

SKRIPSI

**KARAKTERISASI KERAGAMAN TANAMAN, BUNGA DAN BUAH
CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.) DIPLOID, MIXOPLDID
DAN TETRAPLOID**

PUTRI RAMADANI

G01181017



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

SKRIPSI

**KARAKTERISASI KERAGAMAN TANAMAN, BUNGA DAN BUAH
CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.) DIPLOID, MIXOPLD
DAN TETRAPLOID**

Disusun dan disajikan oleh

**PUTRI RAMADANI
G011181017**



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

2022

**KARAKTERISASI KERAGAMAN TANAMAN, BUNGA DAN BUAH
CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.) DIPLOID, MIXOPLDID
DAN TETRAPLOID**

PUTRI RAMADANI

G011181017

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

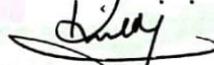
Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar
Makassar, 30 November 2022
Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P.
NIP. 19660421 199103 2 004

Pembimbing II



Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr, Ph.D.
NIP. 19660925 199412 2 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian



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

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISASI KERAGAMAN TANAMAN, BUNGA DAN BUAH
CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.) DIPLOID, MIXOPLDID
DAN TETRAPLOID**

Disusun dan diajukan oleh

**PUTRI RAMADANI
G011 18 1017**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 21 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

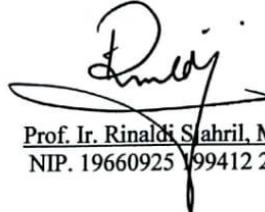
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P.
NIP. 19660421 199103 2 004

Pembimbing II



Prof. Ir. Rinaldi Sahril, M.Agr. Ph.D.
NIP. 19660925 199412 2 001

Ketua Program Studi



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

iv

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ramadani
NIM : G011181017
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Karakterisasi Keragaman Tanaman, Bunga dan Buah Cabai Katokkon
(*Capsicum chinense* Jacq.) Diploid, Mixoploid dan Tetraploid”**

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, 30 November 2022


Putri Ramadani

v

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, dan telah memberikan penulis kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**Karakterisasi Keragaman Tanaman, Bunga dan Buah Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) Diploid, Mixoploid dan Tetraploid**”. Shalawat dan salam kita hanturkan kepada baginda Rasulullah SAW. Nabi panutan kita semua.

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. Ayahanda Alm. Ruslan dan Ibu Atisah yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, memberi nasehat serta dukungan tanpa henti dengan segala kesabaran. Terima kasih atas jerih payah serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P. dan Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr, Ph.D selaku pembimbing yang telah memberikan saran, masukan, dan juga ilmu yang bermanfaat kepada penulis sejak awal penelitian hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P., Dr. Ir. Rafiuddin, M.P., dan Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P., M.P., Ph.D selaku penguji yang telah berkenan memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
4. Novitasari, S.P. selaku motivator dan pembimbing lapangan bagi saya yang telah memberikan ilmu, tenaga dan waktunya dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Staf dan pegawai Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.
6. Segenap pegawai IKBH Malino dan jajarannya (Lengu, Darmi, Ikbal) telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.

7. Reynaldi Laurenze S.P yang selalu memberikan ilmu, motivasi dan banyak membantu pada saat pengerjaan skripsi hingga skripsi saya selesai.
8. Teman-teman terdekat (Vera yuniar, Artika fadilanza, Ariana reski utami, Syamsidar, Hesti wulansari, Ana yuliana safitri) yang selalu berbagi suka duka dan setia menyemangati saya serta telah banyak membantu penulis selama proses penelitian berlangsung hingga skripsi ini selesai.
9. Kakak-kakak di E13 dan teman-teman satu bimbingan terkhusus Khusnul khatimah, S.P., Kasmiati, S.P., M.Si dan Kamsinar atas semua bantuan dan nasehat yang diberikan kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
10. Kepada Fatimah yang sama-sama berjuang dalam penelitian yang telah membantu selama proses penelitian berlangsung hingga selesai.
11. Sahabat seperjuangan Mantasia dan Ariani reski utari yang selalu memberikan bantuan, semangat, saran, menemani begadang dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Teman-teman Agroteknologi 2018 (HIBRIDA), MKU A (Edelweiss), KKN Tematik Gelombang 105 Tamalanrea 7, terima kasih atas dukungan, kebersamaan, dan pengalaman selama kuliah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu kritik dan saran yang membangun dari para pembaca, agar penulis lebih teliti dalam melakukan penelitian selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Makassar, 30 November 2022



