

**Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin Hasil *Grafting*  
Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esulenta*) Kultivar Carvita 25,  
Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet (*Manihot glaziovii*)**



**ANNISA MIRTI**

**18032102 /2018**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin Hasil *Grafting*  
Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esulenta*) Kultivar Carvita 25,  
Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet (*Manihot glaziovii*)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:**

**ANNISA MIRTI**

**18032102 /2018**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**ANALISIS KANDUNGAN  $\beta$ -KAROTEN DAN  $\beta$ -CRYPTOXANTHIN HASIL *GRAFTING*  
TANAMAN UBI KAYU (*Manihot esulenta*) KULTIVAR CARVITA 25, REVITA RV 1, DAN  
UBI KAYU KARET (*Manihot glaziovii*)**

Nama : Annisa Mirti  
NIM : 18032102  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 Oktober 2022

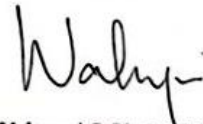
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Wahyuni S.Si., M. Biomed  
NIP. 19780623200502002

Mengetahui:

Ketua Jurusan Biologi



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

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Annisa Mirti  
NIM : 18032102  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### ANALISIS KANDUNGAN $\beta$ -KAROTEN DAN $\beta$ -CRYPTOXANTHIN HASIL *GRAFTING* TANAMAN UBI KAYU (*Manihot esulenta*) KULTIVAR CARVITA 25, REVITA RV 1, DAN UBI KAYU KARET (*Manihot glaziovii*)

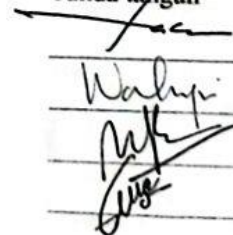
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 13 Oktober 2018

#### Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
Anggota	: Dr. Wahyuni, M.Biomed
Anggota	: Dr. Moralita Chatri, MP
Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed

Tanda tangan



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written on a horizontal line. The first signature is the most prominent and appears to be 'Wahyuni'. The second and third signatures are less legible but appear to be 'Moralita' and 'Siska' respectively.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Mirti  
NIM/TM : 18032102/2018  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin Hasil *Grafting* Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esulenta*) Kultivar Carvita 25, Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet (*Manihot glaziovii*)" 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, 13 Oktober 2022

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



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

Saya yang menyatakan



Annisa Mirti  
NIM. 18032102

**Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin Hasil *Grafting* Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esulenta*) Kultivar Carvita 25, Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet (*Manihot glaziovii*)**

**Annisa Mirti**

**ABSTRAK**

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman komoditas populer sebagai pangan non beras. Tanaman ini merupakan tanaman umbi penting di negara tropis yang menyediakan energi bagi jutaan orang, karena mengandung karbohidrat yang tinggi dan nutrisi penting seperti karotenoid. Karotenoid berperan penting dalam proses pertumbuhan, reproduksi dan perkembangan manusia. Senyawa golongan karotenoid yang dapat dijumpai pada ubi kayu yaitu  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin. Kandungan kedua senyawa tersebut dapat ditingkatkan pada ubi kayu dengan cara *grafting*. Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh *grafting* terhadap kandungan  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Sampel yang digunakan terbagi menjadi 6 satuan percobaan yaitu 3 percobaan tanaman kontrol dan 3 percobaan dengan tanaman *grafting* dengan kombinasi Carvita 25 (atas) – Revita RV 1 (bawah), Karet (atas) – Carvita 25 (bawah), dan Karet (atas) – Revita RV 1 (bawah). Kadar senyawa  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin diukur menggunakan metode HPLC. Data dianalisis menggunakan ANOVA ( $\alpha=5\%$ ), dilanjutkan dengan uji DMRT.

Hasil penelitian menunjukkan *grafting* tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan  $\beta$ -karoten ubi kayu dari kombinasi 3 aksesori Carvita 25, Revita RV1 dan ubi kayu karet. *Grafting* tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu kombinasi Karet – Carvita 25, dan berpengaruh nyata terhadap kandungan  $\beta$ - Cryptoxanthin kombinasi Carvita 25 – Revita RV1, dan Karet – Revita RV 1.

**Kata Kunci:  $\beta$ -karoten,  $\beta$ - Cryptoxanthin , *grafting*, ubi kayu, HPLC**

**Analysis of  $\beta$ -Carotene and  $\beta$ -Cryptoxanthin Content Grafting Results of Cassava (*Manihot esculenta*) varieties Carvita 25, Revita Rv 1, and Karet (*Manihot glaziovii*)**

**Annisa Mirti**

**ABSTRACT**

Cassava is one of the popular commodity crops as non-rice food. This plant is an important root crop in a tropical country that provides energy to millions of people, as it contains high carbohydrates and essential nutrients such as carotenoids. Carotenoids play an important role in the processes of human growth, reproduction and development. The carotenoid group compounds that can be found in cassava are  $\beta$ -carotene and  $\beta$ -Cryptoxanthin. The content of the two compounds can be increased in cassava by grafting. This study aims to see the effect of grafting on the content of  $\beta$ -carotene and  $\beta$ -Cryptoxanthin cassava combination varieties Carvita 25, Revita RV 1 and Karet.

