

**ANALISIS GENETIK POPULASI TOMAT BUAH GENERASI F2
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS**

M. ALFAN IKHLASUL AMAL

G011 18 1511



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

2022

SKRIPSI
ANALISIS GENETIK POPULASI TOMAT BUAH GENERASI F2
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS

Disusun dan diajukan oleh

M. ALFAN IKHLASUL AMAL

G01181511



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022

**ANALISIS GENETIK POPULASI TOMAT BUAH GENERASI F2
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS**

M. ALFAN IKHLASUL AMAL

G011 18 1511

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

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Pada

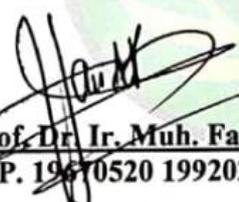
**Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Makassar, 5 Juli 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, MP.
NIP. 19591105 198702 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



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

LEMBAR PEGESAHAN

**ANALISIS GENETIK POPULASI TOMAT BUAH GENERASI F2
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS**

Disusun dan Diajukan oleh

M. ALFAN IKHLASUL AMAL

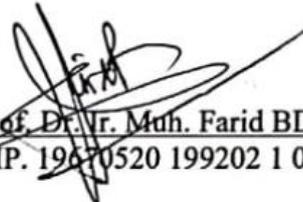
G011 18 1511

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 5 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

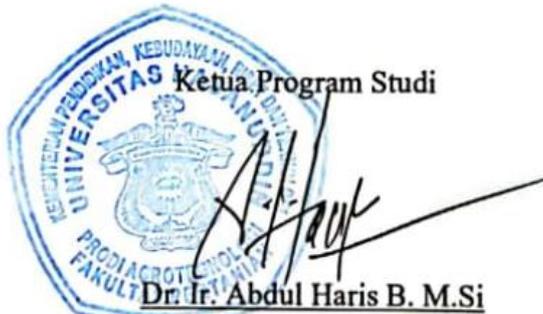
Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, MP.
NIP. 19591105 198702 2 001


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 : M. Alfian Ikhlasul Amal

NIM : G011181511

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Analisis Genetik Populasi Tomat Buah Generasi F2 Berdasarkan
Karakter Morfologis”**

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, 5 Juli 2022



M. Alfian Ikhlasul Amal

RINGKASAN

M. Alfian Ikhlasul Amal (G011 18 1511). ANALISIS GENETIK POPULASI TOMAT BUAH GENERASI F₂ BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS dibimbing oleh Muh. Farid BDR dan Novaty Eny Dunga.

Penelitian bertujuan untuk memperoleh keturunan populasi F₂ hasil persilangan Karina x Mawar, Mawar x Chung, dan Karina x Blackcherry yang memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dari induknya, memperoleh karakter pada populasi F₂ yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi, dan untuk mengetahui hubungan antara karakter pertumbuhan dan komponen produksi yang berkorelasi nyata dengan produksi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, berlangsung sejak Oktober 2021 sampai Februari 2022. Genotipe yang digunakan adalah benih tomat F₂ hasil persilangan Karina x Mawar sebanyak 92 genotipe, Mawar x Chung 73 genotipe, dan Karina x Blackcherry 23 genotipe serta tiga varietas pembanding, yaitu Mawar, Chung dan Karina. Dengan demikian terdapat 188 genotipe yang dievaluasi dengan tiga induk sebagai pembanding. Hasil evaluasi hasil persilangan menunjukkan bahwa seluruh karakter evaluasi persilangan memiliki nilai duga heritabilitas tinggi pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, jumlah cabang, umur berbunga, umur panen, jumlah buah pertandan, jumlah tandan, panjang buah, tangkai buah, diameter buah, berat buah, jumlah rongga, kadar brix, jumlah biji pertandan, produksi dan jumlah buah total. Karakter yang berkorelasi positif sangat nyata dengan jumlah buah total pertanaman tomat yaitu diameter batang (0.3867), jumlah cabang (0.4908), jumlah bunga pertandan (0.2184), jumlah tandan (0.6995) dan produksi (0.5199). Karakter yang berkorelasi positif nyata dengan jumlah buah total pertanaman tomat yaitu tinggi tanaman (0.1652) dan jumlah buah pertandan (0.1474). Sedangkan karakter yang lainnya berkorelasi tidak nyata dengan karakter jumlah buah total pertanaman tomat.