Putri Ramadani

ABSTRAK

PUTRI RAMADANI (G011 181 017). Karakterisasi Keragaman Tanaman, Bunga dan Buah Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) Diploid, Mixoploid dan Tetraploid oleh **KATRIANI MANTJA** dan **RINALDI SJAHRIL**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik morfologi tanaman, bunga dan buah cabai katokkon hasil poliploidisasi pada tingkat ploidi yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biosains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan Lahan Instalasi Kebun Hortikultura Malino yang dilaksanakan dari Januari-Agustus 2022. Penelitian dilakukan dengan mengambil 15 tanaman masing-masing terdiri atas 5 tanaman diploid, mixoploid dan tetraploid yang dianalisa menggunakan analisis deskriptif dan perbedaan karakter morfologi tanaman, bunga dan buah cabai katokkon diploid, mixoploid dan tetraploid diuji t berpasangan taraf 0,05. Pengamatan pembentukan buah mulai dari pentil hingga buah matang. Hasil yang didapatkan dari beberapa pengamatan tanaman tetraploid memiliki perbedaan yang nyata dibandingkan tanaman diploid dan mixoploid seperti pada pengamatan kualitatif warna daun tanaman tetraploid yaitu *dark green* A 136 dan warna buah *strong red* A 46 lebih gelap dibandingkan tanaman diploid dan mixoploid. Pengamatan kuantitatif memberikan perbedaan yang sangat nyata pada parameter panjang buah antara tanaman diploid dan mixoploid. Tanaman mixoploid memiliki buah yang lebih panjang 28,50 cm dari tanaman diploid 15,36 cm. Tebal daging buah dan jumlah biji antara diploid dan tetraploid. Tetraploid memiliki buah yang lebih tebal 1,56 mm dibandingkan tebal buah tanaman diploid 1,18 mm. Lebar kanopi, lebar daun, volume buah dan jumlah biji antara mixoploid dan tetraploid. Tanaman tetraploid memiliki ukuran Lebar kanopi 36,00 cm, lebar daun 5,52 cm, volume buah 8,54 ml dan jumlah klorofil 8,36 µg/mL yang lebih besar dibandingkan tanaman diploid. Akan tetapi memiliki jumlah biji lebih sedikit dibandingkan tanaman diploid yaitu 2,08 biji sedangkan diploid 51,56 biji.

Kata Kunci : *Diploid, mixoploid, poliploidisasi, tetraploid.*

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Morfologi Cabai Katokkon (<i>Capsicum chinense</i> Jacq)	7
2.2 Syarat Tumbuh.....	10
2.3 Manfaat Cabai Katokkon	12
2.4 Poliploidisasi	13
BAB III. METODOLOGI	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Parameter Pengamatan	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif pada Tanaman Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	23
2.	Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif pada Tanaman Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	25
3.	Hasil Pengamatan Proses Pembentukan Buah Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	27
4.	Hasil Analisis Uji <i>Paired t-test</i> Terhadap Tanaman Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	30
5.	Hasil Uji Rasa Tingkat Kepedisan Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	32
Lampiran		
1.	Perhitungan Hasil Analisis Jumlah Klorofil	64
2.	Paired Sample Test	65
3.	Rekap Kuisioner Pengamatan Uji Rasa Tingkat Kepedisan Cabai Katokkon Diploid, Mixoploid dan Tetraploid	68

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Bentuk Buah: 1) Oblate, 2) Bundar, 3) Berbenuk Hati, 4) Kotak, 5) Persegi Panjang, 6) Trapesium, 7) Agak Segitiga, 8) Sedikit Segitiga, 9) Berbentuk Tanduk	33
2.	Bentuk Ujung Buah: a) Runcing, b) Tumpul, c) Membulat, d) Berlekuk, e) Meruncing	34
Lampiran		
1.	Tanaman Cabai Katokkon Diploid	52
2.	Tanaman Cabai Katokkon Mixoploid.....	52
3.	Tanaman Cabai Katokkon Tetraploid	52
4.	Pengukuran Lebar Kanopi	53
5.	Pengukuran Tinggi Tanaman	53
6.	Pengukuran Panjang Daun	53
7.	Pengukuran Lebar Daun	53
8.	RHS <i>Colour Chart</i>	53
9.	Teknik Pengamatan Warna Daun Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Daun dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	53
10.	Hasil Pengamatan Warna Daun Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	54
11.	Hasil Pengamatan Warna Daun Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i> ...	54
12.	Hasil Pengamatan Warna Daun Tetraploid Menggunakan <i>Colour Chart</i> ...	54
13.	Bunga Cabai Katokkon Diploid.....	54
14.	Bunga Cabai Katokkon Mixoploid	54
15.	Bunga Cabai Katokkon Tetraploid	54
16.	Teknik Pengamatan Warna Kelopak Bunga Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Kelopak Bunga dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	54
17.	Hasil Pengamatan Warna Kelopak Bunga Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	54
18.	Hasil Pengamatan Warna Kelopak Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	54

