

**RETENSI β -KAROTEN DAN β -CRYPTOXANTHIN PADA
PROSES PENGOLAHAN *MODIFIED CASSAVA FLOUR*
(MOCAF) BERBAHAN BAKU UMBI UBI KAYU KAYA β -
KAROTEN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

ANNISA AULIA

19032003/2019

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

RETENSI β -KAROTEN DAN β -CRYPTOXANTHIN PADA PROSES
PENGOLAHAN *MODIFIED CASSAVA FLOUR* (MOCAF) BERBAHAN
BAKU UMBI UBI KAYU KAYA β -KAROTEN

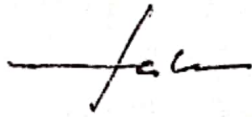
Nama : Annisa Aulia
Nim/TM : 19032003/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 2 Februari 2023

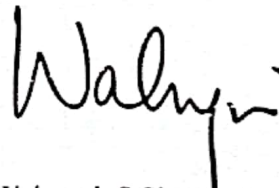
Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

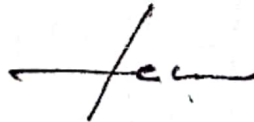


Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP.197508152006042001



Dr. Wahyuni, S.Si., M.Biomed
NIP.197806232005022002

Mengetahui:
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP.197508152006042001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Annisa Aulia
Nim/TM : 19032003/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RETENSI β -KAROTEN DAN β -CRYPTOXANTHIN PADA PROSES PENGOLAHAN *MODIFIED CASSAVA FLOUR* (MOCAF) BERBAHAN BAKU UMBI UBI KAYU KAYA β -KAROTEN

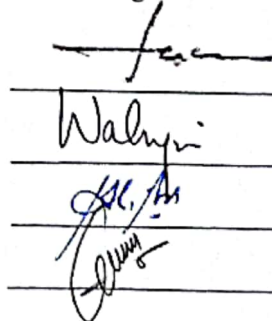
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Padang

Padang, 2 Februari 2023

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
2. Sekretaris	: Dr. Wahyuni, S.Si., M.Biomed
3. Anggota	: Dr. Linda Advinda, M.Kes
4. Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Aulia
NIM/TM : 19032003/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Retensi β -Karoten dan β -Cryptoxanthin pada Proses Pengolahan *Modified Cassava Flour* (Mocaf) Berbahan Baku Umbi Ubi Kayu Kaya β -Karoten" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 2 Februari 2023

Diketahui oleh,

Ketua Departemen Biologi

Saya yang menyatakan,



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP.197508152006042001



Annisa Aulia
NIM. 19032003

Retensi β -Karoten dan β -Cryptoxanthin pada Proses Pengolahan *Modified Cassava Flour* (Mocaf) Berbahan Baku Umbi Ubi Kayu Kaya β -Karoten

Annisa Aulia

ABSTRAK

Umbi ubi kayu merupakan sumber karbohidrat utama setelah padi. Selain kandungan karbohidrat yang tinggi, umbi ubi kayu juga kaya akan karotenoid. Karotenoid berperan penting sebagai antioksidan, provitamin A, dan mencegah penyakit jantung. Senyawa karotenoid yang terdapat pada umbi ubi kayu terdiri dari β -karoten dan β -cryptoxanthin. Salah satu produk olahan umbi ubi kayu adalah mocaf (*modified cassava flour*) yang merupakan hasil fermentasi bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses pembuatan mocaf berbahan baku umbi kayu terhadap kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Sampel umbi ubi kayu yang digunakan terdiri atas 3 aksesori yaitu Adira 1, Bokor, dan Nangka. Kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin dianalisis pada setiap proses pembuatan mocaf. Sampel dianalisis pada tahap umbi segar, hasil kupas, potong hasil kupas, sawut fermentasi, sawut metabisulfit, sawut spinner, sawut matahari, mocaf matahari, sawut oven, dan mocaf oven. Kadar senyawa β -karoten dan β -cryptoxanthin dianalisis menggunakan metode HPLC. Data dianalisis menggunakan ANOVA ($\alpha=5\%$), jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin berbeda pada tiap tahap pembuatan mocaf. Pada tahap umbi segar sampai sawut spinner, kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin mengalami peningkatan. Setelah diberi perlakuan panas (sawut matahari, mocaf matahari, sawut oven, dan mocaf oven) kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin mengalami penurunan. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pemberian perlakuan panas menyebabkan penurunan kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin yang signifikan. Selain proses pembuatan mocaf, aksesori umbi kayu juga mempengaruhi kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin, kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin tertinggi terdapat pada aksesori Adira 1.

