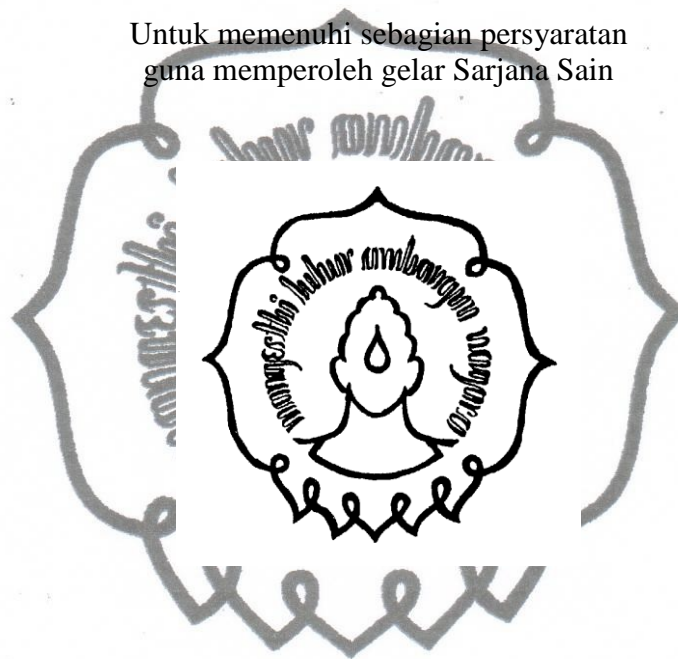


**PENGARUH KOLKISIN TERHADAP JUMLAH KROMOSOM,
KARAKTER MORFOLOGI DAN PRODUKSI BETA
KAROTEN BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.)
KULTIVAR GITI MERAH**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Sain



Oleh:

Adisty Arindyaswari

M0415002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH KOLKISIN TERHADAP JUMLAH KROMOSOM, KARAKTER
MORFOLOGI DAN PRODUKSI BETA KAROTEN BAYAM CABUT
(*Amaranthus tricolor* L.) KULTIVAR GITI MERAH

Oleh:

Adisty Arindyaswari
M0415002

Telah disetujui untuk diujikan

Surakarta, 22 Januari 2020

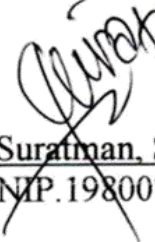
Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Nita Etikawati, M.Si.
NIP.197104261997022001

Pembimbing II



Suratman, S.Si., M.Si.
NIP.198007052002121002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP.196607141999032001

PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH KOLKISIN TERHADAP JUMLAH KROMOSOM,
KARAKTER MORFOLOGI DAN PRODUKSI BETA KAROTEN BAYAM
CABUT (*Amaranthus tricolor* L.) KULTIVAR GITI MERAH**

Oleh:

Adisty Arindyaswari
M0415002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 31 Januari 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Surakarta, 11 Februari 2020

Penguji I



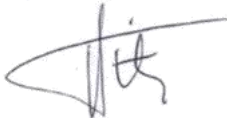
Ari Pitoyo, M.Sc.
NIP. 197801292005011001

Penguji II



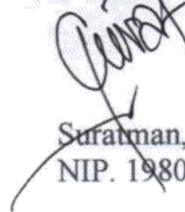
Dr. Solichatun, M. Si.
NIP. 197102211997022001