19. Hasil Pengamatan Warna Kelopak Bunga Tetraploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	54
20. Teknik Pengamatan Warna Kuncup Bunga Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Kuncup Bunga dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	54
21. Hasil Pengamatan Warna Kuncup Bunga Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	54
22. Hasil Pengamatan Warna Kuncup Bunga Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
23. Hasil Pengamatan Warna Kuncup Bunga Tetraploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
24. Teknik Pengamatan Warna Mahkota Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Mahkota Bunga dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	55
25. Hasil Pengamatan Warna Mahkota Bunga Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
26. Hasil Pengamatan Warna Mahkota Bunga Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
27. Hasil Pengamatan Warna Mahkota Bunga Tetraploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
28. Teknik Pengamatan Warna Buah Sebelum Matang Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Mahkota Bunga dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	55
29. Hasil Pengamatan Warna Buah Sebelum Matang Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
30. Hasil Pengamatan Warna Buah Sebelum Matang Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
31. Hasil Pengamatan Warna Buah Sebelum Matang Tetraploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55

32. Teknik Pengamatan Warna Buah Matang Menggunakan <i>Colour Chart</i> dimana Sampel Mahkota Bunga dibawah Lubang Bagan Warna <i>Colour Chart</i>	55
33. Hasil Pengamatan Warna Buah Matang Diploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	55
34. Hasil Pengamatan Warna Buah Matang Mixoploid Menggunakan <i>Colour Chart</i>	56
35. Warna Buah Matang Tetraploid	56
36. Buah Cabai Katokkon Diploid.....	56
37. Buah Cabai Katokkon Mixoploid	56
38. Buah Cabai Katokkon Tetraploid	56
39. Pengukuran Volume Buah	56
40. Pengukuran Berat Buah	56
41. Uji Rasa Cabai Katokkon	56
42. Hasil Ekstrak Cabai Katokkon.....	57
43. Menghitung Jumlah Biji Cabai Katokkon	57
44. Mengukur Tebal Daging Buah.....	57
45. Menghitung Volume Buah	57
46. Menganalisis Jumlah Klorofil Daun Menggunakan Spektrofometer UV-Vis.....	57
47. Proses Pembentukan Buah Diploid dengan Rentang Waktu Tiga Hari.....	59
48. Proses Pembentukan Buah Mixoploid dengan Rentang Waktu Tiga Hari	61
49. Proses Pembentukan Buah Tetraploid dengan Rentang Waktu Tiga Hari	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai berasal dari daerah tropika dan subtropika Benua Amerika, khususnya Colombia, Amerika Selatan, dan terus menyebar ke Amerika Latin. Bukti budidaya cabai pertama kali ditemukan dalam tapak galian sejarah Peru dan sisaan biji yang telah berumur kurang lebih dari 5000 tahun SM didalam gua di Tehuacan, Meksiko. Penyebaran cabai ke daerah dunia termasuk beberapa daerah di Asia, seperti Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Portugis. Cabai merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama ilmiah *Capsicum annum* L. cabai mengandung kapsaisin, dihidrokapsaisin, vitamin (A, C), damar, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin (Harpenas dan Dermawan, 2010).

Di Indonesia tanaman cabai banyak ditemukan. Sebagai salah satu daerah tropis yang besar hampir diseluruh pelosok negeri Indonesia terdapat tanaman cabai. Cabai dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti bumbu masakan, industri makanan, obat-obatan, peternakan dan untuk kebutuhan masyarakat sehari-hari. Daerah sentra penanaman cabai di Indonesia tersebar di beberapa daerah mulai dari Sumatera Utara sampai Sulawesi Selatan. Produksi cabai merah yang dihasilkan rata-rata 841,015 ton per tahun. Pulau Jawa memasok cabai merah sebesar 484,36 ton sedangkan sisanya dari luar Jawa. Secara skala nasional rata-rata hasil per hektar masih tergolong rendah yaitu 48,93 kuintal per hektar dengan luas panen sebesar 171,895 ha (Nurlenawati *et al.*, 2010).

Salah satu jenis cabai di Indonesia yang memiliki potensi ekonomis yang tinggi namun belum banyak dieksplorasi serta diidentifikasi adalah jenis cabai katokkon. Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) adalah salah satu kultivar cabai merah dari Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Cabai ini memiliki potensi yang bagus untuk dikembangkan karena rasanya yang pedas, bentuk yang unik seperti paprika kecil, aroma yang khas, komoditi yang paling banyak diminati dan telah terdaftar pada Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perijinan Pertanian. Kelompok cabai besar di Kabupaten Toraja Utara didominasi sebesar 80% oleh varietas cabai Katokkon (Dinas Pertanian Toraja Utara, 2015).