Kata Kunci : Galur, morfologi, karakter, tomat, heritabilitas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Subhana Wataala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Analisis Genetik Populasi Tomat Buah Generasi F2 Berdasarkan Karakter Morfologis”. Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, olehnya itu dibutuhkan saran kritikan dari berbagai pihak untuk kesempurnaan tulisan ini. Penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga besar penulis terkhusus Ayahanda **Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP.** dan Ibunda **Ir. Darpenidar** yang telah memberikan doa, dukungan dan nasehat selama proses penyelesaian skripsi serta saudara penulis Muh. Zulfaidar Mahsyar dan Nurfaidar Husnul Khatimah yang selalu mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.
2. **Prof. Dr. Ir. Muh Farid BDR, MP.** dan **Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, MP.** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dengan sabar dan memberikan banyak ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik
3. **Dr. Muhammad Fuad Anshori, S.P., M.Si., Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.,** dan **Dr. Ifayanti Ridwan Shaleh, S.P., MP.** selaku penguji atas ilmu, dedikasi dan arahan kepada penulis mulai dari awal penelitian hingga penyelesaian skripsi.

4. Seluruh Staf Pengajar dan Staf Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, atas setiap curahan ilmu dan segala bentuk jasa yang penulis terima selama kuliah.
5. Keluarga besar *Plant Breeding 2016, 2017, 2018, 2019, 2020* yang telah membantu penulis di laboratorium maupun di lapangan serta menjadi tempat *sharing* pendapat bagi penulis selama pembuatan skripsi.

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, 5 Juli 2022

M. Alfian Ikhlasul Amal

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Tomat.....	5
2.2 Taksonomi dan Morfologi Tomat.....	7
2.3 Pemuliaan Tanaman Tomat	9
2.4 Heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik.....	11
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Pengamatan Parameter	17
3.6 Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas	2
2	Kandungan Gizi Dalam Buah Tomat	6
3	Sumber Keragaman Dari Analisis Ragam Semua Karakter Yang Diamati	20
4	Rata-Rata Tinggi Tanaman (Cm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	22
5	Rata-Rata Tinggi Dikotomus (Cm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	23
6	Rata-Rata Diameter Batang (Cm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	24
7	Rata-Rata Jumlah Cabang (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	25
8	Rata-Rata Umur Berbunga (Hari) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	26
9	Rata-Rata Umur Panen (Hari) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	27
10	Rata-Rata Jumlah Bunga Pertandan (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.....	28
11	Rata-Rata Jumlah Buah Pertandan (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.....	29
12	Rata-Rata Jumlah Tandan (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.....	31
13	Rata-Rata Panjang Buah (Mm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.	33
14	Rata-Rata Tebal Buah (Mm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.	34
15	Rata-Rata Diameter Buah (Mm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	35
16	Rata-Rata Diameter Batang (Cm) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	36

17	Rata-Rata Jumlah Rongga (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	37
18	Rata-Rata Jumlah Tandan (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	38
19	Rata-Rata Jumlah Biji Pertanaman (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.....	39
20	Rata-Rata Jumlah Buah Total (Buah) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental.....	40
21	Rata-Rata Produksi (Gram) Berbagai Galur Tetua dan Persilangan Biparental	41
22	Nilai Heritabilitas (%) Genotipe Tomat Pada Berbagai Persilangan Tomat.....	42
23	Hasil Analisis Korelasi Terhadap Seluruh Karakter Evaluasi Persilangan Biparental	44