Penguji III/ Pembimbing I



Dr. Nita Etikawati, M.Si.
NIP. 197104261997022001

Penguji IV/Pembimbing II



Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 198007052002121002

Mengesahkan
Kepala Prodi S1 Biologi

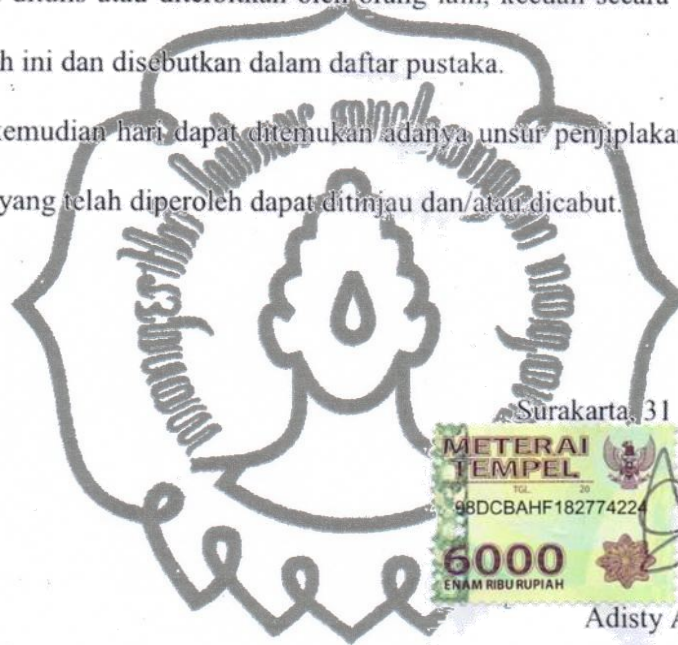


Dr. Ratna Setyaningsih M.Si.
NIP. 19660714199903200

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur penjiplakan maka gelar kesarjanaan yang telah diperoleh dapat ditinjau dan/atau dicabut.



Surakarta, 31 Januari 2020

Adisty Arindyaswari
(M0415002)

**PENGARUH KOLKISIN TERHADAP JUMLAH KROMOSOM,
KARAKTER MORFOLOGI DAN PRODUKSI BETA KAROTEN BAYAM
CABUT (*Amaranthus tricolor* L.) KULTIVAR GITI MERAH**

ADISTY ARINDYASWARI

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

ABSTRAK

Amaranthus tricolor L. termasuk sayuran dengan kandungan beta karoten sebagai sumber antioksidan yang berpotensi sebagai bahan pangan fungsional. Produksi beta karoten suatu tanaman dapat ditingkatkan melalui induksi mutasi dengan kolkisin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kolkisin terhadap jumlah kromosom, karakter morfologi dan produksi beta karoten serta mengetahui konsentrasi dan lama perendaman kolkisin yang optimum untuk menghasilkan individu poliploidi pada bayam cabut kultivar giti merah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai bayam hasil induksi kolkisin yang memiliki kandungan nutrisi dan mutu lebih tinggi untuk dikonsumsi.

Biji bayam diberi perlakuan variasi konsentrasi kolkisin (0, 50, 100, 200, 500) ppm dan waktu perendaman selama 6 dan 12 jam, lalu ditanam hingga 40 hari setelah tanam. Jumlah kromosom dihitung dengan membuat preparat menggunakan metode *squash*, kemudian diamati dengan mikroskop. Karakter morfologi yang diamati yaitu panjang dan lebar daun, diameter batang serta tinggi tanaman. Kadar beta karoten dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 450 nm. Data ukuran daun, diameter batang, tinggi tanaman dan kadar beta karoten dianalisis menggunakan *one way Analysis of Variance* (ANOVA).

Bayam yang diberi perlakuan kolkisin konsentrasi 50 ppm dengan waktu perendaman 6 jam serta bayam yang diberi perlakuan kolkisin konsentrasi 100 ppm dengan waktu perendaman 12 jam menunjukkan perubahan yang signifikan, yaitu memiliki sifat poliploidi dengan jumlah $3n=51$. Perlakuan kolkisin 100 ppm lama perendaman 12 jam lebih efektif dalam menambah ukuran panjang dan lebar daun, diameter batang dan tinggi batang, sedangkan bayam dengan perlakuan kolkisin konsentrasi 50 ppm lama perendaman 6 jam efektif dalam meningkatkan produksi beta karoten hingga $908,40 \pm 116,800$ mg/kg. Analisis statistik pada tiap karakter morfologi dan produksi beta karoten bayam perlakuan induksi kolkisin menunjukkan hasil yang signifikan.

Kata kunci : *Amaranthus tricolor* L., Beta Karoten, Giti Merah, Kolkisin, Kromosom, Morfologi.

**EFFECT OF COLCHICINE INDUCTION ON CHROMOSOME
NUMBER, MORPHOLOGICAL CHARACTER AND BETA CAROTENE
PRODUCTION OF BAYAM (*Amaranthus tricolor* L.) CULTIVAR GITI
MERAH**

ADISTY ARINDYASWARI

Department of Biology, Faculty of Mathematic and Natural Science,
University of Sebelas Maret, Surakarta.

ABSTRACT

Amaranthus tricolor L. is a vegetable consist of beta carotene which acts as an antioxidant, therefore bayam has potential as a functional food. Beta carotene production in a plant can be enhanced with mutation, which one of it is mutation induction with colchicine. The aim of this research was to understand the effect of colchicine on chromosome number, morphological character and production of beta carotene in bayam cabut cultivar giti merah and to find out which variation of treatment was optimum for producing polyploidy. This research was expected to give information about colchicine induced in bayam which had higher nutritional aspects and quality to be consumed.

