

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL GALUR TOMAT
GENERASI F4 HASIL PERSILANGAN MAWAR X CHUNG DAN
KARINA X MAWAR**

**NURUL HIKMA
G011 19 1316**



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

2024

SKRIPSI

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL GALUR TOMAT
GENERASI F4 HASIL PERSILANGAN MAWAR X CHUNG DAN
KARINA X MAWAR**

Disusun dan diajukan oleh

NURUL HIKMA

G011 19 1316



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

MAKASSAR

2024

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL GALUR TOMAT
GENERASI F4 HASIL PERSILANGAN MAWAR X CHUNG DAN
KARINA X MAWAR**

NURUL HIKMA

G011 19 1316

**Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

2024

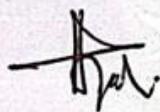
Makassar, Januari 2024

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

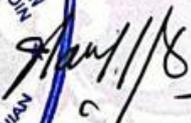

Prof. Dr. H. Muh. Farid BDR, MP.
NIP. 19670320 199202 1 001


Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P.
NIP. 19640905 198903 1 003

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian




Dr. Hari Iswoyo, SP., M.A.
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL GALUR TOMAT
GENERASI F4 HASIL PERSILANGAN MAWAR X CHUNG DAN
KARINA X MAWAR**

Disusun dan Diajukan oleh

NURUL HIKMA

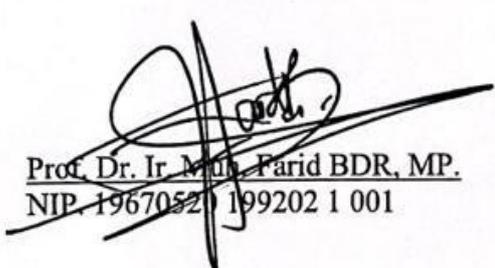
G011 19 1316

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P.
NIP. 19640905 198903 1 003

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 : Nurul Hikma

NIM : G011191316

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Evaluasi Pertumbuhan Dan Daya Hasil Galur Tomat Generasi F4 Hasil
Persilangan Mawar X Chung Dan Karina X Mawar”**

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, Januari 2024



Nurul Hikma

RINGKASAN

NURUL HIKMA (G011191316). EVALUASI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL GALUR TOMAT GENERASI F4 HASIL PERSILANGAN MAWAR X CHUNG DAN KARINA X MAWAR. Dibimbing oleh MUHAMMAD FARID BDR dan MUHAMMAD RIADI.

Penelitian bertujuan untuk memperoleh populasi keturunan tomat F4 hasil persilangan Mawar x Chung dan Karina x Mawar yang memberikan pertumbuhan dan hasil produksi yang lebih tinggi dari induknya, untuk mengetahui karakter populasi F4 yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi, serta mengetahui hubungan antara karakter pertumbuhan dan komponen produksi yang berkorelasi nyata dengan produksi. Penelitian dilaksanakan pada September 2022 – Januari 2023 di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian menggunakan Rancangan Bersekat (*Augmented design*) yang terdiri dari 5 blok. Genotipe yang digunakan berasal dari populasi hasil persilangan varietas Mawar x Chung sebanyak 15 genotipe, Karina x Mawar sebanyak 15 genotipe dan 3 varietas pembanding, yaitu Mawar, Chung dan Karina. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 genotipe harapan tomat hasil persilangan Mawar x Chung dan 33 genotipe harapan tomat hasil persilangan Karina x Mawar yang memiliki pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dari induknya. Seluruh karakter yang diamati pada populasi F4 memiliki nilai heritabilitas tinggi. Karakter yang berkorelasi signifikan positif terhadap produksi adalah tinggi tanaman sebagai karakter vegetatif dan panjang buah sebagai karakter generatif sehingga dari kedua karakter tersebut terdapat 31 genotipe terbaik pada populasi F4.

Kata kunci: *Tomat, genotipe, evaluasi, produksi, generasi F4*

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua sehingga dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi hasil yang berjudul **“Evaluasi Pertumbuhan dan Daya Hasil Galur Tomat Generasi F4 Hasil Persilangan Mawar x Chung dan Karina x Mawar”** dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak saya **Alm Harun Rasyid**, Ibu saya **Humaedah**, Nenek saya **Almh Norma Najamuddin**, kasih sayang dan doa mereka yang tak putus untuk membesarkan dan mendidik penulis.
2. Adik – adik saya **Farhan Fauzi**, **Ahmad Saefullah** dan **Muhammad Alamul Amri** yang tak henti memberi kekuatan, membantu dan menyayangi di tiap halnya.
3. **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Farid BDR, MP** dan **Dr. Ir. Muh. Riadi, MP** selaku pembimbing dan selayaknya orang tua penulis di kampus yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya demi membimbing hingga selesainya skripsi ini.
4. **Prof Dr. Muhammad Azrai, SP. M.Si**, **Dr. Ir. Nurlina Kasim, M.Si** dan juga **Dr Muhammad Fuad Anshori, SP.** selaku penguji yang memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.

