



**PENETAPAN KADAR β -KAROTEN PADA BUAH RIMBANG (*Solanum torvum* Sw.)
SEGAR DAN HASIL PEREBUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI *VISIBLE***

***DETERMINATION OF β -CAROTINE CONTENT IN FRESH AND BOILED
RIMBANG FRUIT (*Solanum torvum* Sw.) USING *VISIBLE*
SPECTROPHOTOMETRIAL METHOD***

Safiratu Zahra¹, Anny Sartika Daulay^{1*}, Ridwanto¹, Dikki Miswanda¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah, Jl. Garu II No.93, Medan, 20147

Alamat Korespondensi:

Anny Sartika Daulay, Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah, Jl. Garu II No.93, Medan, 20147

No. Hp: +6282122588813

*E-mail : annysartika@umnaw.ac.id

ABSTRAK

Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) potensi tumbuh subur pada iklim sub tropis dan tropis tersebar seluruh wilayah Indonesia. Tanaman rimbang ini juga biasa dikonsumsi oleh sebagian masyarakat dalam masakan kuliner seperti botok, tumis, balado, aneka sambal seperti sambal teri, sambal tomat, dan lainnya. Buah dari tanaman rimbang ini dapat dikonsumsi mentah. Rimbang telah dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan sumber sayuran sehari-hari. Rimbang telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat terutama karena digunakan sebagai obat mata. Didalam tubuh, β -karoten diubah menjadi vitamin A yang keduanya dapat bertindak sebagai antioksidan untuk melawan radikal bebas. Dimana senyawa antioksidan ini mampu menetralkan zat-zat radikal bebas didalam tubuh yang merupakan sumber pemicu berbagai penyakit terutama penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan kanker. Vitamin A sangat mudah teroksidasi oleh udara dan rusak jika dipanaskan pada suhu yang tinggi. Akan tetapi studi mengenai proses pemasakan terhadap kandungan vitamin A masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kadar β - Karoten yang terkandung dalam ekstrak buah rimbang segar dan hasil perebusan.

Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan sampel, pemeriksaan analisis kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis dan penetapan kadar β - Karoten pada buah rimbang segar dan hasil berbagai pengolahan menggunakan metode spektrofotometri *visible*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah rimbang segar dan hasil berbagai pengolahan mengandung senyawa β - Karoten. Penentuan kadar β - Karoten dengan menentukan panjang gelombang maksimum β - Karoten dan perhitungan kadar β - Karoten menggunakan spektrofotometri *visible*. Hasil penentuan kadar β - Karoten ekstrak buah rimbang segar $1,3690 \pm 0,0052$ mg/g, dengan pengolahan rebus $1,0917 \pm 0,0036$ mg/g maka yang paling besar menghasilkan kadar β - Karoten terdapat pada ekstrak buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yang segar.

Kata Kunci : Rimbang, β - Karoten, Kromatografi_Lapis_Tipis, Spektrofotometri *Visible*

ABSTRACT

Rimbang (Solanum torvum Sw..) has the potential to thrive in sub-tropical and tropical climates spread throughout Indonesia. This rimbang plant is also commonly consumed by some people in culinary dishes such as botok, stir-fry, balado, various chili sauces such as anchovy chili sauce, tomato chili sauce, and others. The fruit of this rimbang plant can be consumed raw. Rimbang has been cultivated because it has high economic value and is a source of daily vegetables. Rimbang has been used as a traditional medicine by the community, especially because it is used as an eye medicine. In the body, β -carotene is converted into vitamin A, both of which can act as antioxidants to fight free radicals. Where these antioxidant compounds are able to neutralize free radical substances in the body which are the source of triggers for various diseases, especially degenerative diseases such as heart disease and



cancer. Vitamin A is very easily oxidized by air and is damaged if heated at high temperatures. However, studies regarding the cooking process on vitamin A content are still very limited. This study aims to determine the value of β - Carotene content contained in fresh rimbang fruit extract and the results of boiling it.