Cabai katokkon merupakan varietas unggul spesifik lokasi, dimana akan beresiko pada pertumbuhan dan produktivitas yang menurun apabila ditanam pada ketinggian atau lahan yang berbeda. Sebagian besar *Capsicum chinense* Jacq. memiliki kromosom yang sama seperti cabai pada umumnya 12 pasang kromosom ($2n=2x=24$). Tanaman diploid merupakan tanaman yang memiliki sel dengan dua set genom yang terbentuk fertilisasi sel-sel gamet yang haploid yang melebur sehingga kromosom bercampur dalam satu sel membentuk sel diploid. Tanaman triploid dapat dihasilkan melalui persilangan antara tanaman induk diploid dengan tetraploid yang memiliki tiga pasang kromosom. Mixoploid merupakan tanaman kimera antara tanaman diploid dan tetraploid, sedangkan tetraploid merupakan tanaman yang memiliki keadaan sel dengan jumlah kromosom lebih dari dua set kromosom atau genom komplet. Tanaman tetraploid memiliki sifat dan karakter yang berbeda dari tanaman diploid dan mixoploid. Hal tersebut terjadi karena adanya penggandaan jumlah kromosom (Souza *et al.*, 2011).

Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan tanaman cabai katokkon yang memiliki sifat yang lebih variatif dan baik seperti rasa yang tidak terlalu pedis dan karakter yang berbeda dari tanaman diploidnya adalah dengan pemuliaan tanaman dan metode seleksi yang efektif dan efisien. Rahayu *et al.* (2015), menyatakan bahwa pemuliaan tanaman adalah kegiatan mengubah susunan genetik tanaman yang bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat yang lebih baik. Pemuliaan tanaman secara modern dapat dilakukan dengan menggunakan mutasi baik secara fisika maupun kimia. Mutasi secara fisika biasanya dilakukan menggunakan iradiasi sinar gamma dan fusi protoplas. Iradiasi sinar gamma merupakan salah satu metode dalam pemuliaan tanaman yang ditujukan untuk peningkatan keragaman genetik. Sedangkan fusi protoplas adalah salah satu metode persilangan atau hibridisasi tanaman dengan memanfaatkan rekayasa genetika konvensional. Protoplas adalah sel tanaman tanpa bagian dinding sel. Teknik fusi protoplas dapat digunakan untuk mencampur sifat genetik dari spesies tanaman yang sama ataupun dari spesies yang berbeda, sedangkan mutasi secara kimia dapat dilakukan melalui induksi poliploiditas tanaman dengan senyawa kloralhidrat, kolkisin dan etil-merkuri-klorid sulfanilamide.

Menurut Sari *et al.* (2019), poliploiditas terhadap suatu tanaman dapat mempengaruhi karakter morfologi tanaman yaitu peningkatan ukuran nukleus, sehingga dapat mengakibatkan penambahan ukuran sel dan jaringan, organ dan tanaman. Seperti meningkatnya ukuran bunga, buah, dan biji yang lebih besar ukuran daun lebih lebar dan lebih tebal dan warna daun lebih hijau dibandingkan tanaman diploidnya. Poliploidisasi bertujuan membentuk kultivar unggul baru

dengan memperbesar ukuran bagian tanaman untuk meningkatkan hasil. Setyowati *et al.* (2013), menjelaskan bahwa tanaman poliploidi diharapkan mampu menghasilkan tanaman tetraploid atau poliploidi dengan adanya pembesaran ukuran sel, termasuk sel stomata, meningkatkan kandungan metabolit sekunder dan biomassa tanaman tersebut. Poliploidi dapat diinduksi dengan senyawa kloralhidrat, kolkisin, dan etil-merkuri-klorid sulfanilamide. Dari semua senyawa tersebut, kolkisin yang paling banyak digunakan dan paling efektif karena mudah larut dalam air, sedangkan senyawa lainnya hanya dapat larut dalam gliserol.

Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji tanaman *Autumn crocus* (*Cholchicum autumnale* Linn.) yang termasuk dalam Famili Liliaceae. Bila sel-sel meristem setelah mendapat perlakuan kolkisin mengadakan mitosis, maka kromosom-kromosom membelah menjadi dua seperti lazimnya, tetapi metaphase dan anaphase tidak terjadi yang mengakibatkan jumlah kromosom di dalam sel menjadi dua kali lipat. Penggunaan kolkisin pada setiap tanaman akan memberikan respon yang berbeda-beda tergantung konsentrasi dan lama perendamannya (Suryo, 1995).