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Sidik Ragam Tinggi Tanaman Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	54
2	Sidik Ragam Tinggi Dikotomus Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	54
3	Sidik Ragam Diameter Batang Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	54
4	Sidik Ragam Jumlah Cabang Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	55
5	Sidik Ragam Umur Berbunga Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	55
6	Sidik Ragam Umur Panen Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	55
7	Sidik Ragam Jumlah Bunga Pertandan Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	56
8	Sidik Ragam Jumlah Buah Pertandan Pertandan Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	56

9	Sidik Ragam Jumlah Tandan Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	56
10	Sidik Ragam Panjang Buah Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	57
11	Sidik Ragam Tebal Buah Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	57
12	Sidik Ragam Diameter Buah Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	57
13	Sidik Ragam Berat Buah Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	58
14	Sidik Ragam Jumlah Rongga Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	58
15	Sidik Ragam Kadar Brix Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	58
16	Sidik Ragam Jumlah Biji Pertandan Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	59
17	Sidik Ragam Jumlah Buah Total Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	59
18	Sidik Ragam Produksi Berbagai Genotipe Tomat Persilangan Biparental	59
19	Deskripsi varietas tomat Mawar.....	67
20	Deskripsi varietas tomat Karina	68
21	Deskripsi varietas tomat Chung	69

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Denah Percobaan Lapangan	60
2	Penampilan Tanaman Tetua Dan Persilangan Tomat	61
3	Penampilan Buah Persilangan Biparental Tomat.....	62
4	Penampilan Buah Tetua Tomat	63
5	Kegiatan Menyemai Beberapa Varietas Benih Tomat Dan Penyiraman Semaian	64
6	Kegiatan Pemberian Trichoderma Dan Kegiatan Pindah Tanam Ke Bedengan Beberapa Varietas Tomat	64
7	Kegiatan Pemberian Kompos Dan Kegiatan Membuat Larutan Antracol.....	64
8	Kegiatan Pemberian Fungisida Antracol	65
9	Kegiatan Perawatan Tanaman Tomat	65
10	Kegiatan Pengamatan Parameter Pada Tanaman Tomat	65
11	Kegiatan Memanen Tanaman Tomat Matang.....	65
12	Kegiatan Memotret Tanaman Tomat Pasca Panen	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan dan memiliki prospek yang sangat baik dalam pemasarannya. Tomat bermanfaat sebagai sayuran, bumbu masak, buah meja, bahan pewarna makanan, kosmetik dan obat-obatan. Kebutuhan tomat di masyarakat yang semakin tinggi dapat diimbangi dengan cara meningkatkan produktifitasnya. Peningkatan produktifitas tomat dapat dilakukan dengan perbaikan sistem budidaya maupun sifat genetik tanaman.

Budidaya tanaman tomat di Indonesia pada umumnya dilakukan di dataran tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah varietas yang dilepas kebanyakan merupakan varietas yang memiliki adaptasi yang baik di dataran tinggi serta terbatasnya jumlah varietas tomat dataran rendah yang sudah dilepas. Pengembangan tomat di dataran menengah hingga rendah dihadapkan pada masalah lingkungan. Wahyuni et al. (2014), menyatakan tanaman tomat yang hidup di dataran rendah masih banyak dijumpai penurunan produksinya yang diakibatkan ketidakmampuan tanaman tersebut terhadap lingkungan. Dataran rendah mempunyai curah hujan dan temperatur yang tinggi sehingga tanaman tomat rentan terhadap serangan penyakit serta terjadi penurunan pada kualitas dan hasil buah.

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa produksi tomat nasional dalam 5 tahun terakhir mengalami peningkatan yang landai. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan produksi rata-rata per tahun antara tahun 2016-2020 hanya mencapai 5,23 dalam skala nasional dan 5,58% dalam skala Sulawesi

Selatan. Sementara rata-rata peningkatan konsumsi tomat setiap tahun sebesar 5,31% (Deptan, 2020). Produksi tomat yang rendah disebabkan karena varietas yang dilepas merupakan varietas yang memiliki adaptasi dan kualitas buah yang baik di dataran tinggi, sehingga menyebabkan penurunan hasil jika dibudidayakan pada dataran rendah. Purwati (2007) melaporkan bahwa hasil tomat hibrida adaptif dataran rendah hingga tinggi yang ditanam di dataran medium (550 m/dpl) hanya menghasilkan 1.95 kg.tanaman⁻¹, sedangkan potensi produktivitasnya bisa mencapai 3 kg.tanaman⁻¹; sehingga terjadi penurunan produksi hasil sebesar 35%. Oleh karena itu, upaya pemuliaan tomat di dataran rendah masih sangat perlu dilakukan.