This research is an experimental study. The samples used were divided into 6 experimental units, namely 3 control plant experiments and 3 experiments with grafting plants with a combination of Carvita 25 (scion) – Revita RV 1 (stock), Karet (scion) – Carvita 25 (stock), and Karet (scion) – Revita RV 1 (stock). Levels of  $\beta$ -carotene and  $\beta$ -Cryptoxanthin compounds were measured using the HPLC method. Data were analyzed using ANOVA ( $\alpha=5\%$ ), followed by DMRT test.

The results showed that grafting had no noticeable effect on the content of  $\beta$ -carotene of cassava from a combination of 3 accessions of Carvita 25, Revita RV1 and Karet cassava. Grafting has no noticeable effect on the content of  $\beta$ -cryptoxanthin cassava combination Karet – Carvita 25, and has a noticeable effect on the content of  $\beta$ - Cryptoxanthin combination Carvita 25 – Revita RV1 and Karet – Revita RV 1.

**Keyword:  $\beta$ -karoten,  $\beta$ - Cryptoxanthin , grafting, cassava, HPLC**

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten dan  $\beta$ -Cryptoxanthin Hasil Grafting Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esulenta*) Kultivar Carvita 25, Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet (*Manihot glaziovii*)**”. Shalawat beriring salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk, memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed. Sebagai ketua jurusan biologi serta sebagai pembimbing I dan Ibu Dr. Wahyuni S.Si., M.Biomed sebagai pembimbing II yang telah memberikan pikiran, waktu dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Moralita Chatri, MP dan ibu Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed., sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., sebagai pembimbing akademik (PA) yang telah membimbing dan memberi masukan selama perkuliahan.
4. Bapak/Ibu dosen staff jurusan biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan



skripsi ini.

5. Kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan finansial dan mental yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Kepada saudara dan saudariku tersayang, untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
7. Semua teman-teman tim penelitian udin *squad* (Azzahra, Zima, Ferdian, Farel, Zia dan Afifah, terima kasih atas semua bantuan dukungan dan kerjasamanya, serta Kak Dhea yang selalu memberikan masukan dan saran untuk kelancaran penulisan skripsi saya.
8. Kepada sahabat saya, *my long supporting system* (Gina) yang senantiasa mendengar dan memberikan dukungan hebat dalam perjalanan hidup saya.
9. Kepada sahabat-sahabat saya (Nabila, Mayang, Indri, Fitri dan Bunga) yang telah menemani penulis selama perkuliahan
10. Keluarga besar Biologi 2018 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.
11. *Last but not least, I wanna thank me for still standing despite the few times I have struggled to stop, I wanna thank me for getting through this journey, I wanna thank me for just being me at all times.*

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.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Hipotesis Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Ubi Kayu .....	6
B. Grafting Ubi Kayu.....	12
C. $\beta$ -Karoten.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
C. Alat dan Bahan .....	20
D. Prosedur Penelitian.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Hasil Penelitian .....	29
B. Pembahasan.....	32
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perbandingan hasil grafting umbi ubi kayu dengan kontrol .....	14
2. Struktur Kimia $\beta$ -karoten .....	15
3. Kromatogram Spektrum $\beta$ -Karoten.....	16
4. Struktur Kima $\beta$ -Cryptoxanthin .....	18

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Perbandingan Karakteristik Ubi Kayu Kultivar Carvita 25, Revita RV 1, dan Ubi Kayu Karet .....	10
2. Sampel Uji Ubi Kayu <i>Grafting</i> .....	22
3. Rata-rata Kandungan $\beta$ -Karoten pada Sampel Ubi Kayu Kontrol dan Ubi Kayu <i>Grafting</i> .....	29
4. Rata-rata Kandungan $\beta$ - Cryptoxanthin pada Sampel Ubi Kayu Kontrol dan Ubi Kayu <i>Grafting</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Cara Kerja .....	48
2. Pembuatan Reagen dan Kurva Standar $\beta$ -karoten.....	49
3. Hasil Kromatogram $\beta$ -karoten dan $\beta$ - Cryptoxanthin Sampel Ubi Kayu Menggunakan HPLC .....	51
4. Identifikasi Larutan Ekstrak $\beta$ -karoten dengan HPLC.....	63
5. Analisis Data Kandungan $\beta$ -karoten .....	65
6. Kandungan $\beta$ -karoten Setiap Individu Ubi Kayu Kontrol dan <i>Grafting</i> .....	
7. Kandungan $\beta$ -Cryptoxanthin Setiap Individu Ubi Kayu Kontrol dan <i>Grafting</i> .....	
8. Analisis Statistik Data Hasil Uji Pengaruh <i>Grafting</i> terhadap Kandungan $\beta$ -karoten Ubi Kayu.....	68
9. Analisis Statistik Data Hasil Uji Pengaruh <i>Grafting</i> terhadap Kandungan $\beta$ -Cryptoxanthin Ubi Kayu .....	
10. Dokumentasi Sampel Penelitian .....	68
11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	73