Hasil-hasil penelitian mengenai induksi poliploidi menggunakan kolkisin pada tanaman telah banyak dilakukan, diantaranya untuk memperbesar ukuran buah melon (*Cucumis melo* L.) (Aggraito, 2004); memperbesar daun dan batang tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* L.) (Wiendra *et al.*, 2011); meningkatkan ukuran stomata dan epidermis pada bawang wakegi kultivar Sumenep (Setyowati *et al.*, 2013), dan meningkatkan kandungan terpenoid indol alkaloid *Catharanthus*

roseus, sedangkan hasil-hasil poliploidi pada tanaman cabai katokkon masih sedikit informasi yang diperoleh (Xing *et al.*, 2011).

Seleksi yang dilakukan untuk menunjang program pemuliaan adalah melakukan karakterisasi. Adapun percobaan yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya telah mendapatkan tanaman cabai katokkon diploid, mixoploid dan tetraploid. Akan tetapi karakterisasi terhadap tanaman, bunga dan buah belum dilakukan. Karakterisasi bertujuan untuk melihat keanekaragaman morfologi tanaman, bunga dan buah cabai hasil poliploidi.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dilaksanakan dengan mengkarakterisasi tanaman, bunga dan buah cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) hasil poliploidi pada tingkat diploid, mixoploid dan tetraploid yang ditanam di Instalasi Kebun Hortikultura Malino.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik morfologi tanaman, bunga dan buah cabai katokkon diploid, mixoploid dan tetraploid.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan mengenai karakteristik morfologi tanaman, buah dan bunga cabai katokkon dengan tingkat poliploidi yang berbeda yaitu diploid, mixoploid dan tetraploid, dan sebagai pembanding pada penelitian selanjutnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas yaitu terkait dengan kurangnya informasi tentang karakterisasi pada cabai khususnya pada cabai katokkon maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana karakteristik morfologi tanaman, bunga dan buah cabai katokkon hasil poliploidi pada tingkat diploid, mixoploid dan tetraploid.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.)

Tanaman cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) merupakan komoditas cabai unggulan bagi masyarakat Toraja. Menurut Nurfaisyah (2011), dalam sistematika taksonomi tumbuhan diklasifikasikan ke dalam:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiosperma
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub Kelas	: Sympetalae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum chinense</i> Jacq.

Menurut Nurfaisyah (2011), cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) merupakan cabai varietas lokal Toraja yang digolongkan ke dalam cabai besar dan cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L. var. *sinensis*). Katokkon merupakan tanaman sayuran buah semusim, dan termasuk dalam Family Solanaceae. Wadt *et al.* (2004), menyatakan bahwa sebagian besar spesies *Capsicum* adalah diploid ($2n=24$). Menurut Souza (2011), *capsicum chinense* Jacq. memiliki jumlah kromosom yang sama seperti cabai pada umumnya yaitu 12 pasang kromosom ($2n=2x=24$).

Menurut Harpenas dan Dermawan (2010), cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Sedangkan menurut Tjahjadi (2010), akar tanaman cabai tumbuh tegak lurus ke dalam tanah, berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman ± 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tunggang tumbuh akar-akar cabang, akar cabang tumbuh horisontal didalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil-kecil dan membentuk masa yang rapat.

Batang utama cabai tegak dan pangkalnya berkayu dengan panjang 20-28 cm dengan diameter 1,5-2,5 cm, berbentuk bulat dan dapat tumbuh setinggi 50-150 cm. Batang percabangan berwarna hijau dengan panjang mencapai 5-7 cm, diameter batang percabangan mencapai 0,5-1 cm. Percabangan bersifat menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan, merupakan suatu tanaman perdu yang memiliki warna batang yang hijau dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku yang memiliki panjang tiap ruas 5-10 cm dengan diameter data 5-2 cm (Hewindati, 2006; Tjahjadi, 2010).

Daun cabai berbentuk memanjang oval, lonjong atau agak bulat telur dengan posisi berselang-seling. Daun cabai memiliki ujung daun yang meruncing, tulang daun berbentuk menyirip dilengkapi urat daun. Bagian permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau terang. Panjang daun berkisar 9-15 cm dengan lebar 3,5-5 cm, selain itu daun cabai merupakan daun tunggal, bertangkai (panjangnya 0,5-2,5

cm), letak tersebar. Helai daun bentuknya bulat telur sampai elips, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 1,5-12 cm, lebar 1-5 cm, berwarna hijau (Harpenas *et al.*, 2010; Hewindati, 2006).

Bunga cabai katokkon merupakan bunga majemuk yang berbentuk bulat bergelombang dan seperti terompet kecil. Memiliki warna bunga mekar putih keunguan, bunga mekar dalam satu tandan tidak serempak, warna mahkota bunga putih keunguan, warna benang sari kuning, dan jumlah kotak sari lima. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas tidak berlekatan. Disebut berbunga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berkelamin dua atau hermaphrodite karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga (PVTTP, 2014).