5. Para Dosen, Staf Pengajar Mata Kuliah, dan Staf Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah memberi ilmu dan pengetahuan serta segala bentuk jasa kepada penulis selama perkuliahan.
6. Seperjuangan kuliah yakni **ELIT, Pemuliaan 2019 dan Keluarga Besar Pemuliaan Tanaman Unhas** yang membantu dan menemani saat kuliah.
7. Segenap tempat saya belajar banyak hal yakni **PK identitas Unhas, Komunitas Innawa, Perpustakaan Katakkerja, IRMANUHI, Maros Youth Learning Center, dan Agroteknologi 2019.**
8. Semua pihak yang terlibat dan mendukung sejak awal penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap akan saran dan kritik dari para pembaca. Akhir kata semoga skripsi ini diberkahi oleh Allah SWT dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, Januari 2024

Nurul Hikma

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tomat.....	5
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tomat	9
2.3 Karakteristik Tetua Persilangan.....	10
2.4 Pemuliaan Tanaman Tomat	13
2.5 Hibridisasi	15
2.6 Heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik.....	16
BAB III BAHAN DAN METODE	18
3.1 Tempat dan Waktu.....	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.5 Parameter Pengamatan	21
3.6 Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil.....	24
4.2 Pembahasan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Luas panen, produksi, dan produktivitas tomat 2018-2021	1
2.	Sumber Keragaman dari Analisis Ragam Semua Karakter yang diamati	23
3.	Rata-rata tinggi tanaman (cm) berbagai genotipe tomat penanaman F4.....	25
4.	Rata-rata tinggi dikotomus (cm) berbagai genotipe tomat penanaman F4...	26
5.	Rata-rata diameter batang (mm) berbagai genotipe tomat penanaman F4 ..	28
6.	Rata-rata jumlah cabang (buah) berbagai genotipe tomat penanaman F4....	29
7.	Rata-rata umur berbunga (HST) berbagai genotipe tomat penanaman F4 ..	31
8.	Rata-rata umur panen (HST) berbagai genotipe tomat penanaman F4.....	32
9.	Rata-rata jumlah bunga (buah) per tandan berbagai genotipe tomat	34
10.	Rata-rata jumlah buah per tandan (buah) berbagai genotipe tomat	35
11.	Rata-rata jumlah tandan (buah) berbagai genotipe tomat penanaman F4....	37
12.	Rata-rata jumlah buah total (buah) berbagai genotipe tomat penanaman F4.	38
13.	Rata-rata panjang buah (mm) berbagai genotipe tomat penanaman F4.....	40
14.	Rata-rata diameter buah (mm) berbagai genotipe tomat penanaman F4	41
15.	Rata-rata bobot buah (g) berbagai genotipe tomat penanaman F4	43
16.	Rata-rata jumlah rongga (buah) berbagai genotipe tomat penanaman F4 ...	44
17.	Rata-rata total padatan terlarut (%) berbagai genotipe tomat penanaman F4	46
18.	Rata-rata jumlah biji perbuah (biji) berbagai genotipe tomat penanaman F4	47
19.	Rata-rata produksi (g) berbagai genotipe tomat penanaman F4	49
20.	Genotipe terbaik produksi dari persilangan Mawar x Chung & Karina x Mawar 50.....	50

21. Nilai heritabilitas berbagai genotipe tomat generasi F4.....	51
22. Koefisien Korelasi Antar Parameter Pengamatan.....	53

Lampiran

1. Sidik Ragam Tinggi Tanaman Tomat Generasi F4	71
2. Sidik Ragam Tinggi Dikotomus Tomat Generasi F4.....	71
3. Sidik Ragam Diameter Batang Tomat Generasi F4.....	71
4. Sidik Ragam Jumlah Cabang Tomat Generasi F4	72
5. Sidik Ragam Umur Berbunga Tomat Generasi F4	72
6. Sidik Ragam Umur Panen Tomat Generasi F4	72
7. Sidik Ragam Jumlah Bunga Per tandan Tomat Generasi F4.....	73
8. Sidik Ragam Jumlah Buah Per tandan Tomat Generasi F4.....	73
9. Sidik Ragam Jumlah Tandan Produktif Tomat Generasi F4	73
10. Sidik Ragam Jumlah Buah Total Tomat Generasi F4.....	74
11. Sidik Ragam Panjang Buah Tomat Generasi F4.....	74
12. Sidik Ragam Diameter Buah Tomat Generasi F4.....	74
13. Sidik Ragam Bobot Buah Tomat Generasi F4.....	75
14. Sidik Ragam Jumlah Rongga Tomat Generasi F4	75
15. Sidik Sidik Ragam Total Padatan Terlarut (<i>Brix</i>) Tomat Generasi F4	75
16. Sidik Ragam Jumlah Biji Per buah Tomat Generasi F4	76
17. Sidik Ragam Produksi Tomat Generasi F4.....	76
18. Deskripsi Tomat Varietas Mawar	77
19. Deskripsi Tomat Varietas Chung	78
20. Deskripsi Tomat Varietas Karina.....	79

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kurva distribusi normal karakter panjang buah.....	54
2.	Kurva distribusi normal karakter diameter buah.....	54
3.	Kurva distribusi normal karakter jumlah rongga.....	55
4.	Kurva distribusi normal karakter produksi	55