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman komoditas populer sebagai pangan non beras. Pangan ini dapat dikonsumsi langsung maupun sebagai bahan baku dalam berbagai industri. Contohnya dalam industri makanan, tekstil, dan kertas (Sudarmonowati, 2014). Tanaman umbi ini relatif tidak terkenal di negara maju, tetapi dianggap penting di negara tropis yang menyediakan energi bagi jutaan orang, karena mengandung karbohidrat yang tinggi (Sanchez *et al.*, 2016; Sudarmonowati *et al.*, 2014). Selain karbohidrat, kandungan nutrisi penting lainnya pada ubi kayu adalah karotenoid (Iglesias *et al.*, 1997).

Karotenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan. Jenis karotenoid yang biasa ditemukan pada tanaman dapat berupa  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten, lutein,  $\beta$ -kryptoxanthin, likopen dan zeaksantin (Low *et al.*, 1997). Senyawa  $\beta$ -karoten berperan penting dalam proses pertumbuhan, reproduksi dan perkembangan manusia. Senyawa ini juga dibutuhkan dalam menjaga kesehatan kulit, membran mukosa, dan kesehatan mata. Hal tersebut dikarenakan komponen ini merupakan prekursor dari vitamin A (Hartati *et al.*, 2012).

Setiap tanaman mengandung kadar  $\beta$ -karoten yang berbeda.  $\beta$ -karoten tersebar pada daun, buah, dan umbi. Beberapa tanaman umbi yang mengandung  $\beta$ -karoten diantaranya ubi jalar kuning (99 g/g), wortel (6,19-14,59 mg/100 g), talas (11.066 mg/100 g), dan ubi kayu (2.55mg/100g) (Bendich, 1990; Ferreira *et al.*, 2007).

Pada ubi kayu, kandungan  $\beta$ -karoten memberi pigmen pada umbi. Ubi kayu dengan umbi putih memiliki kandungan  $\beta$ -karoten sebesar 0,09 g/g hingga 0,011 g/g. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan dengan ubi kayu dengan umbi kuning (0,018 g/g -0,026 g/g) (Britton, 1995). Kandungan  $\beta$ -karoten pada ubi kayu ternyata dipengaruhi oleh luas permukaan umbi. Hal ini dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Erawati (2006) memperlihatkan kadar  $\beta$ -karoten yang lebih tinggi pada ubi jalar sewu dengan permukaan yang lebih luas.

Selain  $\beta$ -karoten, pada ubi kayu juga terkandung karotenoid lain yaitu  $\beta$ -cryptoxanthin. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Adewusi dan Bradbury (1993), dari 5 kultivar ubi kayu yang dianalisis, 2 kultivar mengandung  $\beta$ -cryptoxanthin pada umbinya. Hasil penelitiannya menunjukkan kandungan  $\beta$ -cryptoxanthin juga terdapat pada daun ubi kayu.

Pada metabolisme tubuh manusia, senyawa  $\beta$ -Cryptoxanthin diubah menjadi vitamin A (retinol) (Mein *et al.*, 2011). Beberapa penelitian menunjukkan peran  $\beta$ -Cryptoxanthin dapat mengurangi resiko penyakit morbiditas seperti kanker, diabetes, gangguan inflamasi dan gangguan hati (Iskandar *et al.*, 2016; Montonen *et al.*, 2004; Pattison *et al.*, 2005; Yilmaz *et al.*, 2015)

Kandungan karotenoid pada tanaman dapat ditingkatkan dengan beberapa cara seperti penerapan rekayasa metabolik, aplikasi penambahan kalium, dan *grafting* (Almagro *et al.*, 2022; Lester *et al.*, 2005; Chavez *et al.*, 2013). *Grafting* merupakan sebuah penggabungan antara batang dari dua tanaman yang mengkombinasikan batang atas dari tanaman pertama dan batang bawah dari tanaman lainnya (Anjarsari, 2021). Tanaman yang dikombinasikan dapat berasal dari spesies yang sama (*homograft*) atau berbeda (*heterograft*) (Yoeman dan

Brown, 1976). Peluang keberhasilan *grafting* menjadi lebih besar jika hubungan kekerabatan antara batang atas dan batang bawah semakin dekat (Rohman dan Azizah, 2021).