Posisi bunga cabai menggantung dengan warna mahkota putih, memiliki kuping sebanyak 5-6 helai, panjangnya 1-1,5 cm, lebar 0,5 cm, warna kepala putik kuning. Bunga tanaman cabai terbentuk pada umur 23-31 hari setelah tanam. Pembentukan buah dimulai pada umur 29-40 HST dan buah matang dalam waktu 34-40 hari setelah pembuahan (Harpenas *et al.*, 2010; Tjahjadi, 2010).

Pada umur 3-4 bulan setelah melakukan pindah tanam, cabai katokkon ini sudah bisa menghasilkan buah dan dapat dilakukan panen pertama. Pembentukan buah ini dimulai pada umur tanaman 29-40 HST (hari setelah tanam) dan buah akan matang dalam waktu 34-40 hari setelah pembuahan. Umumnya dalam satu musim tanam, cabai katokkon ini dapat dipanen sampai 6 sampai 7 kali dengan produksi setiap tanaman mencapai 100-150 buah/pohon atau setara dengan 0,8-1,2

kg per tanaman. Setelah pemanenan pertama dilakukan, maka panen berikutnya dapat dilakukan setiap tiga hari sekali dan pemetikannya dapat berlangsung 8-10 bulan (Dinas kehutanan dan perkebunan Tana Toraja, 2017).

Buah cabai katokkon berbentuk bulat lonjong menyerupai paprika dalam bentuk mini, agak gemuk, bulat, pendek dengan ujung buah dan pangkal buah yang meruncing. Memiliki warna buah muda hijau, warna buah tua merah, warna buah matang ungu sampai merah hati dengan daging buah matang warna kuning. Biji cabai katokkon dilapisi cairan yang berwarna ungu sampai merah hati. Ukuran normal berkisar antara 3-4 cm dengan penampang seukuran 2 hingga 3,5 cm pada saat masih muda buahnya berwarna hijau sedangkan pada waktu matang buah cabai katokkon berwarna oranye hingga berwarna merah pada saat matang sempurna dengan berat buah. Ketebalan daging buah 6,0-7,0 mm, rasa buah matang asam manis dan sedikit pahit dibawah kulit buah, waktu berbuah 8-10 bulan. Biji cabai katokkon berbentuk bulat pipih berwarna kuning dan berat 1.000 biji 5-5,13 g (PVTTP, 2017; Limbongan *et al.*, 2014).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman cabai katokkon umumnya dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan) \pm 1500 m dpl dengan jenis tanah podsolik. Selain itu, cabai katokkon juga bisa tumbuh baik pada jenis tanah alluvial dengan pH tanah berkisar 6-7. Cabai katokkon dapat tumbuh pada rata-rata suhu berkisar 16°C pada saat malam hari dan 24°C pada siang hari dengan kelembaban udara minimum 82% dan maksimum 86%, sedangkan curah hujan rata-rata 1.500 mm sampai 3.500 mm pertahun (Tammu *et al.*, 2021).

Cabai katokkon berpotensi ekstensifikasi secara luas di Indonesia. Namun, jika ditinjau dari segi ekonomis, budidaya tanaman cabai katokkon di dataran tinggi lebih menguntungkan dibandingkan di dataran rendah. Katokkon dataran rendah berbeda dengan katokkon yang ditanam pada dataran tinggi. Perbedaan yang signifikan pada masa vegetatif terlihat pada tinggi tanaman, katokkon pada dataran tinggi memiliki tinggi sekitar 30 cm sedangkan pada dataran rendah memiliki tinggi rata-rata 50 cm. Perbedaan yang lainnya dapat dilihat pada bentuk daun, cabai katokkon pada dataran tinggi memiliki daun yang bulat dan berukuran sedang, sedangkan cabai katokkon pada dataran rendah memiliki daun yang besar, dan agak lonjong. Juga pada fase generatifnya memiliki perbedaan yang sangat beda pada bentuk buah, bentuk ujung buah, dan lain sebagainya (Rusdi, 2012).

Tanaman cabai katokkon banyak diminati oleh masyarakat sekitar karena memiliki aroma yang khas dengan rasa yang sangat pedas juga memiliki rasa yang manis pada daging buahnya (Kasmiati et al., 2020). Cabai katokkon seperti pada cabai yang umum lainnya juga mengandung zat minyak atsiri kapsaisin, yaitu zat yang membuat rasanya menjadi pedas dan terasa panas di lidah. Konon rasa pedas Cabai katokkon sebanding dengan empat kali rasa pedas dari cabai rawit, bahkan ada yang mengatakan sebanding dengan sepuluh kali rasa pedas cabai rawit. Cabai katokkon memiliki tingkat kepedasan sangat tinggi, yakni sekitar 30.000 – 50.000 SHU (Amaliah, 2018).