Kata Kunci: umbi ubi kayu, mocaf, HPLC, β -karoten, β -cryptoxanthin

β -Carotene and β -Cryptoxanthin Retention in the Processing of Modified Cassava Flour (Mocaf) from Cassava Rich in β -Carotene

Annisa Aulia

ABSTRACT

Cassava is the largest source of carbohydrates after rice. Besides the high carbohydrate content, cassava is also rich in carotenoids. Carotenoids play an important role as antioxidants, provitamin A, and preventing heart disease. Carotenoid compounds found in cassava are β -caroten and β -cryptoxanthin. One of the cassava product is mocaf (modified cassava flour) which is the result of lactic acid bacteria fermentation. This study aims to determine the effect of the process of making mocaf from cassava on the content of β -caroten and β -cryptoxanthin .

This research is a descriptive study. The cassava accession used are Adira 1, Bokor, and Nangka. Each of them consists the treatment are fresh tuber, peeled, cut the peeled result, fermentation, metabisulfit, spinner, shredded sun of cassava, mocaf sun of cassava, shredded oven of cassava, mocaf oven of cassava. Levels of β -caroten and β -cryptoxanthin compounds were analyzed using the HPLC method. Data were analyzed using ANOVA, if significantly different, then the DMRT test was continued.

The results showed that the fermentation to spinner process on cassava has increased β -caroten and β -cryptoxanthin compounds compared to fresh cassava. In the process after being treated heat (shredded sun of cassava, mocaf sun of cassava, shredded oven of cassava, mocaf oven of cassava), the content of the β -caroten and β -cryptoxanthin compounds has decreased. The DMRT test results showed that heat treatment caused a significant decrease in β -caroten and β -cryptoxanthin content. In addition, accession also affects to the content of β -caroten and β -cryptoxanthin, the highest content of β -caroten and β -cryptoxanthin is in Adira 1 accession.

Keyword: cassava, mocaf, HPLC, β -caroten, β -cryptoxanthin

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah untuk semua rahmat dan hidayah yang telah engkau perlihatkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul **“Retensi β -Karoten dan β -Cryptoxanthin pada Proses Pengolahan *Modified Cassava Flour* (Mocaf) Berbahan Baku Umbi Ubi Kayu Kaya β -Karoten”** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Biologi, Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed, selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak pelajaran, bimbingan, masukan, kritikan dan wawasan baru kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Wahyuni, S.Si., M.Biomed, selaku dosen pembimbing II selama penulis melakukan magang dan penelitian sampai menyelesaikan penulisan skripsi ini di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Terimakasih juga untuk kesempatan dan kepercayaan yang diberikan sehingga penulis bisa terlibat dalam penelitian β -karoten ini.

3. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., dan Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed., sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si., sebagai pembimbing akademik (PA) yang telah membimbing dan memberikan masukan selama perkuliahan.
5. Seluruh staff pengajar Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Biologi Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Kepada teman-teman yang selalu kebersamai penulis dalam segala situasi.
7. Kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan finansial yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan, bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 30 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Hipotesis Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Ubi Kayu	5
B. β -Karoten	8
C. β -Cryptoxanthin	9
D. Degradasi Senyawa Karotenoid	10
E. Mocaf	12
F. HPLC	14
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian	18
B. Waktu dan Tempat	18
C. Alat dan Bahan	18
D. Prosedur Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan	35
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur All Trans β -Karoten dan Isomer Cis- β -Karoten.....	11
2. Struktur All Trans β -Cryptoxanthin dan Isomer Cis- β -Cryptoxanthin.....	12

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Beberapa Varietas Unggul Umbi Ubi Kayu	5
2. Komponen <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	14
3. Sampel yang Dianalisis	20
4. Pengaruh Proses Pembuatan Mocaf Terhadap Kandungan β -Karoten	29
5. Pengaruh Aksesori Umbi Ubi Kayu Terhadap Kandungan β -Karoten	30
6. Pengaruh Interaksi Aksesori Umbi Ubi Kayu dan Proses Pembuatan Mocaf Terhadap Rata-Rata Kandungan β -Karoten	30
7. Rata-Rata Kandungan β -Karoten setelah diberi Perlakuan Panas dari Proses Pembuatan Mocaf	31
8. Pengaruh Proses Pembuatan Mocaf Terhadap Kandungan β -Cryptoxanthin	32
9. Pengaruh Aksesori Umbi Ubi Kayu Terhadap Kandungan β -Cryptoxanthin	33
10. Pengaruh Interaksi Aksesori Umbi Ubi Kayu dan Proses Pembuatan Mocaf Terhadap Kandungan β -Cryptoxanthin	33
11. Rata-Rata Kandungan β -Cryptoxanthin Umbi Ubi Kayu Setelah Diberi Perlakuan Panas dari Proses Pembuatan Mocaf	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Cara Kerja	50
2. Pembuatan Reagen dan Kurva Standar β -Karoten	51
3. Identifikasi Larutan Ekstrak β -Karoten dengan HPLC dan Analisis Kandungan β -Karoten pada Sampel	52
4. Identifikasi Larutan Ekstrak β -Cryptoxanthin dengan HPLC dan Analisis Kandungan β -Cryptoxanthin pada Sampel	54
5. Analisis Statistik Data Kandungan β -Karoten dan β -Cryptoxanthin menggunakan ANOVA	56
6. Dokumentasi Penelitian	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu sumber pangan di Indonesia yaitu umbi ubi kayu. Umbi ubi kayu sudah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai pengganti nasi karena kandungan karbohidrat yang tinggi (36,80 g/100 g ubi kayu), dan merupakan tanaman dengan karbohidrat terbesar setelah beras (39,80 g/100 g beras) (Nusa *et al.*, 2012; Maharani *et al.*, 2015).

Berbagai usaha sudah dilakukan untuk meningkatkan minat masyarakat dalam konsumsi ubi kayu, salah satunya adalah dengan pembuatan mocaf (*Modified Cassava Flour*). Mocaf merupakan salah satu produk turunan tepung umbi ubi kayu dengan prinsip memodifikasi sel umbi ubi kayu melalui fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (seperti bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Leuconostoc mesenteroides*). Bakteri asam laktat pada aktivitasnya akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang bisa menghancurkan polisakarida ubi kayu menjadi karbohidrat sederhana. Bakteri ini juga menghasilkan asam organik yang mempengaruhi karakteristik mocaf (Suprpto *et al.*, 2020; Subagio *et al.*, 2008; Aini *et al.*, 2016).

Mocaf memiliki kelebihan dibandingkan tepung umbi ubi kayu biasa yaitu mempunyai kandungan protein yang tinggi, aplikasi luas, dan kadar asam sianida (HCN) lebih rendah (Sadjilah, 2011). Kadar HCN rendah pada mocaf dikarenakan selama proses pembuatan mocaf, asam sianida mudah menguap di udara terutama pada suhu 25°C (Ariani *et al.*, 2017; Sarinah *et al.*, 2010), asam sianida juga mudah larut dalam air, sehingga untuk mengurangi kandungan asam sianida yaitu

dengan cara melakukan pencucian atau penjemuran (Sarinah *et al.*, 2010; Sulistyio *et al.*, 2018).