*The stages of this research include sample processing, qualitative analysis examination using Thin Layer Chromatography and determining β - Carotene levels in fresh rimbang fruit and the results of various processing using the visible spectrophotometric method. The research results show that fresh rimbang fruit extract and the results of various processing contain β -carotene compounds. Determination of β - Carotene levels by determining the maximum wavelength of β - Carotene and calculating β - Carotene levels using visible spectrophotometry. The results of determining the β - Carotene content of fresh rimbang fruit extract were 1.3690 ± 0.0052 mg/g, with boiled processing 1.0917 ± 0.0036 mg/g, the highest β - Carotene content was found in rimbang fruit extract (*Solanum torvum Sw.*) fresh.*

Keywords : Rimbang, β - Carotene, Thin layer chromatography, Visible Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Rimbang (*Solanum torvum Sw.*) dapat tumbuh dengan baik di iklim tropis dan subtropis di Indonesia. Sebagian masyarakat juga mengonsumsi tanaman rimbang ini dalam makanan seperti botok, tumis, balado, dan berbagai jenis sambal, seperti sambal teri dan tomat (Helilusiatiningsih & Irawati, 2021). Tanaman rimbang ini dapat dimakan mentah. Karena murah dan merupakan sumber sayuran sehari-hari, rimbang telah ditanam. Rimbang telah digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional, terutama karena manfaatnya sebagai obat mata (Alfarabi & Widyadhari, 2018).

Vitamin A sangat mudah teroksidasi oleh udara dan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar, dan lemak yang sudah tengik. Pigmen karotenoid (umumnya β -karoten) diperoleh dari buah dan retinil ester diperoleh dari hewan.(Agustina et al., 2019). Sebagian β -karoten di dalam tubuh manusia akan diubah menjadi vitamin A (Rejeki et al., 2021) . Perubahan β -karoten menjadi vitamin A dapat bermanfaat dalam menjaga retina mata dengan cara menyaring sinar UV yang dapat merusak mata (Ngginak et al., 2020).

β -karoten merupakan salah satu isomer dari karoten yang dapat ditemukan pada buah-buahan berwarna hijau tua atau kuning tua, serta sayuran. β -karoten dapat larut dalam lemak, tidak larut dalam air, mudah rusak karena teroksidasi pada suhu tinggi. β -karoten dapat dipercaya dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan kanker. Konsumsi β -karoten sebanyak 50 mg tiap hari dalam menu makanan dapat mengurangi risiko terkena penyakit jantung (Kusbandari & Susanti, 2017).

Metode yang digunakan pada uji kadar β -karoten yaitu metode spektrofotometri *visible*. Adapun keuntungan dari metode ini memberikan cara sederhana untuk

menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan. Adapun alasan lain karena rumus struktur β -karoten mengandung gugus kromoforik yang merupakan syarat untuk senyawa yang dianalisis metode spektrofotometri *visible* (Saiya & Caroles, 2022).

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2024 di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer UV - Vis, kuvet, silika gel 60 F254, chamber, waterbath, neraca analitik, dan alat- alat kaca laboratorium lainnya.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah standart β – karoten, buah rimbang (*Solanum torvum Sw.*), minyak kelapa sawit, minyak kelapa, aquadest, n-heksan p.a (Merck), aseton p.a (Merck), etanol p.a (Merck), petroleum eter p.a (Merck), dan benzene p.a (Merck).

Sampel

Buah rimbang (*Solanum torvum Sw.*) yang beli di pajak simpang limun Medan, Sumatera Utara.

Metode

Pengolahan Sampel Buah Rimbang

Buah rimbang segar dicuci bersih kemudian dihaluskan dengan cara diblender, kemudian diambil 100 gram buah rimbang yang telah dihaluskan. Pembuatan ekstrak buah rimbang dilakukan dengan maserasi dengan menggunakan pelarut n-heksan:aseton:etanol (2:1:1 v/v). Proses ekstraksi dilakukan selama 48 jam (Johar & Mustikaningrum, 2023). Filtrat (maserat) kemudian ditambah dengan 50 ml aquadest dan di ekstraksi menggunakan corong pisah sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan polar diekstraksi lagi hingga diperoleh filtrat jernih. Lapisan non polar yang diperoleh

dikumpulkan dan diuapkan dengan waterbath sampai didapat ekstrak kental (Rejeki et al., 2021) .

