

**PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT TUMBUH
TERHADAP KADAR β -KAROTEN PADA DAUN
KATUK (*Sauropus androgynus* L.) Merr DI KOTA
PADANG**

DRAF SKRIPSI



Oleh :
INDERI SETIANI
1704043

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2021**

PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Inderi Setiani

NIM : 1704043

Judul Skripsi : Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Beta
Karoten Pada Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Di
Kota Padang

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dan unsure plagiarism, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
2. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut Universitas Perintis Indonesia Padang untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis.

Padang, 21 September 2021

Inderi Setiani

Lembar Pengesahan Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Inderi Setiani

NIM : 1704043

Judul Skripsi : Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Beta
Karoten Pada Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Di
Kota Padang

Telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) melalui ujian sarjana yang diadakan tanggal 30 Agustus 2021 berdasarkan ketentuan yang berlaku

Ketua Sidang

apt. Yahdian Rasyadi, M. Farm

Pembimbing I

Anggota Penguji I

Prof. Dr. Hazli Nurdin, M. Sc

apt. Ria Afrianti, M. Farm

Pembimbing II

Anggota Penguji II

apt. Verawati, M. Farm

apt. Meta Emilia Surya Dharma, M. Farm

**Mengetahui :
Ketua Program Studi S1 Farmasi**

apt. Revi Yenti, M.Si



“janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah kamu bersedih hati, padahal kamulah orang yang paling tinggi (derajatnya) jika kamu orang-orang yang beriman”

(Qs. Ali Imran : 39)

Syukur Alhamdulillah ku ucapkan kepada Allah S.W.T Sebuah perjalanan telah ku tempuh dengan izin-Mu ya Allah Meskipun jalan yang ditempuh terjal dan sulit Tak menyurutkan semangatku walau sedikit... Aku percaya janji Allah itu pasti Karena tidak ada yang berharga didunia ini Selain senyum bangga dibibir orang tua ku...

“jangan pernah berhenti bermimpi dan berharap Karena harapanmu akan mengantarkan sebuah keajaiban”

UNTUK KEDUA ORANG TUA KU

Terimakasih yang sedalam-dalamnya untuk Mamak ku (Yurna Juita) dan Bapak ku (Khairul Usman) atas semua hal yang sudah Mamak dan Bapak berikan, untuk semua cinta dan kasih sayang, untuk semua doa serta selalu memberikan semangat selama kuliah dikota orang. Mamak, maafkan gadis kecil Mamak masih sering menyusahkan, masih sering membuat mamak sedih, masih sering membuat mamak kecewa. Bapak, maafkan gadis kecil Bapak ini masih belum bisa membahagiakan Bapak, masih belum bisa meringankan beban Bapak. Alhamdulillah Mak..Pak.. gadis kecilmu ini sekarang sudah mendapatkan gelar sarjana. Ini semua berkat do'a dan air mata disetiap sujud Bapak dan Mamak.. Terimalah bukti kecil ini sebagai bukti keseriusan ku membalas pengorbanan Mamak dan Bapak... Semoga ini bisa menjadi langkah awal untuk meraih cita-cita ku sehingga membuat Mamak dan Bapak bahagia.. Terimakasih Mak... Terimakasih Pak untuk semua pengorbanan yang tak tergantikan, semoga Mamak dan Bapak selalu dalam lindungannya dan diberikan kesehatan, rezeki serta kebahagiaan baik dunia maupun akhirat... Aamiin

UNTUK AYUK, KAKAK DAN ABANG

Memiliki 3 orang saudara kandung yang hebat seperti Ayuk (Septi Hayurnita), Kakak (Dopi Setiawan) dan Abang (Nofri Hermawan) adalah sebuah kebahagiaan yang selalu abadi. Terimakasih Ayuk, Kakak dan Abang sudah menjaga adik kecilmu ini hingga menjadi sarjan. Terimakasih selalu memberikan do'a, dukungan dan semangat dalam

melalui rintangan. Terimakasih selalu mendengar keluh kesah selama ini. Terimakasih telah mengorbankan tenaga dan waktu untuk selalu membantu adik kecilmu ini bangkit. Semoga kita bisa membahagiakan Mamak dan Bapak, baik dunia maupun akhirat, Aamiin..

UNTUK KEPONAKANKU

Bening, Rafardhan, Rara dan Kinan. Terimakasih selalu memberikan bina semangat walaupun dari kejauhan. Terimakasih telah menciptakan tawa bahagiah selalu dalam hari-hari bina. Terimakasih telah hadir dalam hidup bina. Semoga Bina bisa membantu dan mebahagiakan kalian nanti dikala kalian terpuruk akan jahatnya dunia, sebagaimana kalian selalu memberikan gelak tawa untuk memberikan semangat ke bina.