Amaranths seeds with colchicine treatment were done with various colchicine concentrations (0, 50, 100, 200, 500) ppm with soaking time variation of 6 and 12 hours, and then planted up to 40 days later. The number of chromosomes has been analyzed by making preparation using the squash method, then observed under a microscope. Morphological characters were observed by measuring leaf length and width, stem diameter and plant height. Beta carotene content was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer with a wavelength of 450 nm. Data on leaf size, stem diameter, plant height, chromosome number, and beta carotene content were analyzed using one-way Analysis of Variance (ANOVA).

The results obtained were amaranths with the treatment of concentration 50 ppm with 6 hours soaked in colchicine and concentration 100 ppm with 12 hours soaked in colchicine showed significant changes to the induction of colchicine, which had polyploidy character with a number of $3n = 51$. Amaranths with treatment of concentration 100 ppm with 12 hours soaked in colchicine solution was more effective in increasing the size of length and width amaranths leaf, stem diameter and stem height, while treatment of concentration 50 ppm with 6 hours soaked in colchicine solution was effective in increasing beta carotene production up to $908,40 \pm 116,800$ mg/kg. Statistical analysis of each morphological character and beta carotene production of colchicine induced bayam shows significant results.

Kata kunci : *Amaranthus tricolor* L., Beta Carotene, Chromosome, Colchicine, Giti Merah, Morphology.

MOTTO

وَسَعَهَا إِلَّا نَفْسًا اللَّهُ يُكَلِّفُ لَا

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya
(Q.S Al-Baqarah: 286)

يُسْرًا أَلَسْرَ مَعَ إِنَّ . يُسْرًا أَلَسْرَ مَعَ فَإِنَّ

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

You're braver than you believe, stronger than you seem and smarter than you think.

(Christopher Robin on Winnie The Pooh Movie)

It always seems impossible until it's done.

(Nelson Mandela)

I think, therefore I am.

(Rene Descartes)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini seraya mengucapkan Alhamdulillah kepada :

Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya saya dapat menyelesaikan naskah skripsi.

Papa yang selalu memberikan semangat, dukungan dan kasih sayang tiada henti serta selalu mengingatkan untuk menjadi orang yang kuat dan tegar.

Ibu yang selalu memberikan semangat, dukungan dan kasih sayang tiada henti serta selalu mengingatkan untuk menjadi orang yang sabar.

Adik yang selalu memberikan semangat, dukungan dan kasih sayang tiada henti serta membantu bila saya kesulitan dalam suatu hal.

Teman-teman seperjuangan yang selalu membantu dan menyemangati satu sama lain, yang selalu rela dimintai bantuan untuk sekedar menemani atau menghilangkan rasa kebingungan.

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat beserta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Pengaruh Kolkisin terhadap Jumlah Kromosom, Karakter Morfologi dan Produksi Beta Karoten Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) Kultivar Giti Merah”. Skripsi yang penulis buat merupakan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata 1 (S1) di Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi, penulis mendapatkan banyak bimbingan dari berbagai pihak oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, atas berkat rahmat dan ridho-NYA penulis bisa melaksanakan dan menyelesaikan perkuliahan.
2. Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si., selaku Kepala Program Studi S1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
3. Dr. Nita Etikawati, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan dukungannya selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi.
4. Suratman, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan petunjuknya selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi.

5. Ari Pitoyo, M.Sc., selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan kritik dan sarannya hingga naskah skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
6. Dr. Solichatun, M.Si., selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan kritik dan sarannya hingga naskah skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
7. Dr. Agung Budiharjo, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah mendampingi dan memberi motivasi penulis.
8. Papa, Ibu dan adik serta keluarga besar Hannomo dan Rusman yang selalu mendukung dan menyemangati penulis tanpa henti.
9. *Formica rufa* 2015, teman-teman Prodi Biologi, HIMABIO 2016 dan 2017, KKN Ngadirejo 2018, dan BEC *Study Club*.
10. Astrid Priscillia, S.Si., Gafia Ratna Gayatri, S.Si., Griselda Happy R., S.Si., Clara Adita N., S.Si., Nadhila Mutia Afsari, S.Si., Farah Aulia F., S.Si dan Siti Fadzillah, S.Si. yang mendukung dan menemani penulis selama proses perkuliahan hingga akhir.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan.

Penulis berharap naskah skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Biologi.