Tabel 1. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Tomat 2016-2020

No	Indikator	2016	2017	2018	2019	2020
Nasional						
1	Luas Panen (ha)	57.688	55.623	54.158	54.780	57.304
2	Produksi (t)	883.233	96.2845	976.772	1.020.331	1.084.993
3	Produktivitas (t.ha ⁻¹)	1,53	1,73	1,81	1,86	1,94
Sulawesi Selatan						
1	Luas Panen (ha)	3.370	3.553	3.510	2.988	3.485
2	Produksi (t)	49.396	64.917	67.374	58.513	60.435
3	Produktivitas (t.ha ⁻¹)	1,47	1,83	1,93	1,96	1,73

Sumber : Deptan, 2020

Permasalahan utama pada budidaya tanaman tomat di Indonesia adalah kurang tersedianya varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi, memiliki kualitas buah yang baik serta tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Usaha untuk mendapatkan varietas unggul terus dilakukan, baik dengan pemuliaan konvensional, seperti persilangan maupun dengan pemuliaan modern, seperti rekayasa genetika (Rudi et al., 2015). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut ialah melalui persilangan tanaman untuk mendapatkan

keragaman genetik tomat yang adaptif, produksi tinggi dan berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen.

Pembentukan keragaman tomat dari hasil persilangan sangat dipengaruhi oleh metode persilangan tersebut. Secara umum, terdapat beberapa metode persilangan seperti *single cross*, *double cross*, *three ways cross*, *multiple cross*, *backcross* dan *diallel mating*. Peningkatan produksi tomat dapat dilakukan salah satunya melalui program pemuliaan tanaman, yaitu dengan merakit varietas unggul baru tomat melalui persilangan untuk mendapatkan keturunan yang lebih baik dari tetuanya (Farid et al., 2022). Dengan melakukan persilangan akan meningkatkan keragaman genetik tomat untuk memperbaiki daya hasil melalui seleksi terhadap keturunan hasil persilangan. Perakitan varietas unggul diarahkan untuk meningkatkan potensi hasil dan mutu sehingga varietas unggul mempunyai daya kompetitif tinggi. Selain itu, perakitan varietas baru tetap penting dilakukan untuk meningkatkan variasi genetik yang dapat menjadi materi pemuliaan tanaman (Pardosi et al., 2016). Oleh sebab itu, diperlukan plasma nutfah sebagai sumber gen adaptif terhadap dataran rendah.

Seleksi dilakukan di lingkungan target sehingga dapat memaksimalkan ekspresi gen yang mengendalikan daya adaptasi maupun daya hasil tanaman. Karakter seleksi harus memiliki keragaman dan heritabilitas yang tinggi, agar diperoleh target kemajuan seleksi. Seleksi akan memberikan respons yang optimal bila didukung oleh komponen pertumbuhan dan komponen hasil yang berkorelasi kuat dengan daya hasil. Pendugaan parameter genetik dalam kaitan karakterisasi sifat-sifat tanaman merupakan komponen utama dalam upaya perbaikan sifat tanaman sesuai dengan yang dikehendaki. Keberhasilan seleksi

tanaman dalam pemuliaan bergantung pada seberapa luas variabilitas genetik yang ada dari suatu materi yang akan diseleksi (Bahri et al., 2021).