2.3 Manfaat Cabai Katokkon

Secara umum buah cabai mengandung zat gizi antara lain lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2, C dan senyawa alkaloid seperti kapsaisin, oleoresin, flavanoid dan minyak esensial. Kapsaisin (8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide) merupakan komponen utama alkaloid lipofilik yang memberikan rasa pedas pada cabai. Ukuran pedas dari cabai tergantung pada kandungan kapsaisin dan senyawa kapsaisinoid lain, kapsaisinya mencapai 90% dari total kapsaisinoid yang terdapat dalam cabai (Yola dan Refilda, 2013).

Tiap jenis cabai mempunyai tingkat kepedasan yang berbeda. Kapsaisin merupakan salah satu metabolit sekunder pada tanaman cabai. Kapsaisin terdapat pada plasenta buah, tempat melekatnya biji (Astawan dan Kasih, 2008). Buah cabai (*Capsicum*) secara umum mengandung pigmen pewarna, tingkat kepedasan, resin, protein, selulosa, pentosan, unsur mineral, dan kandungan minyak atsiri. Kandungan utama dalam buah *capsicum* adalah kapsaisin dan dihidrokapsaicin. Campuran kapsaisin dan dihidrokapsaisin berperan dalam kepedasan disebut kapsaisinoid. kapsaisinoids adalah kelompok alami alkaloid yang bertanggung jawab atas kepedasan dari buah *capsicum*. Berdasarkan tingkat kepedasannya cabai katokkon memiliki tingkat kepedasan sangat tinggi, yakni sekitar 400.000–691.000 SHU (*Scoville Heat Unit*), cabai rawit bisa mencapai 50.000-100.000 SHU dan cabai keriting sekitar 30,000–50,000 SHU. Kadar kapsaisin (pemberi rasa pedas pada cabai) dalam cabai berpengaruh terhadap tingkat kematangan buah. Semakin matang buah (merah) maka semakin tinggi kadar kapsaisinya.

Kandungan kapsaisin bervariasi pada jenis dan varietas yang berbeda dan dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah cabai (Amaliah, 2018).

Kandungan kapsaisin pada cabai berkhasiat sebagai antimikroba. Meskipun mengandung tingkat kapsaisin yang berbeda, ekstrak etanol dari beberapa jenis cabai katokkon menunjukkan potensi aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif, serta fungi. Nilai MIC dari ekstrak mentah *C. annum* yaitu 10-17,5 mg/mL terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *A. niger*, *C. albicans*. Uji bioautografi menunjukkan bahwa kapsaisin adalah komponen yang utama sebagai antimikroba serta adanya sinergis kapsaisin dengan komponen zat lain yang terdapat dalam ekstrak cabai katokkon (Soetarno, 1997).

2.4 Poliploidisasi

Poliploidisasi merupakan proses pelipat gandaan jumlah kromosom pada tanaman. Poliploidisasi dapat menyebabkan perubahan pada ukuran bagian tanaman menjadi lebih besar, sedangkan sifat-sifat tanaman yang lainnya tidak mengalami perubahan. Poliploidisasi bertujuan membentuk kultivar unggul baru dengan memperbesar ukuran bagian tanaman untuk meningkatkan hasil. Organisme poliploid itu sendiri merupakan organisme dengan keadaan sel yang memiliki lebih dari dua set kromosom atau genom komplit (Can, 2012).

Individu yang bersifat poliploid memiliki karakter kromosom, morfologi, dan fisiologi yang berbeda dari tanaman diploidnya. Dari segi kromosom memperlihatkan jumlah kromosom lebih banyak dari kromosom awalnya sedangkan dari segi morfologi, tanaman lebih kekar, daun lebih lebar, bunga, dan

buah memperlihatkan ukuran yang lebih besar. Karakter fisiologi tanaman memperlihatkan perubahan kandungan metabolit sekunder seperti kandungan kapsaisin dan kandungan karotenoid (Amanah *et al.*, 2016).

Tanaman poliploidi memiliki set kromosom atau jumlah kromosom yang berbeda-beda seperti triploid ($2n=3x$), tetraploid ($2n=4x$), pentaploid ($2n=5x$), heksaploid ($2n=6x$), heptaploid ($2n=7x$), dan oktaploid ($2n=8x$). Berdasarkan asal mula set kromosom, poliploidi terdiri dari atas dua macam yaitu autopoliploid dan juga allopoliploid. Autopoliploid adalah jumlah set kromosom yang asalnya dari spesies yang sama (homozigot), dia dapat terbentuk karena adanya proses pelipat gandaan jumlah set kromosom secara alami maupun akibat dari adanya perlakuan senyawa secara kimia. Sedangkan allopoliploid merupakan jumlah set kromosom yang asalnya dari proses persilangan antara dua individu yang memiliki genom yang berbeda atau individu yang masih memiliki kerabat dekat dengan produk akhir berupa hibridisasi (Rahmi, 2018).