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Denah Penelitian.....	70
2.	Fenotipe tetua tomat dan 10 genotipe terbaik produksi hasil persilangan Mawar x Chung tomat generasi F4.....	82
3.	Fenotipe tetua tomat dan 10 genotipe terbaik produksi hasil persilangan Karina x Mawar tomat generasi F4.....	85
4.	Tanaman tetua tomat dan genotipe terbaik produksi hasil persilangan Mawar x Chung tomat generasi F4.....	87
5.	Tanaman tetua tomat dan genotipe terbaik produksi hasil persilangan Karina x Mawar tomat generasi F4.....	90

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum*) menjadi salah satu komoditi sayuran yang memiliki prospek pemasaran yang sangat baik, hal tersebut karena pemanfaatannya yang luas serta harga terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Tomat dapat dikonsumsi langsung secara segar atau diolah terlebih dahulu. Tomat mengandung berbagai macam nutrisi penting untuk kesehatan yaitu, potasium, asam folat, vitamin E, vitamin C, likopen dan β karoten (Lubis, 2020).

Tabel 1. Luas panen, produksi, dan produktivitas tomat 2018-2021.

No	Indikator	2018	2019	2020	2021
Nasional					
1	Luas Panen (ha)	54.158	54.780	57.304	58.983
2	Produksi (t)	976.772	1.020.331	1.084.993	1.114.399
3	Produktivitas (t.ha ⁻¹)	18.04	18.63	18.93	18.89
Sulawesi Selatan					
1	Luas Panen (ha)	3.510	2.988	3.485	3.626
2	Produksi (t)	67.374	58.513	60.435	63.373
3	Produktivitas (t.ha ⁻¹)	19.19	19.58	17.34	17.48

Sumber : *Badan Pusat Statistik (2021)*.

Negara Indonesia menempati urutan ke-16 sebagai negara produsen tomat dunia dengan kontribusi sebesar 1,24%, angka tersebut berada di bawah Mesir (4,97%), India (5,87%), Turki (6,83%), India (15,46%), dan Tiongkok (20,52%) (FAO, 2021). Badan Pusat Statistik (2021), mencatat bahwa produksi nasional tomat tahun 2018 sampai 2020 mengalami peningkatan. Meskipun demikian, angka produksi tomat tergolong masih terlalu rendah dibandingkan dengan potensi

produksinya (Wasonowati, 2010). Tanaman tomat dirasa perlu akan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan produksi hasil dan kualitas buahnya.

Rendahnya produksi tomat diakibatkan karena kurang tersedianya varietas yang berpotensi hasil tinggi tepat serta permasalahan hama dan penyakit. Temperatur dan curah hujan yang tinggi mengakibatkan tanaman tomat rentan terhadap serangan penyakit serta penurunan kualitas dan produksi tanaman. Tomat seringkali ditemui berproduksi pada dataran tinggi, namun dalam perjalannya tomat saat ini tidak hanya pada dataran tinggi, tetapi bisa juga diproduksi pada dataran rendah (Fitriani, 2012). Produksi tomat pada dataran rendah masih sangat kurang akibat kurang tersedianya varietas yang berpotensi hasil tinggi dan ketidakmampuan tanaman tersebut terhadap lingkungan (Shabira, Hareri, Kesumawati, 2019). Produktivitas tomat di dataran rendah masih terlalu rendah yaitu sebesar 6.0 ton/ha, sementara di dataran tinggi produktivitas tomat dapat mencapai sebesar 26.60 ton/ha (Purwati dan Khaerunisa 2007). Rendahnya produktivitas tomat di dataran rendah disebabkan oleh beberapa faktor, seperti tingginya serangan hama dan penyakit, penggunaan vaerietas yang kurang tepat, penerapan teknik budidaya, cekaman suhu tinggi, serta perubahan iklim. Perbaikan produktivitas tanaman tomat dapat dilakukan melalui perbaikan teknologi budidaya dan pengembangan varietas berpotensi hasil tinggi (Rahmadani *et al.*, 2021).

Peningkatan produksi dilakukan melalui perbaikan varietas. Perbaikan varietas adalah salah satu pendekatan yang mampu digunakan untuk mengatasi hambatan produksi tomat melalui program pemuliaan tomat dengan persilangan untuk mendapatkan keturunan yang lebih baik dari tetuanya (Rustianti, Asfaruddin,

Aryani, 2020). Melalui persilangan dari kegiatan penyerbukan silang beberapa induk yang mempunyai susunan genetik berbeda diharapkan diperoleh karakter sifat yang sesuai (Barmawi, 2007). Melalui kegiatan persilangan akan meningkatkan keragaman genetik tomat untuk memperbaiki daya hasil melalui seleksi pada keturunan hasil persilangan. Perakitan varietas unggul dilakukan memperoleh peningkatan potensi hasil dan mutu sehingga varietas unggul memiliki nilai kompetitif tinggi. Selain itu, perakitan varietas yang baru sangat penting dilakukan untuk meningkatkan variasi genetik yang dapat menjadi materi pemuliaan tanaman (Pardosi *et al.*, 2016).