Analisis Kualitatif β -karoten

Fase gerak yang digunakan adalah petroleum eter:benzen (9:1). Fase diam yang digunakan adalah Silika gel 60 F254. Chamber dijenuhkan dengan menggunakan fase gerak. Larutan β -karoten murni sebagai pembanding dan larutan sampel ditotolkan bersama - sama pada lempeng KLT dengan jarak 2 cm dari tepi bawah lempeng KLT dan jarak rambat (pada jarak rambat diberi tanda). Setelah lempeng KLT kering dimasukkan ke dalam chamber yang berisi larutan fase gerak. Larutan fase gerak dalam chamber harus mencapai tepi bawah lapisan penyerap, totalan tidak boleh sampai terendam. Tutup bejana diletakkan pada tempatnya dan fase gerak dibiarkan merambat sampai tanda batas jarak rambat. Lempeng dikeluarkan dan dikeringkan di udara, dan bercak diamati dengan lampu UV 254 nm. Diukur dan dicatat tiap-tiap bercak dari titik penotolan. Nilai Rf kemudian dihitung (Agustina et al., 2019).

Pembuatan Larutan Induk β -karoten 100 ppm

Ditimbang sebanyak 50 mg β -karoten murni ditambahkan dengan etanol dalam labu ukur 50 mL (1000 ppm). Kemudian larutan induk 1000 ppm dipipet 10 mL kemudian ditambahkan etanol dalam labu ukur 100 mL (100 ppm) (Agustina et al., 2019).

Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum (λ max) β -karoten

Larutan induk β -karoten 100 ppm dipipet sebanyak 0,6 mL kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10 mL (6 ppm) dan ditambahkan etanol hingga tanda batas. Setelah itu serapan diukur dengan Spektrofotometri *Visibel* pada λ 410 - 460 (Agustina et al., 2019).

Penentuan Operating Time β -karoten

Larutan induk β -karoten 100 ppm dipipet sebanyak 0,6 mL kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10 mL (6 ppm) dan ditambahkan etanol hingga tanda batas. Larutan dibaca serapannya pada λ maksimal sampai diperoleh waktu serapan yang stabil (Octaviani et al., 2014).

Penentuan Kurva Kalibrasi β -karoten

Sebanyak 0,4 ml; 0,5 ml; 0,6 ml; 0,8 ml dan 1 ml dipipet dari larutan induk β -karoten 100 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dicukupkan

volumenya menggunakan etanol hingga tanda batas sehingga didapat konsentrasi 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm (Agustina et al., 2019).

Penetapan Kadar β -karoten Sampel Ekstrak Buah Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Berbagai Pengolahan

Ditimbang sebanyak 50 mg ekstrak buah rimbang pada masing – masing pengolahan lalu dilarutkan dan diencerkan dengan etanol pada labu ukur 25 mL. Kemudian disaring dan dipipet 2,5 mL lalu dicukupkan volumenya dengan etanol dalam labu ukur 5 mL. Kemudian serapan diukur dengan Spektrofotometri *Visibel* pada λ_{max} dengan etanol sebagai blangko. Kadar β -karoten pada sampel kemudian ditentukan berdasarkan persamaan regresi linier $Y=ax+b$ (Agustina et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Sampel

Hasil identifikasi sampel yang dilakukan di laboratorium *Herbarium Medanense* (MEDA) Universitas Sumatera Utara yang menunjukkan bahwa buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yang termasuk famili Solanaceae dan genus Solanum.