Banyak keuntungan yang dapat diperoleh dalam penggunaan teknik *grafting* diantaranya dapat menginduksi ketahanan terhadap suhu rendah dan tinggi, meningkatkan penyerapan nutrisi, meningkatkan sintesis hormon endogen, meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi penyerapan polutan organik persisten dari tanah pertanian, meningkatkan toleransi alkalinitas, dan membatasi efek negatif zat-zat tertentu (seperti boron, tembaga, kadmium, dan mangan toksisitas). (Lindsay *et al.*, 1995; Turhan *et al.*, 2012; Gakpetor *et al.*, 2017; Iin, 2020; Anjarsari, 2021), Selain itu, teknik *grafting* juga dapat mempengaruhi morfologi. Percobaan ubi kayu *grafting* oleh Gakpetor *et al.*, (2017) menghasilkan perbedaan bentuk daun dan buah pada Chimera 2 dibandingkan kedua tanaman asal. *Grafting* juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan, produktivitas, kandungan senyawa dan profil genetik suatu tanaman (Surbakti, 2002; Proietti *et al.*, 2008; Hartati dan Hartati, 2016; Taller *et al.*, 1998; Tsaballa *et al.*, 2013; Anjarsari, 2021 dan Surbakti, 200).

*Grafting* sudah diimplementasikan pada tanaman seperti pada famili Solanaceae (tomat , terong, kentang, cabai), Cucurbitaceae (semangka, melon, mentimun), Euphorbiaceae (ubi kayu) (Hadi, 2017; Moncada *et al.*, 2013; Alan *et al.*, 2007; Iin, 2021; Colla *et al.*, 2006; Roupheal *et al.*, 2008; Bangthong *et al.*, 2021). Penggunaan *grafting* pada ubi kayu dapat menginduksi pertumbuhan tanpa menggunakan hormon, peningkatan produktivitas, kekuatan tanaman dan



produksi bunga (Gakpetor *et al.*, 2017; Nassar dan Bomfim, 2012; Souza *et al.*, 2018).

Anjarsari (2021) telah melakukan penyambungan beberapa kultivar ubi kayu yang terdaftar di Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, yaitu ubi kayu kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet (*Manihot glaziovii*). Setiap kultivar memiliki karakteristik yang berbeda. Carvita 25 merupakan salah satu aksesori ubi kayu yang memiliki kandungan  $\beta$ -karoten tinggi. Revita RV 1 memiliki karakteristik umbi yang besar dengan rasa yang tidak pahit. Kultivar ini memiliki umur panen tercepat yaitu 8 bulan (Tim Web Biotek LIPI, 2020). Ubi kayu karet memiliki daun yang lebar dengan permukaan yang luas sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesisnya (Handayani *et al.*, 2011). Namun tanaman ini memiliki rasa yang pahit (Kurniawan *et al.*, 2017) sehingga tidak sering dijadikan pangan konsumsi harian. Hasil penelitian Anjarsari (2021) menunjukkan ubi kayu *grafting* mengalami peningkatan pertumbuhan, distribusi pati lebih banyak dan perbedaan pola pita DNA dibandingkan kontrolnya. Namun, pada penelitiannya belum mempelajari kandungan senyawa  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -cryptoxanthin pada ubi kayu hasil kombinasi dari ketiga aksesori tersebut. Oleh karena itu, hal tersebut akan menjadi fokus dari penelitian ini.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh *grafting* terhadap kandungan  $\beta$ -karoten ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet?
2. Bagaimana pengaruh *grafting* terhadap kandungan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh *grafting* terhadap kandungan  $\beta$ -karoten ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet.
2. Untuk mengetahui pengaruh *grafting* terhadap kandungan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet

**D. Hipotesis Penelitian**

1. *Grafting* mempengaruhi kandungan  $\beta$ -karoten ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet
2. *Grafting* mempengaruhi kandungan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu kombinasi kultivar Carvita 25, Revita RV 1 dan ubi kayu karet

**E. Manfaat Penelitian**

1. Memperoleh informasi kandungan  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu *grafting*
2. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian berikutnya berupa analisis  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -cryptoxanthin ubi kayu *grafting* secara molekular
3. Sebagai dasar acuan bagi pemulia tanaman dalam upaya perbaikan kualitas dan kuantitas tanaman terutama ubi kayu.