Farid *et al.* (2022) telah melakukan evaluasi persilangan full dialel dari 4 tetua tomat yang sangat berbeda. Beberapa kombinasi memiliki tingkat produktivitas yang lebih baik dari tetuanya, yakni Mawar dan Chung serta Karina dan Mawar. Ketiga tetua tersebut memiliki ciri khas dan karakter unggul yang berbeda beda. Tomat Karina merupakan tomat buah dengan ukuran bulat, besar serta memiliki daya simpan yang cukup lama. Tomat Mawar merupakan tomat sayur dengan bentuk yang besar dan bergelombang, paling tahan terhadap perubahan cuaca sehingga peralihan dari vegetatif ke generatif berjalan sebagaimana mestinya. Adapun, tomat Chung merupakan jenis tomat cherry dengan ukuran buah yang kecil, namun tomat ini memiliki fruit per cluster yang banyak. Untuk mendapatkan galur murni hasil persilangan yang berproduksi tinggi maka dilakukan seleksi.

Karakter seleksi sebaiknya memiliki keragaman dan heritabilitas yang tinggi, agar didapatkan target kemajuan seleksi. Seleksi akan memberikan respon yang optimal apabila didukung oleh parameter pertumbuhan dan komponen hasil yang

berkorelasi nyata dengan daya hasil. Keberhasilan seleksi bergantung dari seberapa luas variabilitas genetik yang ada pada suatu materi yang akan diseleksi (Bahri, Irmayani dan Adawiyah, 2021). Perlu pengujian untuk mengetahui karakteristik, daya hasil dan kualitas galur hasil persilangan dengan kondisi lingkungan stabil dengan kondisi tempat varietas yang akan dibudidayakan (Nazirwan, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, untuk meningkatkan produksi hasil tomat bisa dilakukan melalui pemuliaan tomat dengan melakukan seleksi terhadap karakter yang memiliki keragaman dan heritabilitas tinggi agar diperoleh kemajuan seleksi.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat satu atau lebih keturunan populasi F4 hasil persilangan Mawar x Chung dan Karina x Mawar yang memberikan produksi dan pertumbuhan yang lebih tinggi dari induknya.
2. Terdapat satu atau lebih karakter pada populasi F4 yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi.
3. Terdapat satu atau lebih karakter morfologis berkorelasi nyata dengan produksi.

1.3 Tujuan

1. Untuk mendapatkan keturunan populasi F4 hasil persilangan Mawar x Chung dan Karina x Mawar yang memberikan produksi dan pertumbuhan yang lebih tinggi dari induknya.
2. Untuk memperoleh karakter pada populasi F4 yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi.
3. Untuk mengetahui hubungan antara karakter pertumbuhan dan komponen produksi yang berkorelasi nyata dengan produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tomat

Tomat merupakan salah satu jenis tanaman perdu yang masuk dalam famili Solanaceae alias terung-terungan. Adapun taksonomi tanaman tomat menurut Rismunandar (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Solanum
Spesies : Lycopersicum

Nama Spesies : *Solanum lycopersicum* L.

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman semusim yang masuk dalam jenis tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi. Tanaman ini memiliki umur sebanyak satu kali periode panen dan selanjutnya akan mati setelah berproduksi. Tomat berperan sebagai sayuran, bumbu masak, buah meja, penambah nafsu makan, minuman, bahan pewarna makanan, dapat juga sebagai bahan kosmetik dan obat-obatan. Manfaat tomat bagi tubuh yakni mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Dalam 100 g buah tomat segar mengandung energi 20 kal, 94 g air, 4,2 g karbohidrat, 1 g protein, 0,3

g lemak, 1500 SI vitamin A, 40 mg vitamin C, 0,06 mg vitamin B, 26 mg fosfor, 5 mg kalsium dan 0,5 mg besi (Hariyono, Zuhry dan Deviona, 2021).

Akar tanaman tomat meliputi akar tunggang, akar serabut, dan akar cabang yang menembus tanah. Akar tomat menyebar ke segala arah dan mempunyai kedalaman rata-rata sekitar 30–40 cm (Cahyono, 2008). Akar tanaman tomat mempunyai beragam rambut akar yang merupakan perpanjangan dari permukaan sel-sel epidermis akar. Fungsi akar adalah menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah sekaligus memperkuat dan menopang akar tanaman. Pada beberapa jenis tumbuhan, akar juga dapat berperan sebagai agen pernafasan (Lubis, 2020).

Batang tomat lunak namun cukup kuat dan berwarna hijau muda. Tomat mempunyai ciri-ciri beberapa bulu halus yang tumbuh di permukaan batangnya. Batang tomat mempunyai cabang yang banyak, jika tidak dipangkas maka cabangnya akan menyebar (Cahyono, 2008). Percabangan bagian bawah batang tomat bersifat monopodal, artinya batang tanaman dapat dibedakan sebagai batang utama dengan cabang dan cabang lainnya. Batang utama tanaman tomat terlihat lebih besar dibandingkan dengan cabangnya. Percabangan bagian atas tumbuhan bersifat simpodial, artinya percabangan tumbuhan sulit dibedakan antara batang utama dan cabangnya. Batang utama tanaman tomat ada yang tingginya mencapai 2-3 meter, ada pula yang berhenti tumbuh setelah berbunga. Kulit batangnya berwarna hijau dan berbulu. Cabang dan batangnya tidak berkayu, serta terdapat empulur berwarna putih kehijauan di dalam batang dan dahannya. Batang tanaman yang masih muda mudah patah, namun semakin tua batangnya semakin kuat dan kecil kemungkinannya patah (Sutapa, 2016).