Hasil Pengolahan Sampel

Dalam penelitian ini, sampel buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yang digunakan yaitu sampel buah segar dan rebus dengan berat masing-masing 100 g. Setelah itu, diekstraksi melalui maserasi dengan menggunakan penyari n-heksan : aseton : etanol dengan perbandingan 2:1:1. Penggunaan pelarut n-heksan bertujuan untuk menarik senyawa yang nonpolar, yaitu β – Karoten itu sendiri. Di sisi lain, metode maserasi dipilih karena β – Karoten tidak stabil pada suhu tinggi akibat pemanasan, mudah digunakan, dan tidak mahal. Aseton yang mudah larut dalam air dan n-heksan yang tidak larut dalam air, sehingga dengan perbedaan ini dapat memudahkan pemisahan antara fase polar dan non polar itu sendiri (Rejeki et al., 2021).

Selanjutnya, filtrat maserasi digunakan untuk ekstraksi cair-cair. Proses ini dilakukan dengan memasukkan filtrat ke dalam corong pisah dan menambahkan aquadest. Dalam proses ini, aquadest berfungsi untuk menarik senyawa polar yang masih ada di dalam ekstrak sampel. Setelah itu, ekstrak β – Karoten diambil dari lapisan atas dan didiamkan selama tiga hari untuk mencapai pemisahan yang sempurna. Setelah terbentuk dua lapisan, diambil ekstrak β – Karoten pada bagian atas kemudian dipekatkan dengan

waterbath (Rejeki et al., 2021). Diperoleh ekstrak kental dan hasil rendemen yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil % Rendemen Yang Terdapat Pada Setiap Perlakuan Ekstrak

Perlakuan	Rendemen
Segar	0,0656 %
Rebus	0,0745 %

Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

Pada proses analisis kualitatif dilakukan dengan menotolkan pembanding (β – Karoten murni) dan sampel pada Silika gel 60 F254 dengan cairan pengelusi petroleum eter : benzene (9:1). Hasil analisis kualitatif dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitatif β – Karoten

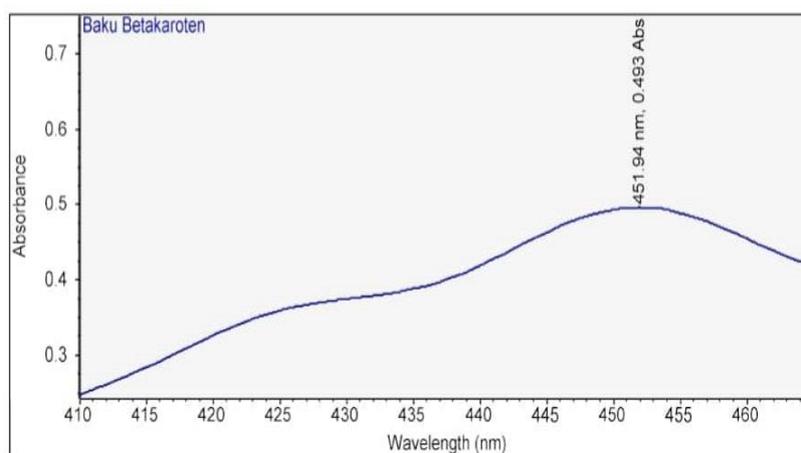
Sampel	Nilai Rf	Warna Noda disinar UV 254 nm	Hasil
Baku Pembanding	0,531	Gelap	-
Ekstrak Segar	0,531	Gelap	Positif
Ekstrak Rebus	0,525	Gelap	Positif

Hasil yang diperoleh pada uji kualitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis pada penampak noda sinar UV 254 nm didapatkan nilai pada β – Karoten pembanding dengan nilai (Rf = 0,531), sedangkan pada noda sampel ekstrak buah rimbang segar dengan nilai (Rf = 0,531) dan pada noda sampel ekstrak buah rimbang rebus dengan nilai (Rf = 0,525). Jika zat uji yang diidentifikasi dan baku pembanding itu sama, maka terdapat kesesuaian dalam warna dan harga Rf (Depkes RI, 2008). Berdasarkan nilai Rf yang didapatkan tersebut menunjukkan bahwa sampel buah rimbang segar dan rebus mempunyai nilai Rf yang sama dengan pembandingnya. Hal ini menunjukkan bahwa sampel buah rimbang segar dan rebus mengandung senyawa β – Karoten.