Berdasarkan uraian diatas, peningkatan produksi pada tomat dapat dilakukan dengan pemuliaan tomat dengan melakukan seleksi pada karakter yang memiliki keragaman dan heritabilitas yang tinggi agar diperoleh kemajuan seleksi.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat satu atau lebih keturunan populasi F2 hasil persilangan Karina x Mawar, Mawar x Chung, dan Karina x Blackcherry yang memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dari induknya.
2. Terdapat satu atau lebih karakter pada populasi F2 yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi.
3. Terdapat satu atau lebih karakter morfologis yang berkorelasi nyata dengan produksi.

1.3 Tujuan

1. Untuk memperoleh keturunan populasi F2 hasil persilangan Karina x Mawar, Mawar x Chung, dan Karina x Blackcherry yang memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dari induknya.
2. Untuk memperoleh karakter pada populasi F2 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 Tanaman Tomat

Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) merupakan salah satu tanaman buah yang berperan penting dalam sektor pertanian. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan dan dibawa ke Benua Eropa pada abad ke-15 hingga tersebar ke negara tropis lainnya, termasuk Indonesia. Tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) merupakan salah satu sayuran yang kaya akan senyawa antioksidan seperti vitamin E, vitamin C, karotenoid, dan likopen yang penting untuk kesehatan. Buah tomat biasanya dapat dikonsumsi langsung atau menjadi makanan dan minuman olahan. Buah tomat selain sebagai sayuran juga banyak dimanfaatkan masyarakat untuk mengobati beberapa penyakit seperti antiradang, hipertensi, jantung koroner, anti kanker. Berdasarkan penelitian terdahulu melaporkan senyawa dalam buah tomat efektif untuk meningkatkan ketebalan epitel dinding vagina karena mengandung fitoestrogen yang tinggi (Bahri et al., 2021).

Pecah buah terjadi karena pertumbuhan buah yang cepat pada kondisi ketersediaan air melimpah dan suhu tinggi, terutama ketika kondisi ini diikuti periode stress tanaman. Pecah buah menyebabkan kehilangan hasil baik tomat yang dikonsumsi segar maupun tomat olahan. Produksi tomat yang rendah disebabkan jumlah buah terbentuk sedikit pada kondisi suhu tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan belum ada varietas unggul tomat dataran rendah dan apabila varietas-varietas unggul yang ada sekarang ditanam di dataran rendah, maka yang diperoleh produksi yang rendah dan kualitas buah yang tidak sesuai dengan permintaan konsumen. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan perakitan varietas unggul tomat berdaya hasil tinggi di dataran rendah menjadi

satu-satunya solusi yang tepat, efektif, dan efisien untuk mendapatkan produksi tomat yang tinggi (Farid et al., 2022).

Syukur et al. (2015) menyatakan bahwa hibrida merupakan generasi F1 dari suatu hasil persilangan sepasang atau lebih tetua galur murni yang mempunyai karakter yang unggul komposisi genetik heterozigot yang dimiliki oleh varietas hibrida membuat varietas ini memiliki sifat yang superior dibandingkan varietas non hibrida yang memiliki komposisi genetik homozigot. Strategi pemuliaan tomat yang ditujukan untuk memperoleh kombinasi gen yang dibutuhkan untuk menciptakan akumulasi satu atau dua jenis senyawa karotenoid dalam genotipe dengan performa agronomi yang baik. Dua strategi utama yang digunakan yaitu pemanfaatan plasma nutfah berpotensi tinggi untuk mengakumulasi satu atau lebih senyawa antioksidan dalam pemuliaan (Marti et al., 2016). Kandungan gizi yang terdapat pada tomat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi dalam buah tomat (*Ministry of Environment, Forest and Climate Change dan Indian Institute of Vegetable Research (2015)*)

Kandungan Gizi	/100g Tomat Segar	Kandungan Gizi	/100g Tomat Segar
Energi	18 K cal	Vitamin K	11 mg
Karbohidrat	3.9 g	Magnesium (Mg)	11 mg
Gula	2.6 g	Mangan (Mn)	0.114 mg
Serat	1.2 g	Besi (Fe)	0.3 mg
Lemak	0.9 g	Tembaga (Cu)	0.19
Protein	94.5 g	Sulfur (S)	24 mg
Air	833 IU	Klor (Cl)	38 mg
Vitamin A	0.037 mg	Natrium (Na)	5 mg
Vitamin B (Thiamin)	0.594 mg	Kalsium (Ca)	20 mg
Vitamin B3 (Niasin)	0.08 mg	Fosfor (P)	24 mg
Vitamin B6	14 mg	Kalium (K)	237 mg
Vitamin C	0.54 mg	Likopen	2537 µg
Vitamin E	7.9 µg	Asam Oksalik	2 mg