Daun tanaman tomat berbentuk majemuk, letaknya teratur pada batang, siripnya tidak beraturan, dan berbentuk spiral. Daun tomat terletak di dekat ujung dahan atau dahan. Daun ini terletak di kedua sisi dan jumlahnya ganjil, yaitu 5 sampai 7. Daun tomat berwarna hijau dan ditutupi bulu-bulu halus. Daunnya berukuran panjang 15-30 cm dan lebar 10-20 cm. Tangkai daun pada tomat berbentuk bulat dengan panjang sekitar 7-10 cm dan tebal 0,3-0,5 cm. Jumlah sirip daun antara 7 – 9, disusun berseberangan atau berselang-seling. Selebarannya bergigi tidak beraturan. Sirip yang lebih besar mungkin memiliki sirip yang lebih panjang atau sirip ganda. Daunnya memiliki panjang 5-10 cm dan agak melengkung ke atas. Daun pada tomat mengeluarkan bau yang khas dan menjadi kenyal jika diperas (Nurhakim, 2019).

Bunga tomat berwarna kuning yang tersusun pada satu dompolan yang berjumlah 5 – 10 bunga pada tiap dompolan. Jumlah bunganya berbeda-beda tergantung jenis dan varietasnya. Bunga tomat terdiri dari 5 helai daun kelopak dan 5 helai mahkota. Bunga tomat berbentuk terompet dan benang sari berbentuk silinder. Bunga tomat bersifat hermafrodit, artinya mempunyai benang sari dan putik dalam satu bunga, sehingga dapat melakukan penyerbukan sendiri, namun juga dapat melakukan penyerbukan silang dengan bantuan hewan penyerbuk seperti lebah. Penyerbukan silang pada tomat lebih banyak terjadi di daerah beriklim tropis (Nurhakim, 2019). Jumlah kelopaknya 5 warna hijau, dan mahkotanya 5 warna kuning. Tomat biasanya membutuhkan waktu 96 jam untuk

tumbuh setelah proses penyerbukan selesai. Masa pembuahan kemudian berlangsung selama 45 hingga 50 hari (Lubis, 2020).

Buah tomat bisa berbentuk bulat, lonjong, bulat, pipih, atau lonjong. Buah muda berwarna hijau muda sampai hijau tua. Warna tomat matang bervariasi dari kuning, oranye, hingga merah tergantung pigmen utamanya, dan buah tomat berdiameter 4 hingga 15 cm, panjang 3 hingga 5 mm, dan lebar 2 hingga 4 mm. Rasanya bervariasi dari asam hingga manis. Buah tomat berdaging dan berair serta mengandung biji pipih berwarna kuning kecoklatan (Wiryanta, 2008).

Biji tomat berukuran lebar 2 – 4 mm dan panjang 3 – 5 mm, bentuknya seperti ginjal, berbulu, dan berwarna coklat muda. Biji tomat diselubungi daging buah, saling melekat, dan tersusun. Biasanya biji tomat digunakan sebagai perbanyakan (Wiryanta, 2008). Dalam setiap bakal buah tomat terdapat 250 – 1000 bakal biji. Dari jumlah tersebut, yang berkembang menjadi biji hanya sekitar 20 % - 50 %, tergantung pada teknik budidaya, varietas, dan lingkungannya. Jumlah biji dalam setiap tomat beragam, tergantung dari varietas dan ukurannya. Biasanya pada setiap 1 kg buah tomat berisi sekitar 4 g benih. Sementara, dalam setiap 1 g biji berisi 200 – 500 butir biji tomat. Benih kering dapat disimpan selama 3-4 tahun apabila disimpan dengan baik (Sutapa, 2016).

Secara khusus, untuk pada kegiatan pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas hibrida dapat diperoleh dari persilangan dua tetua yang masing – masing mempunyai sifat unggul. Hibrida merupakan generasi F1 dari suatu hasil persilangan sepasang atau lebih tetua galur murni yang mempunyai karakter yang unggul.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Sebagai tanaman pekarangan, tanaman tomat secara alami memerlukan kondisi tumbuh agar pertumbuhannya optimal, yakni menghasilkan buah yang subur dan melimpah. Syarat-syarat tumbuh yang harus dipenuhi pada saat menanam tomat adalah sebagai berikut:

2.2.1 Iklim

Tomat merupakan tanaman yang dapat tumbuh di berbagai macam tempat. Tomat tumbuh baik di dataran tinggi (lebih dari 700 meter di atas permukaan laut), daerah tengah (200-700 meter di atas permukaan laut) dan dataran rendah (kurang dari 200 meter di atas permukaan laut). Namun produksi tomat tertinggi terjadi di daerah dengan ketinggian antara 1.000 hingga 1.250 meter di atas permukaan laut. Banyak produsen benih kini telah berhasil mengembangkan spesies tanaman tomat yang mampu bersaing untuk ditanam dan diproduksi di dataran rendah (100-600 meter di atas permukaan laut) dan dataran tinggi yang lebih ekstrim (1.000-2.500 meter di atas permukaan laut) (Yusuf, 2019).

Intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman tomat sekurang-kurangnya 10-12 jam setiap hari. Sinar matahari digunakan untuk fotosintesis, pembentukan bunga, pembentukan buah, dan pematangan buah. Jika tanaman berada di tempat teduh, yaitu tanpa sinar matahari, akan timbul dampak negatif: panen lebih lama, batang lemas, tanaman tumbuh tinggi, dan tanaman lebih mudah terserang jamur. Suhu optimal untuk perkecambahan biji tomat adalah 25-30°C. Suhu budidaya tomat adalah 24-28°C. Pertumbuhan tanaman terhambat pada suhu rendah. Tomat membutuhkan kelembaban relatif 80% untuk tumbuh. Pada daerah

yang curah hujannya terlalu tinggi, pertumbuhan terhambat, buah mudah pecah dan mudah terserang jamur (Wiryanta, 2008). Pada tahap vegetatif tomat memerlukan curah hujan yang cukup. Di sisi lain, tahap pembangkitan memerlukan sedikit curah hujan. Hujan deras pada saat pemasakan buah dapat menurunkan potensi pertumbuhan. Curah hujan yang ideal pada masa pertumbuhan tomat adalah 750 hingga 1250 mm per tahun. Kelembaban relatif yang tinggi sekitar 25% merangsang pertumbuhan tanaman muda karena peningkatan asimilasi CO₂ melalui stomata yang lebih terbuka, curah hujan yang sangat tinggi juga dapat mengundang cendawan (Effendi, 2020).

2.2.2 Tanah

Tomat dapat ditanam pada tanah Andosol, Regosol, Latosol, Urtisol, dan Gulmosol. Jika kesuburan tanah yang dimiliki rendah, hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah dengan memberikan pupuk. Kondisi tanah yang cocok adalah tanah lempung berpasir yang gembur dan kaya nutrisi. Tingkat keasaman atau pH tanah yang ideal untuk tanaman tomat adalah sekitar 6 hingga 7. Jika nilai pH terlalu asam (kurang dari 6), sebaiknya digunakan kapur. Tanah yang masam menghambat penyerapan unsur hara oleh tanaman (khususnya unsur P, K, S, Mg, Mo dikombinasikan dengan unsur Al, Mn, atau Fe). Tanah masam berkapur seperti kapur dolomit tidak hanya menetralkan pH tanah, tetapi juga mengandung kalsium (Ca) yang membantu pertumbuhan tanaman, terutama pembentukan dinding sel tanaman (Wiryanta, 2008).

2.3 Karakteristik Tetua Persilangan

Beberapa tetua tanaman tomat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

2.3.1 Mawar

.Varietas tomat Mawar memiliki umur panen sekitar 60 HST, tinggi tanaman sekitar 50 – 90 cm, warna daunnya hijau dengan lebar sekitar 1 – 2 cm. Keunggulannya tomat Mawar memiliki jumlah buah sekitar 20 buah/kg, bentuk buah bulat berlekuk besar dan bergelombang dengan rasa yang sedikit masam, jumlah biji relatif banyak, toleransi terhadap penyakit layu, serta sangat cocok dibudidayakan di dataran rendah dengan tipe pertumbuhan tertentu. Tomat Mawar banyak dibudidayakan oleh masyarakat yang umumnya berdomisili di dataran rendah pada ketinggian 200 – 300 mdpl (Rukmana, 1994).

Tomat Mawar memiliki tipe pertumbuhan determinate dimana pertumbuhan vegetatifnya akan berhenti apabila memasuki fase generatif sehingga hasil fotosintesisnya hanya digunakan untuk pertumbuhan generatif. Varietas Mawar merupakan varietas paling tahan terhadap perubahan cuaca sehingga peralihan dari vegetatif ke generative pun berjalan sebagaimana mestinya (Majid, 2012).

2.3.2 Chung

Tomat Chung merupakan salah satu tomat yang memiliki keunggulan kandungan antioksidan yang tinggi walaupun ukuran buahnya relatif kecil. Varietas chung tomat banyak dikonsumsi masyarakat, terutama masyarakat yang menjalani gaya hidup sehat. Tomat Chung memiliki buku yang tebal dan mungkin memiliki akar pendek di buku bawah. Jika tanaman tomat dibiarkan tidak dipangkas (unpruned), banyak cabang yang tersebar merata (Dinas Pertanian, 2016).

Kendala dalam budidaya tomat Chung ini adalah tanaman mudah terserang patogen, dan salah satu penyakit yang ditimbulkan adalah layu fusarium yang

disebabkan oleh *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicii*. Jika tanaman terserang, gejalanya antara lain pertumbuhan terhambat, daun menguning, daun dan batang layu, daun rontok, tepi daun nekrosis, dan tanaman mati. Serangan dari *Fusarium* ini dapat menimbulkan kerugian yang sangat tinggi dan penurunan hasil panen hingga 30-50% karena tanaman mati dan tidak mampu memproduksi secara maksimal (Suastika, 2010).