Hasil Panjang Gelombang Serapan Maksimum (λ max) β – Karoten

Pada penentuan panjang gelombang maksimum β – Karoten, dibuat larutan induk baku β – Karoten 1000 ppm. Kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 100 ppm

yang akan digunakan dalam menentukan panjang gelombang maksimum pada rentang 410 – 460 nm. Panjang gelombang maksimum larutan baku β – Karoten yang diperoleh adalah 451 nm dengan absorbansi 0,493. Senyawa β – Karoten merupakan senyawa poliena yang terdiri dari 8 sampai 11 ikatan rangkap terkonjugasi sehingga memiliki panjang gelombang yang besar sehingga dapat mengabsorpsi cahaya dalam spektrum sinar tampak (Agustina et al., 2019). Hasil penentuan λ max dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Panjang gelombang serapan maksimum β – Karoten

Hasil Pengukuran Operating Time β – Karoten

Tujuan penentuan operating time adalah untuk mengetahui waktu serapan β - karoten yang stabil (Fatimah et al., 2018) . Pada pengukuran operating time β – Karoten, dibuat larutan induk baku β – Karoten 1000 ppm. Kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 100 ppm tersebut yang akan digunakan untuk menentukan operating time pada panjang gelombang 451 nm pada rentang waktu 1-60 menit. Hasil operating time yang stabil terdapat pada menit 17 – 23 menit.

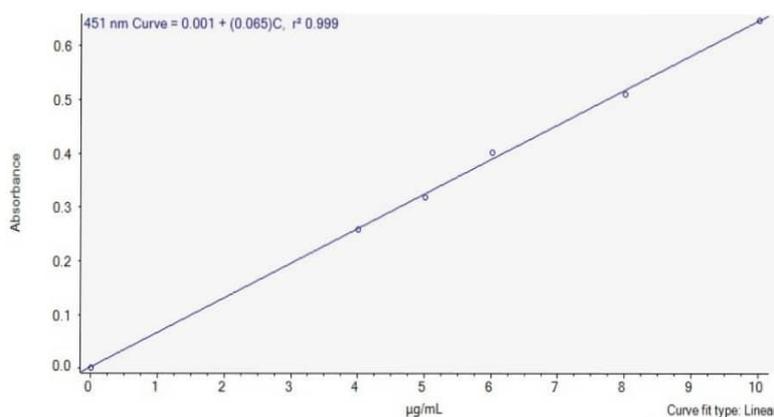
Hasil Kurva Kalibrasi β – Karoten

Pembuatan kurva kalibrasi dengan berbagai konsentrasi dari larutan baku β – Karoten 100 ppm yaitu 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Masing – masing dari larutan tersebut diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 451 nm. Hasil pengukuran kurva kalibrasi dapat dilihat pada lampiran dan tabel 3 berikut :

Tabel 3. Nilai Absorbansi Larutan Baku β – Karoten

Konsentrasi	Absorbansi	Persamaan regresi
0	0,000	$y = 0,0645x + 0,0008$
4	0,259	
5	0,318	
6	0,402	
8	0,509	
10	0,648	

Dari data tabel di atas diperoleh kurva kalibrasi seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Kurva Kalibrasi β – Karoten

Persamaan regresi yang diperoleh dari larutan baku β – Karoten tersebut yaitu $y = 0,0645x + 0,0008$ dengan koefisien korelasi yang didapat 0,9994. Dari nilai r tersebut, menunjukkan bahwa kurva baku tersebut memiliki linieritas yang baik. Hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kadar dan serapan, sehingga dengan meningkatnya konsentrasi, maka absorbansi juga akan meningkat (Rejeki et al., 2021).

Hasil Kadar β -karoten Ekstrak Buah Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Berbagai Pengolahan

Penentuan kadar β – Karoten pada sampel buah rimbang berbagai pengolahan dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 451 nm.