Wadt *et al.* (2004), melaporkan bahwa sebagian besar spesies *Capsicum* adalah diploid ($2n=24$). Menurut Souza *et al.*, (2011), *Capsicum chinense* Jacq. memiliki jumlah kromosom yang sama seperti cabai pada umumnya yaitu 12 pasang kromosom ($2n=2x=24$). Tanaman triploid dapat dihasilkan melalui persilangan antara tanaman induk diploid dengan tetraploid yang memiliki tiga pasang kromosom. Selain itu, induksi tetraploid banyak digunakan untuk pemuliaan tanaman untuk pebaikan genetik dengan harapan tanaman poliploid mempunyai karakter ukuran/biomassa yang lebih besar, metabolisme yang lebih cepat, kandungan metabolit sekunder yang lebih banyak dan lebih tahan terhadap

cekaman biotik atau abiotik (Handayani *et al.*, 2017). Pada tanaman tetraploid berdasarkan penelitian (Rahmi, 2018) pada pengamatan morfologi yang dihasilkan menunjukkan bahwa panjang dan lebar daun lebih besar dari diploid dan mixoploid. Mixoploid merupakan tanaman kimera antara diploid dan tetraploid.

Karakter hasil poliploidi dapat menghasilkan ukuran bunga lebih besar, bentuk bunga yang lebih bulat, dan warna bunga yang lebih pekat (Miguel dan Leonhardt, 2011). Poliploidi juga dapat menghasilkan tanaman dengan daun yang lebih tebal, warna daun yang lebih hijau, serta diameter batang dan akar yang lebih besar (Sarathum *et al.*, 2010). Tanaman poliploid dapat dihasilkan melalui induksi dengan senyawa kimia yang menghambat pembentukan gelendong dalam mitosis seperti kolkisin, oryzalin atau trifluralin (Thao *et al.*, 2003).

Peristiwa poliploidi pada suatu tanaman dianalisis dengan menghitung jumlah kromosom yang terdapat pada sel tanaman, dimana jumlah kromosom tersebut berlipat ganda. Perubahan jumlah kromosom dapat berimbas terhadap perubahan morfologi tanaman. Tanaman poliploid memiliki bagian tanaman seperti pada daun, batang, bunga, dan buah yang berukuran lebih besar dibandingkan tanaman diploidnya (Dnyansagar, 1992).

Induksi poliploidi telah banyak dilakukan pada berbagai tanaman dengan tujuan antara lain sebagai sumber tetua untuk menghasilkan tanaman triploid atau tanaman tanpa biji dan peningkatan kualitas buah seperti pada jeruk mandarin (Aleza *et al.*, 2009), jeruk pabelo (Kainth & Grosser 2010), melon (Zhang *et al.*, 2010), semangka (Noh *et al.*, 2012), pisang (Kanchanapoom & Koarapatchaikul,

2012), serta talas (Wulansari *et al.*, 2016). Selain itu juga untuk meningkatkan jumlah biomassa atau fitokimia pada tanaman obat-obatan seperti *Artemisia annua* (Banyai *et al.*, 2010) dan *Centella asiatica* (L.) Urban (Kaensaksiri *et al.*, 2011). Induksi poliploidi juga dilakukan pada tanaman hias yang berfungsi untuk memperbesar ukuran dan warna bunga seperti pada bunga mawar (Kermani *et al.*, 2003) dan anggrek (Miguel & Leonhardt, 2011). Sedangkan pada tanaman sumber pangan, induksi poliploidi antara lain bertujuan untuk meningkatkan produktivitas hasil panen mengingat tanaman poliploid (triploid atau tetraploid) diketahui mempunyai sosok, ukuran buah, umbi atau bunga yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman diploidnya (Wulansari *et al.*, 2016).

Cabai katokkon memiliki perbedaan ukuran karakter morfologi antara tanaman diploid dengan tanaman tetraploid. Perbedaan ini membuktikan bahwa penggandaan jumlah kromosom menjadi tetraploid berpengaruh terhadap ukuran morfologi tanaman. Tanaman tetraploid terlihat lebih pendek dibanding pada tanaman diploid. Ukuran daun dan bunga tanaman cabai katokkon tetraploid lebih besar bila dibandingkan dengan tanaman cabai katokkon diploid dan jumlah mahkota bunga pada tanaman diploid juga berbeda. Diameter batang tanaman cabai diploid nyata lebih kecil dibandingkan diameter batang tanaman cabai keriting tetraploid. Panjang dan lebar daun cabai tetraploid lebih besar bila dibandingkan dengan tanaman diploidnya (Murni, 2010).