Tomat Chung berbentuk bulat atau lonjong, berwarna merah atau kuning, hanya memiliki dua ruang, dan berukuran kecil - kecil. Daunnya majemuk ganjil, berjumlah 5 sampai 7 helai daun, dan ukuran daunnya sekitar 10 sampai 15 cm. Tangkai daun majemuk panjangnya sekitar 15-25 cm. Biasanya terdapat 3 sampai 6 daun kecil di antara setiap pasang daun besar. Daun majemuk tersusun spiral mengelilingi batang (Deptan, 2016). Tomat chun banyak dibudidayakan masyarakat karena harga jualnya yang tinggi, daya adaptasi yang baik, dan umur simpan buah yang lama (Yana, 2013).

2.3.3 Karina

Karina merupakan salah satu varietas tanaman tomat berbuah yang umum dan banyak dibudidayakan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (di atas 500 m dpl). Varietas tomat Karina memiliki ciri buahnya bulat, seragam dan agak lunak. Tomat Karina dapat dipanen pada umur 60-70 hari setelah tanam, rasanya manis, dan bijinya berbentuk lonjong (Salli dan Lehar, 2016).

Jenis Varietas tomat Karina cocok ditanam di dataran tinggi. Termasuk tanaman tomat yang tahan terhadap penyakit layu bakteri. Buah tomat muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi merah jika matang. Benih ini dikenal

juga sebagai salah satu jenis tomat buah dan tanaman vigor, tipe tumbuh indeterminate dengan potensi hasil bisa mencapai 2 – 3 kg pertanaman dalam satu kali panen (Dartius, 2006).

2.4 Pemuliaan Tanaman Tomat

Pemuliaan tanaman adalah suatu aktivitas merakit keragaman genetik suatu populasi tanaman tertentu menjadi lebih baik atau unggul dari sebelumnya yang dapat dilakukan melalui persilangan (Syukur, Sujipriati, Yuniarti, 2015). Pemuliaan tanaman dilakukan dengan serangkaian tahapan antara lain pembentukan keragaman atau koleksi, seleksi, pengujian, dan pelepasan varietas. Seleksi untuk mencapai hasil dapat dilakukan pada tanaman dengan ukuran buah dan berat yang lebih besar (Haydar *et al.*, 2007).

Secara umum tujuan pemuliaan tanaman tomat adalah untuk meningkatkan produktivitas dan mutu, meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit tertentu, memperbaiki sifat-sifat hortikultura, memperbaiki karakteristik untuk mengatasi tekanan lingkungan tertentu, dan dengan demikian meningkatkan tujuannya untuk menghasilkan varietas yang berbeda. Informasi genetik menjadi salah satu hal yang penting dalam melakukan seleksi hasil persilangan untuk memperoleh varietas unggul, terutama pada saat perakitan tanaman tomat hibrida F1 (Purwati, 2007).

Pemuliaan tomat mengalami perkembangan mengikuti perkembangan genetika, bioteknologi, dan pemuliaan tanaman itu sendiri. Permintaan buah ini pun semakin meningkat sehingga pengembangan varietas tomat pun semakin pesat. Pemuliaan tomat dapat fokus pada varietas inbrida dan hibrida. Varietas inbrida

merupakan konsep pertama dalam pengembangan tanaman tomat (Acquaah, 2009). Varietas sasaran adalah varietas murni karena tujuan yang ingin dicapai dalam program pemuliaan tanaman adalah tanaman yang bersifat homozigot dengan sifat-sifat unggul. Peningkatan homozigositas erat kaitannya dengan pembentukan galur murni, maka pengembangan varietas tomat lebih terfokus pada pembentukan galur inbrida (Syukur *et al.*, 2015).

Selama ini upaya perbaikan varietas telah dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan varietas yang mempunyai produktivitas (hasil) tinggi dan tahan terhadap faktor lingkungan seperti layu, tahan panas, dan tahan hujan. Selain itu, telah dikembangkan varietas yang tahan terhadap pecah buah, bisa panen lebih awal (umur genjah), mengandung vitamin C tinggi, dan tahan terhadap perubahan merugikan lainnya di lingkungan tumbuh (Siregar, Rosmayati, Julita, 2013).

Karakteristik yang terbagi menjadi karakteristik kuantitatif dan kualitatif. Ciri-ciri kuantitatif seperti hasil buah dikendalikan oleh banyak gen dan sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Oleh karena itu, pemilihan suatu genotipe memerlukan pengujian di banyak lingkungan dan serangkaian seleksi. Ciri-ciri kualitatif adalah sifat-sifat yang dikendalikan oleh satu gen dan tidak dipengaruhi oleh lingkungan. Misalnya warna buah tidak dipengaruhi oleh lingkungan sehingga tidak perlu dilakukan pengujian di lokasi yang berbeda (Purwati, 2009).

Hasil buah dari genotipe tomat yang berbeda mungkin berbeda-beda karena respons tanaman terhadap perubahan lingkungan yang bervariasi dari satu tanaman ke tanaman lainnya. Hasil tomat ditentukan oleh dua faktor yakni berat buah dan jumlah buah per bunga. Sifat ini bersifat kuantitatif (dipengaruhi oleh banyak gen).

Meningkatkan jumlah buah per bunga bisa menjadi strategi paling efisien untuk meningkatkan hasil tomat ((Zdravkovic *et al.*, 2011).