Penetapan kadar β – Karoten dihitung dengan menggunakan persamaan regresi $Y = ax + b$ yang diperoleh dari kurva kalibrasi larutan baku β – Karoten sehingga diperoleh hasil konsentrasinya (x). Nilai x tersebut kemudian disubstitusikan dalam rumus perhitungan kadar β – Karoten. Penetapan kadar β – Karoten dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan dan diambil nilai rata – ratanya. Hasil analisis kadar β – Karoten buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Nilai Kadar β – Karoten Ekstrak Buah Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Pada Berbagai Pengolahan

Kadar sebenarnya (mg/g) ekstrak segar	Kadar sebenarnya (mg/g) ekstrak rebus
$1,3690 \pm 0,0052$	$1,0917 \pm 0,0036$

Dari hasil penelitian diperoleh kadar β – Karoten sebenarnya pada ekstrak buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) segar memiliki kadar β – Karoten sebesar $1,3690 \pm 0,0052$ mg/g, dan pada pengolahan rebus memiliki kadar β – Karoten sebesar $1,0917 \pm 0,0036$ mg/g. Hal ini disebabkan karena kadar β – Karoten rusak akibat proses pemanasan pada suhu tinggi karena mengalami penurunan setelah adanya proses yang menyebabkan struktur β – Karoten tidak stabil yaitu proses perebusan itu sendiri (Rejeki et al., 2021). Proses pemanasan pada β – Karoten dapat menurunkan kandungannya karena β – Karoten terisomerasi dari bentuk trans ke bentuk cis (Agustina et al., 2019). Pada penelitian kali ini, batas suhu pemanasan pada saat pemasakan tidak diukur dengan jelas jadi tidak dapat ditentukan suhu kerusakan β – Karoten itu sendiri.

KESIMPULAN

Analisis kualitatif kadar β – Karoten dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) memiliki kandungan senyawa β – Karoten. Analisis kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri *visible* menunjukkan bahwa ekstrak buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) segar mengandung kadar β – Karoten sebesar $1,3690 \pm 0,0052$ mg/g dan pada pengolahan rebus mengandung kadar β – Karoten sebesar $1,0917 \pm 0,0036$ mg/g, pada maka yang paling besar menghasilkan kadar β – Karoten terdapat pada ekstrak buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Hidayati, N., & Susanti, P. (2019). Penetapan Kadar β -Karoten Pada Wortel (*Daucus Carota*, L) Mentah Dan Wortel Rebus Dengan Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(1), 6–10. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v5i1.2293>
- Alfarabi, M., & Widyadhari, G. (2018). Uji Toksisitas Dan Identifikasi Fitokimia Ekstrak Buah Dan Batang Rimbang (*Solanum torvum* Swartz). *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 11(2), 109–115.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. Farmakope Herbal Indonesia. (Edisi I). Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Helilusiatiningsih, N., & Irawati, T. (2021). Pengaruh lokasi tumbuh terhadap senyawa fitokimia pada buah, biji, daun, kulit buah tanaman takokak (*Solanum torvum*). *Jurnal Buana Sains*, 21(1), 1412–1638.
- Kusbandari, A., & Susanti, H. (2017). Kandungan Beta Karoten Dan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas Terhadap Dpph (1,1-Difenil 2-Pikrilhidrazil) Ekstrak Buah Blewah (*Cucumis Melo* Var. *Cantalupensis* L) Secara Spektrofotometri Uv-Visibel. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 14(1), 37–42.
- Ngginak, J., Rafael, A., Amalo, D., Nge, S. T., & Sandra Bisilissin, C. L. (2020). Analisis Kandungan Senyawa β - Karoten Pada Buah Enau (*Arenga Piñata*) Dari Desa Baumata. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 2(1), 2656–0526.
- Rejeki, D. S., Cahyanta, A. N., & Arfiyani, I. A. (2021). Pengaruh Proses Pengukusan Pada Daun Ubi Jalar Varietas Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Kadar β -Karoten Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 5, 46–54.
- Saiya, A., & Caroles, J. D. S. (2022). Validasi Metode Analisis β -Karoten Dengan Spektrofotometri UV-Vis Dan Aplikasinya Pada Penetapan Kadar β -Karoten Dalam Buah Labu Kuning. *Fullerene Journ.Of Chem*, 7(1), 8–12. <https://doi.org/10.37033/fjc.v7i1.380>