2.2 Taksonomi dan Morfologi Tomat

Tanaman tomat tergolong tanaman semusim yang berumur pendek yang hanya satu kali berproduksi dan setelah itu mati. Tanaman tomat berasal dari famili yang terdiri dari spesies yang dapat digunakan sebagai bahan makanan. Adapun taksonomi tanaman tomat menurut Rismunandar (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: lycopersicum
Nama Spesies	: <i>Solanum lycopersicum</i> L.

Tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh menembus ke dalam tanah dan akar-akar cabang yang tumbuh menyebar ke semua arah pada kedalaman 60-70 cm. Akar tanaman tomat berbentuk serabut yang menyebar ke segala arah. Batang tanaman tomat berwarna hijau dengan bentuk persegi empat hingga bulat. Semakin tinggi batang jumlah cabang yang dihasilkan lebih sedikit, sedangkan semakin rendah batang jumlah cabang yang dihasilkan semakin banyak. Variasi jumlah cabang pada tomat disebabkan oleh sifat genetik yang dibawa. Cabang tanaman yang sedikit menyebabkan mutu buah dan benih meningkat (Wiryanta, 2002).

Daun tomat berwarna hijau dan berbulu. Panjangnya sekitar 20-30 cm. Daun tomat ini tumbuh didekat ujung dahan atau cabang. Sementara itu tangkai

daunnya berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10 cm dan ketebalan 0,3-0,5 cm (Wiryanta, 2002). Daun merupakan organ pada tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis, transpirasi dan sebagai alat pernapasan. Hasil fotosintesis berupa gula (glukosa) dan oksigen. Glukosa hasil-hasil fotosintesis akan diangkut oleh pembuluh tapis dan diedarkan keseluruh bagian tumbuhan. Oksigen dikeluarkan melalui stomata daun dan sebagian digunakan untuk respirasi sel-sel di daun. Daun juga berperan penting dalam transpirasi yang merupakan peristiwa penguapan pada tumbuhan. Transpirasi dapat pula melalui batang, tetapi umumnya berlangsung melalui daun. Melalui transpirasi, air dari tumbuhan dalam bentuk uap air akan dikeluarkan melalui stomata ke udara. Adanya transpirasi menyebabkan aliran dan mineral dari akar, batang dan tangkai daun terjadi secara terus-menerus (Purwati, 2007).

Bunga tanaman tomat berwarna kuning dan tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga perdompolan atau tergantung varietasnya. Kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. serbuk sari bunga terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Bunga tumbuh dari batang (cabang) yang masih muda membentuk jurai yang terdiri atas dua baris bunga. Mahkota unguanya berwarna kuning muda, bentuk bakal buahnya ada yang bulat panjang berbentuk bola atau jorong melintang. Buah tomat berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih atau oval. Buah yang masih muda berwarna hijau muda

sampai hijau tua. Sementara itu buah yang sudah tua berwarna merah cerah atau merah gelap, merah kekuning-kuningan atau merah kehitaman. Buah tomat ada juga berwarna kuning tergantung jenis dan varietasnya (Wiryanta,2002).

2.3 Pemuliaan Tanaman Tomat

Pemuliaan tanaman adalah seni dan ilmu dalam merekayasa genetik tanaman untuk menghasilkan varietas baru yang lebih baik dari sebelumnya. Keunggulan tersebut meliputi peningkatan produktivitas, kualitas, toleransi terhadap cekaman abiotic, resistensi terhadap cekaman biotik, dan perbaikan estetika tanaman. Pemuliaan tomat telah berkembang mengikuti perkembangan genetika, bioteknologi dan pemuliaan tanaman itu sendiri Oleh sebab itu, perkembangan varietas tomat memiliki akselerasi yang baik mengingat kebutuhan akan buah ini juga semakin meningkat (Fentik, 2017).

