman ini menyukai lahan dengan sistem drainase yang lancar, terutama pada musim hujan. Menurut Ajis dan Harso (2020), Fotosintesis dilakukan untuk membentuk karbohidrat dengan menyatukan CO_2 dan H_2O . Namun ketersediaan air akan menentukan keberhasilan produksi tanaman baik secara vegetatif maupun generatif karena air merupakan kebutuhan dasar bagi tanaman.

2.3 Kandungan Gizi Cabai Rawit

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan merupakan salah satu komoditi hortikultura yang sering dikonsumsi di kalangan masyarakat. Cabai rawit ini mempunyai prospek ekonomi yang menguntungkan, digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, industri makanan, dan farmasi yang meningkat pesat di Indonesia. Manfaat utama cabai bagi konsumen adalah sebagai bahan penyedap atau bumbu masakan. Selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, cabai juga dibutuhkan sebagai bahan baku bagi beberapa industri seperti sambal, saus, dan variasi bumbu. Berikut merupakan tabel kandungan gizi dalam setiap 100 g cabai rawit segar dan kering.

Tabel 1. Kandungan nutrisi (gizi) dalam setiap 100 g cabai rawit segar dan kering.

Komposisi zat gizi	Proporsi kandungan gizi	
	Segar	kering
Kalori (kal)	103	-
Protein (g)	4,7	15
Lemak (g)	2,4	11
Karbohidrat (g)	19,9	33
Kalsium (mg)	45	150
Fosfor (mg)	85	-
Besi (mg)	2,5	9
Vitamin A (SI)	11.050	1.000
Vitamin B1 (mg)	0,05	0,5
Vitamin C (mg)	70	10
Air (mg)	71,2	8
Bagian yang dapat dimakan (Bdd %)	85	-

Sumber: Departemen Kesehatan RI, diolah Alif (2017).

Selain mempunyai banyak kandungan, buah cabai rawit ini juga mempunyai banyak manfaat terutama sebagai bumbu masakan untuk memberikan sensasi pedas. Selain itu, buah tanaman ini juga berkhasiat untuk menambah nafsu makan. Sebagai obat luar, cabai rawit juga dapat digunakan untuk mengobati penyakit rematik, sakit perut, dan kedinginan. Selain sebagai bahan makanan dan obat, cabai rawit sering digunakan sebagai tanaman hias di sejumlah pekarangan untuk memperindah lingkungan sekitar (Kurniawan, Purwanto dan Basunanda, 2015).

2.4 Pemuliaan Cabai Rawit

Kunci keberhasilan dalam program pemuliaan tanaman ditentukan oleh seleksi bahan induk dan design persilangan yang bagus. Seleksi bahan induk dapat dilakukan ketika tersedia variasi genetik yang luas yang memberi peluang diperolehnya genotipe yang diinginkan bagi program pemuliaan tanaman (Tumwegamire et al., 2011). Variasi genetik yang luas dapat diciptakan dengan cara persilangan untuk merekombinasi antar sifat yang dibawa oleh induk persilangan yang dimasukkan dalam program pemuliaan menggunakan design persilangan tertentu (Acquaah, 2012).

Langkah awal kegiatan pemuliaan cabai rawit adalah koleksi. Koleksi berbagai genotipe yang berasal dari genotipe lokal maupun yang diintroduksi dari luar negeri, termasuk genotipe liar. Pemuliaan diarahkan untuk memperoleh cabai rawit unggul. Karakter unggul tersebut adalah memiliki produksi atau nilai ekonomi tinggi, umur panen genjah, tahan terhadap hama dan penyakit, dan kualitas buah dengan kandungan antioksidan tinggi (Syukur et al., 2015).

Sebagai langkah awal program pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri adalah tersedianya populasi dasar yang dapat berasal dari varietas lokal atau dibentuk oleh pemuliaan. Pembentukan populasi dasar perlu memperhatikan keragaman genetik yang luas untuk karakter-karakter yang diperbaiki. Keragaman populasi dasar dapat dihasilkan melalui pemanfaatan koleksi varietas liar, lokal, introduksi, dan hasil persilangan dengan keragaman genetik yang luas.

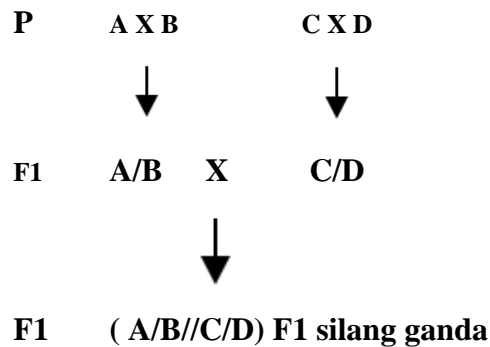
Pembentukan populasi dilakukan melalui cara konvensional yang meliputi penyilangan buatan atau *hand polination* (tetua jantan dan betina dipilih) dan penyilangan terbuka atau *open pollination* (tetua betina dipilih tetapi tetua jantannya bebas) (Syukur et al., 2015). Pengembangan populasi dasar atau perakitan keragaman dari persilangan sangat bergantung pada jumlah tetua yang terlibat.