Surakarta, 22 Januari 2020

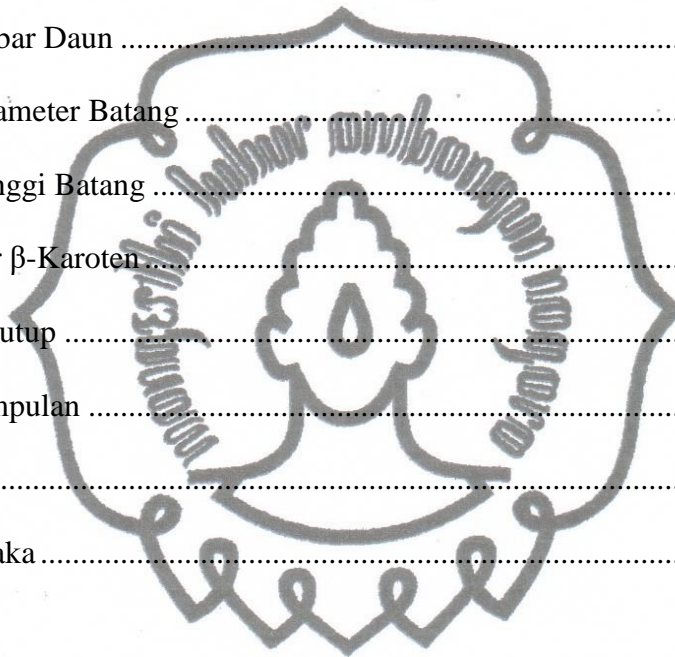
Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan.....	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Motto	vii
Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1 Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II Landasan Teori.....	6
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Bayam Varietas Giti Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	6

a. Klasifikasi <i>Amaranthus tricolor</i> L.	6
b. Karakter Morfologi	7
c. Jumlah Kromosom	8
d. Distribusi dan Habitat	9
e. Manfaat Bayam	10
2. β -karoten (Beta Karoten)	11
3. Kromosom.....	13
4. Kolkisin.....	15
B. Kerangka Pemikiran	18
C. Hipotesis.....	20
BAB III Metode Penelitian.....	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Bahan dan Alat	21
C. Rancangan Penelitian	21
D. Cara Kerja	22
1. Pembuatan Larutan Kolkisin.....	22
2. Perendaman Biji Bayam dalam Kolkisin dan Penanaman.....	22
3. Analisis Jumlah Kromosom	23
4. Pengamatan Karakter Morfologi.....	24
5. Determinasi β -Karoten	24
a. Ekstraksi Daun Bayam	24
b. Pembuatan Larutan Standar β -Karoten	25
c. Analisis Kadar β -Karoten	26

E. Analisis Data.....	27
BAB IV Hasil dan Pembahasan	28
A. Jumlah Kromosom	28
B. Karakter Morfologi.....	31
1) Panjang Daun.....	32
2) Lebar Daun	33
3) Diameter Batang	35
4) Tinggi Batang	37
C. Kadar β -Karoten.....	40
BAB V Penutup	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	45
Daftar Pustaka.....	46



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Bayam cabut (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) kultivar Giti Merah	8
Gambar 2. Struktur 2D β -karoten ($C_{40}H_{56}$)	12
Gambar 3. Struktur 2D Kolkisin ($C_{22}H_{25}NO_6$)	17
Gambar 4. Bagan Kerangka Pemikiran.....	19
Gambar 5. Variasi jumlah kromosom bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan kolkisin dan kontrol	29
Gambar 6. Panjang daun bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin	33
Gambar 7. Lebar daun bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin	35
Gambar 8. Diameter batang bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin	37
Gambar 9. Tinggi batang bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Percobaan Pemberian Konsentrasi Kolkisin dan Waktu Perlakuan	22
Tabel 2. Variasi Jumlah Kromosom Bayam Hasil Perlakuan dan Kontrol.....	28
Tabel 3. Panjang daun bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin ($\bar{X} \pm SD$)(mm).....	33
Tabel 4. Lebar daun bayam bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin ($\bar{X} \pm SD$)(mm).....	35
Tabel 5. Diameter batang bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin ($\bar{X} \pm SD$)(mm) ($\bar{X} \pm SD$)(mm).....	36
Tabel 6. Tinggi batang bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin ($\bar{X} \pm SD$)(mm).....	38
Tabel 7. Kadar β -Karoten bayam cabut kultivar giti merah hasil perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman kolkisin ($\bar{X} \pm SD$)(mg/kg).....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Hasil Analisis Statistik Karakter Morfologi dengan ANOVA	55
Lampiran 2. Nilai Absorbansi Larutan Standar β -karoten dan Kurva Standar β -karoten	59
Lampiran 3. Nilai Absorbansi dan Kadar β -karoten Bayam Cabut Kultivar Giti Merah Kontrol dan Perlakuan Kolkisin.....	59
Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik Kadar β -karoten dengan ANOVA	60
Lampiran 5. Riwayat Hidup Penulis	62