Secara umum, tahapan pembuatan tepung mocaf yaitu persiapan (pengupasan, pencucian, penyawutan), fermentasi, pengeringan, dan penepungan (Amri *et al.*, 2014; Amanu *et al.*, 2014). Tahapan pengeringan, pemasakan, dan sterilisasi dilakukan melalui proses pemanasan. Biasanya pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dijemur dengan cahaya matahari atau menggunakan oven (50°C) (Hartati *et al.*, 2017). Secara umum pemanasan mengurangi kandungan gizi pada makanan. Menurut Sundari *et al.*, (2015), pengolahan bahan pangan menggunakan proses pemasakan pada umumnya mengakibatkan penurunan komposisi kimia dan zat gizi. Tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi akibat pemanasan tergantung jenis bahan pangan dan suhu yang digunakan.

Kandungan pada mocaf yang rentan mengalami kerusakan karena terpapar pada suhu tinggi diantaranya adalah β -karoten dan β -cryptoxanthin. Kedua zat gizi ini berperan penting sebagai pro dan prekursor vitamin A (Failla *et al.*, 2014; Failla *et al.*, 2014; Rao *et al.*, 2007; Strobel *et al.*, 2007; Burri, 2015). Walaupun β -karoten dan β -cryptoxanthin merupakan kandungan gizi yang penting, tetapi menurut Hartati *et al.*, (2017) mocaf memiliki kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin yang sangat rendah. Untuk itu, sudah dilakukan upaya untuk meningkatkan kandungan zat gizi ini. Akses Adira 1, Bokor, dan Nangka adalah jenis ubi kayu hasil pemuliaan tanaman dengan kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin yang lebih baik.

Seperti yang disampaikan sebelumnya, tahapan pembuatan mocaf pada suhu tinggi dapat menyebabkan penurunan kandungan gizi (β -karoten dan β -cryptoxanthin). Menurut Erawati (2006), pemanasan akan menyebabkan rusaknya ikatan rangkap dari struktur β -karoten dan β -cryptoxanthin.

Mengingat rentannya kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin terhadap paparan panas selama proses pembuatan mocaf, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Retensi β -karoten dan β -cryptoxanthin pada proses pengolahan *modified cassava flour* (mocaf) berbahan baku umbi ubi kayu kaya β -karoten”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin pada setiap tahap pembuatan mocaf berbahan baku umbi ubi kayu kaya β -karoten?
2. Bagaimana pengaruh jenis pemanasan terhadap kadar β -karoten dan β -cryptoxanthin mocaf?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan β -karoten dan β -cryptoxanthin pada setiap tahap pembuatan mocaf berbahan baku umbi ubi kayu kaya β -karoten.
2. Untuk mengetahui pengaruh jenis pemanasan terhadap kadar β -karoten dan β -cryptoxanthin mocaf.

D. Hipotesis Penelitian

1. H_0 = proses pembuatan mocaf tidak berpengaruh terhadap retensi β -karoten dan β -Cryptoxanthin.
2. H_1 = proses pembuatan mocaf berpengaruh terhadap retensi β -karoten dan β -Cryptoxanthin.

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada pembaca tentang proses yang menyebabkan peningkatan dan penurunan kandungan β - karoten dan β -Cryptoxanthin pada umbi ubi kayu segar sampai menjadi mocaf.
2. Memberikan informasi kepada pembaca tentang aksesori umbi ubi kayu yang baik untuk dijadikan mocaf.
3. Menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang biokimia dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengolahan yang tepat saat proses pengolahan umbi ubi kayu pasca panen.
4. Menjadi sumber penelitian bagi peneliti lainnya.