2.5 Hibridisasi

Hibridisasi merupakan salah satu upaya manipulasi dengan cara menggabungkan dua sifat atau lebih tanaman untuk menghasilkan individu baru yang lebih unggul dari induknya (Widyasmara, Kusmiyati dan Karno, 2018). Upaya pemuliaan tanaman tomat unggul dataran rendah dimulai dengan menciptakan keragaman genetik yang didapatkan melalui persilangan untuk mendapatkan keturunan yang lebih baik dari tetuanya (Saputra *et al.*, 2014). Keragaman genetik yang dihasilkan oleh segregasi gen tetua yang digunakan dapat digunakan sebagai sumber seleksi tanaman. Pengamatan dari hasil persilangan diprediksi baru dapat diekspresikan pada generasi berikutnya (Syukur *et al.*, 2015).

Tujuan persilangan buatan adalah memperluas keragaman genetik, menggabungkan karakter baik ke dalam satu genotipe baru, memanfaatkan vigor hibrida dan menguji potensi tetua (Syukur *et al.*, 2015). Keberhasilan suatu persilangan pada suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pertumbuhan tanaman tetua, sinkronisasi waktu berbunga (Multhoni *et al.*, 2012), kerontokan bunga sebelum atau setelah fertilisasi, rendahnya produksi polen, polen tidak viabel, mandul jantan, dan ketidakcocokan dirinya (Handayani, 2014).

Faktor lingkungan seperti iklim, tanah, teknik budidaya, serta serangan hama dan penyakit juga menjadi penyebab gagalnya keberhasilan persilangan. Selain itu, pemilihan bunga yang kurang tepat, cara emaskulasi yang salah dan saat menyentuh polen ke putik yang kurang hati-hati, juga dapat mengakibatkan

polinasi tidak berhasil. Sebagian buah pada polinasi yang berhasil, gugur sebelum memasuki umur masak fisiologis. Faktor mekanis berupa kontak fisik pada buah hasil polinasi, yang terjadi saat melakukan polinasi pada bunga yang berada satu tandan dengan buah tersebut. Penyakit yang menjadi penyebab gugurnya buah adalah busuk pada pangkal buah (Wiguna *et al.*, 2019).

2.6 Heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik

Analisis keanekaragaman dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis penanda. Salah satu jenis penandanya adalah morfologi tumbuhan. Indikator apakah kepribadian dikendalikan secara genetik didasarkan pada nilai heritabilitas. Heritabilitas adalah parameter genetik yang mengukur kemampuan suatu genotipe dalam suatu populasi tanaman untuk menularkan sifat tersebut. Estimasi heritabilitas berguna dalam menentukan keberhasilan seleksi, antara lain karena dapat memberikan bukti bahwa suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan (Rosmaina *et al.*, 2016).

Keragaman genetik dapat memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi. Keragaman genetik dan heritabilitas merupakan syarat mutlak dalam keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman. Keragaman karakter dan keanekaragaman genotip berguna untuk mengetahui pola pengelompokan genotip pada populasi tertentu berdasarkan karakter yang diamati dan dapat dijadikan sebagai dasar kegiatan seleksi (Agustina dan Waluyo, 2017).

Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih banyak dipengaruhi faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan sehingga seleksi dapat dilakukan lebih ketat untuk memperoleh kemajuan genetik yang

tinggi. Untuk menduga besarnya ragam genetik dan lingkungan dari suatu fenotipe dapat dilakukan dengan menduga nilai heritabilitas. Hal tersebut dapat dikaitkan, dimana nilai heritabilitas yang diperoleh menunjukkan sebagian besar ragam fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik (Istianingrum, 2016). Menurut Mangoendidjojo (2003), kriteria nilai heritabilitas diklasifikasikan menjadi tiga yaitu: Tinggi ($H > 0.5$), Sedang ($0.2 \leq H \leq 0,5$), Rendah ($H < 0.2$).

$$H = \frac{\sigma^2G}{\sigma^2P}$$

Keterangan : H : Heritabilitas dalam arti luas

σ^2G : Nilai varian genotipe

σ^2P : Nilai varian fenotipe (varian genotipe + varian lingkungan)

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dari September 2022 – Januari 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tray penyemaian, ember, cangkul, sekop, pinset, gunting, *handsprayer*, jangka sorong, pelubang mulsa, timbangan digital dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat F4 hasil persilangan Mawar x Chung sebanyak 15 genotipe, Karina x Mawar sebanyak 15 genotipe serta 3 varietas pembanding, yaitu Mawar, Chung, dan Karina. Dengan demikian terdapat 30 genotipe yang dievaluasi dengan tiga induk sebagai pembanding. Bahan lain yang dibutuhkan adalah polybag, kompos, sekam bakar, tanah, larutan AB mix, mulsa plastik, furadan, KCl, NPK Mutiara 16 16 16, SP-36, Gandasil D, Gandasil B, *Curaccron 500 EC*, *Antracol 70 WP*, *gramoxon 276SL*, ajir, tali rapia, isolasi bening, plastik cetik, label, kantong sampel.

3.3 Metode penelitian

Penelitian menggunakan rancangan bersekat (*Augmented design*) dengan rancangan acak kelompok sebagai rancangan lingkungan. Genotipe yang digunakan terdiri 30 genotipe hasil persilangan Mawar x Chung dan Karina x Mawar, serta 3 varietas pembanding yaitu Mawar, Chung dan Karina. Setiap