Menurut Syukur et al. (2015), terdapat beberapa metode persilangan tanaman sebagai berikut:

1. Metode *Double Cross*

Persilangan silang ganda merupakan persilangan antara dua tetua yang memiliki karakter unggul yang keduanya merupakan hibrida (F1) dari silang tunggal. Persilangan tersebut akan menghasilkan F1 sebagai varietas hibrida silang ganda. Menurut Campanelli et al. (2019) menyatakan bahwa dalam metode silang ganda yang dilakukan pada tanaman tomat akan membuat biji hibrida silang ganda tidak seragam, karena merupakan dua persilangan tetua yang heterozigot. Dalam metode persilangan ini, dianjurkan untuk digunakan

bila banyaknya karakter yang dihimpun tidak lebih dari 10 karakter. Model dari persilangan ganda adalah:



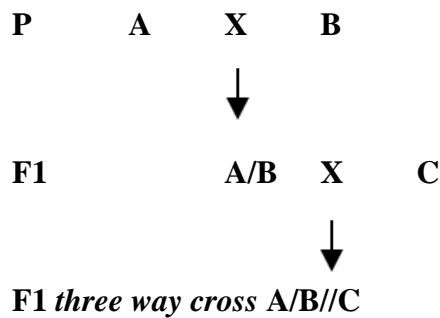
Kontribusi genotipe : 25% A; 25% B; 25% C; 25% D.

Persilangan multi tetua yang banyak dilakukan terhadap beberapa galur murni atau varietas yang disilangkan secara hirarki sehingga mendapatkan persilangan F1 dari gabungan tersebut. Apabila hanya melibatkan empat tetua maka populasi persilangan tersebut dikenal sebagai populasi persilangan ganda (*double cross*) (Syukur et al., 2015).

2. Metode *Three Way Cross*

Persilangan tiga arah merupakan persilangan antara silang tunggal dengan satu galur murni, yang ketiga galur tidak berhubungan sehingga dengan satu galur murni. Dimana ketiga galur murni tersebut tidak berhubungan sehingga lebih berbeda secara genetik dan penampilannya lebih beragam (Syukur et al., 2015).

Hibrida silang tiga yang dihasilkan dari galur murni dapat ditulis sebagai berikut:



Kontribusi genotipe : 25% A; 25% B; 50% C.

2.5 Heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik

Kenampakan luar (*phenotype*) banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya maka dikatakan bahwa peranan faktor genetik kecil. Besar kecilnya faktor genetik terhadap *fenotipe* dinyatakan dalam heritabilitas (*heritability*) atau sering disebut dengan daya waris. Heritabilitas menyatakan perbandingan atau proporsi varian genetik terhadap varian total (*varian fenotipe*), yang biasanya dinyatakan dengan (%). Heritabilitas dituliskan dengan huruf H atau h^2 (Mangoendidjojo, 2013).

Fenotipe merupakan interaksi antara genotipe dan lingkungan. Ini berarti bahwa besaran fenotipe sebagian ditentukan oleh pengaruh genotipe dan sebagian dari pengaruh lingkungan. Bila pada populasi diketahui adanya pengaruh genotipe yang berbeda diantara tanaman maka merupakan bahan yang baik dalam program seleksi. Makin tinggi perbedaan nilai genotipe berarti seleksi akan makin efektif (Sunarya, Karmana dan Rostini, 2017). Sesuai dengan komponen varian genetiknya, kemudian dibedakan adanya heritabilitas dalam arti luas (*broad sense heritability*) dan heritabilitas dalam arti sempit (*narrow sense heritability*).

Heritabilitas dalam arti luas merupakan perbandingan antara *varian genetik* total dan *varian fenotipe*. Heritabilitas dalam arti sempit merupakan perbandingan antara *varian aditif* dan *varian fenotipe*. Umumnya, heritabilitas dalam arti sempit banyak mendapatkan perhatian karena pengaruh aditif dari tiap alelnya diwariskan oleh orang tua kepada keturunannya dan kontribusi penampilan tidak tergantung pada adanya interaksi antar alel. Dalam pemuliaan tanaman dengan sifat-sifat yang dikendalikan oleh gen aditif diharapkan kemajuan seleksi yang besar dan cepat (Mangoendidjojo, 2013).

Heritabilitas berguna untuk mengetahui daya waris dan menduga kemajuan genetik akibat seleksi. Bila seleksi telah dilakukan terhadap suatu populasi tanaman, diharapkan tanaman yang terpilih akan memberikan hasil yang lebih baik. Besarnya kenaikan hasil yang akan diperoleh dapat diperkirakan dengan menghitung kemajuan genetiknya secara teoritis (*genetic advance*). Kemajuan genetik secara praktek diartikan sebagai kemajuan seleksi yang dilakukan. Untuk dapat mempekirakan, diperlukan pengertian dan pengenalan secara baik terhadap populasi beserta keragamannya dan pengetahuan mengenai besarnya angka heritabilitas (Syukur et al., 2015).