Pemuliaan tomat dapat diarahkan menjadi varietas inbrida dan varietas hibrida. Varietas inbrida merupakan konsep awal dari pengembangan tanaman tomat. Secara umum, tanaman tomat merupakan tanaman menyerbuk sendiri, sehingga konsitusi genetiknya lebih mengarah pada peningkatan homozigositas . Peningkatan homozigositas sangat erat dengan pembentukan galur murni sehingga pengembangan varietas tomat lebih difokuskan terhadap pembentukan inbrida. Proses pembentukan varietas inbrida dimulai dari pembentukan populasi yang beragam, baik dengan proses eksplorasi, introduksi, hibridisasi, mutasi, rekayasa genetik, dan genom editing (Syukur et al., 2015).

Setelah terdapat populasi yang beragam dilanjutkan dengan proses penggaluran dan seleksi. Penggaluran pada tanaman tomat dilakukan dengan

menanam tomat dari generasi ke generasi. Akan tetapi, proses penggaluran membutuhkan pertimbangan konsitusi genetik populasi yang terdapat pada awal generasi F₂. Hal ini akan menentukan konsep seleksi penggaluran yang dilakukan dari generasi ke generasi, sehingga kemajuan genetik pada setiap generasi dapat efektif. Semakin efektif proses seleksi maka akan berkorelasi dengan keunggulan galur harapan yang dihasilkan. Proses penggaluran dan seleksi memakan waktu 5-9 generasi, tergantung dari kemajuan seleksi dan keseragaman yang dihasilkan pada setiap generasi. Akan tetapi, hal ini dapat menjadi efektif dengan adanya konsep segregan transgresif (Sharma et al., 2019).

Varietas hibrida juga dimulai dengan pembentukan tetua galur murni, namun pada akhir penggaluran, beberapa galur terpilih saling disilangkan sesuai dengan rancangan persilangan yang dilakukan. Terdapat beberapa konsep rancangan persilangan seperti *biparental*, *north Carolina I,II,III*, *Line x tester*, dan *dialel*. Konsep persilangan dialel merupakan konsep yang paling banyak digunakan untuk memaksimalkan potensi keragaman antar tetua (Ganefianti, dan Fahrurrozi, 2018).

Wahyuni et al. (2014) melaporkan bahwa Kriteria tanaman tomat yang dapat digunakan sebagai bahan pemuliaan adalah tipe tumbuh tegak atau menyebar, ukuran buah besar, penampilan buah menarik, tahan simpan, toleran terhadap organisme pengganggu tanaman, daging buah tebal (± 4 mm) dan hasil tinggi. Berdasarkan penelitian Rai et al. (2005) bahwa gen-gen resesif lebih banyak dibandingkan gen dominan untuk karakter bobot buah

per tanaman dan jumlah rongga buah, sedangkan karakter bobot per buah lebih banyak gen-gen dominan.

2.4 Heritabilitas dan Keragaman Genetik

Keragaman genetik dan heritabilitas merupakan syarat mutlak dalam keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman. Keragaman genetik dapat memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi. 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).

Analisis keragaman dapat dilakukan dengan berbagai tipe penanda, salah satu tipe penandanya ialah morfologi pada tanaman tersebut. Indikator bahwa karakter tersebut dikendalikan secara genetik berdasarkan nilai heritabilitas. Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Nilai duga heritabilitas memiliki fungsi diantaranya untuk menentukan keberhasilan seleksi, karena dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Rosmaina et al., 2016).

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. Keragaman genetik dapat diperluas dengan cara persilangan, introduksi

dan mutasi untuk mendapatkan galur harapan sebagai bahan. 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). Nilai heritabilitas dalam arti luas diduga dengan persamaan (Singh dan Chaudary, 1985). 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)