UNTUK SAHABATKU

Untuk Sari, Pepi, Endah, Meti dan Ciput yang sudah menjadi sahabatku sedari kecil, terimakasih selalu ada dan bersedia untuk selalu mendengarkan keluh kesah sahabat kecil mu ini selama menjalani perkuliahan dikota orang. Untuk Meysa, Herma dan Fitria, terimakasih sudah bertahan selama masa-masa kuliah dari mahasiswa baru hingga menjadi sarjana, terimakasih sudah menjadi teman, sahabat, saudara selama diperkuliahan ini, terimakasih sudah mau berperan menjadi seorang ibu agar teman mu ini tetap sehat. Mungkin kata maaf pun tidak bisa mewakili semuanya, maaf jika kita sering tidak sepemikiran, maaf terkadang membiarkan kosan berantakan, maaf terkadang sering meninggalkan mu sendirian. Untuk Meysa terimakasih telah menemani dari awal perkuliahan, terimakasih sudah selalu mengingatkan jika temanmu ini ada salah dalam menentukan pilihan, terimakasih selalu mendengarkan keluh kesah, terimakasih telah menghiburku dengan kata-kata yang sangat bermakna, terimakasih telah mendengarkan suara tangisanku walaupun mungkin dikala itu kamu juga merasakan kesedihan. Untuk Herma, terimakasih selalu ada disaat temanmu ini membutuhkan, terimakasih selalu menemani untuk mencari makan dan menghilangkan stres walaupun dikala teriknya matahari dan hujan badai. Untuk Fitria, terimakasih selalu ada dan selalu memberikan semangat, terimakasih telah menjaga temanmu ini dikala sakit. Untuk Mira, freni, icha, vera, pira, sonia dan diana terimakasih sudah meberikan tawa dan kebahagiaan, terimakasih selalu bersedia untuk disusahkan, terimakasih telah menjadi teman dimasa-masa sulit, terimakasih telah menjadi teman yang bisa saling bahu mebahu menolong. Untuk teman-temanku yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu terimakasih selalu mendukung memberikan arahan selama ini

walaupun dari kejauhan ataupun secara langsung, terimakasih telah menjadi teman disaat suka maupun duka. Semoga setelah ini kita tidak hanya sebatas teman, tapi seperti keluarga, tetaplah berkabar dimanapun nanti berada.

Terimakasih juga untuk keluarga besar angkatan'17 "**Zeventiangamananta**" dan semua teman-teman serta pihak-pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu...akhirnya perjalanan panjang telah kita lalui bersama, semoga kita semua bisa mendapatkan apa yang kita cita-citakan. Amin ya robbal'alam.

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap (Qs. Alam Nasyrah: 7,9)

By. Inderi Setiani, S.Farm

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT TUMBUH TERHADAP KADAR β -KAROTEN PADA DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L.) Merr DI KOTA PADANG”** Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi S1 Farmasi di Universitas Perintis Indonesia.

Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari do'a, bantuan, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri S.Kp, M.Biomed selaku Rektor Universitas Perintis Indonesia.
2. Ibu Dr. apt. Eka Fitrianda, M.Farm, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.
3. Ibu apt. Revi Yenti, M. Si, selaku Ketua Prodi S1 Farmasi Universitas Perintis Indonesia.
4. Bapak Prof. Dr. H. Hazli Nurdin, M.Sc selaku pembimbing I dan ibu apt. Verawati, M.Farm, selaku pembimbing II, yang telah membimbing penulis dengan penuh perhatian dan kesabaran serta meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, arahan, dan nasehat dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

5. Ibu apt. Diza Sartika, M.Farm , selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat dalam kegiatan akademik yang diberikan selama ini.
6. Bapak dan ibu dosen, serta seluruh staf pengajar Universitas Perintis Indonesia yang selama ini telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan serta nasehat yang sangat berguna bagi penulis selama menjalani pendidikan.
7. Kepala Laboratorium LLDIKTI Wilayah X Sumatera Barat, analis dan seluruh pihak yang membantu dalam mengerjakan penelitian.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan yang bernilai bagi ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 24 Agustus 2021

Hormat Saya

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kadar beta karoten pada daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr yang diperoleh dari 3 lokasi di kota Padang yaitu di kecamatan Koto Tengah (ketinggian 2,9 mdpl / sampel A), Lubuk Minturun (ketinggian 55,9 mdpl/ sampel B), dan Pauh (ketinggian 150 mdpl/ sampel C). Kandungan beta karoten dalam daun katuk diperoleh melalui tahapan ekstraksi dengan aseton, saponifikasi dan fraksinasi menggunakan petroleun eter. Kadar beta karoten ditentukan secara spektrofotometri visible pada panjang gelombang maksimum 449 nm. Hasil menunjukkan kadar beta karoten tertinggi diperoleh di daerah Koto Tengah sebesar 6,184 µg/mg diikuti daerah Lubuk Minturun 4,492 µg/mg dan Pauh 4,817 µg/mg. Kadar beta karoten dari masing-masing sampel daun katuk berbeda nyata berdasarkan analisis data menggunakan *one way* SPSS 25.0 anova ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Beta Karoten, Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr), Spektrofotometri Uv-Vis

ABSTRACT

Research has been conducted to determine the levels of beta carotene in katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr leaves obtained from 3 locations in the city of Padang, namely in the Koto Tengah sub-district (altitude 2,9 masl/ sample A), Lubuk Minturun (altitude 55.9 masl/sample B), and Pauh (altitude 150 masl/sample C). The content of beta carotene in katuk leaves was obtained through the stages of extraction with acetone, saponification and fractionation using petroleum ether. Beta carotene content was determined by visible spectrophotometry at a maximum wavelength of 449 nm. The results showed that the highest level of beta carotene was the metho obtained in the Koto Tengah area at 6,184 μ g/mg, followed by the Lubuk Minturun area at 4,492 μ g/mg and Pauh at 4,817 μ g/mg. Beta carotene levels of each katuk leaf sample were significantly different based on data analysis using SPSS 25.0 one-way ANOVA ($p < 0.05$).

Keywords : Beta Karoten, Katuk Leaves (*Sauropus androgynus* (L.) Merr), Uv-Vis Spectrophotometry

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Botani Daun Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.)Merr.....	4
2.1.1 Klasifikasi.....	4
2.1.2 Nama Daerah	5
2.1.3 Nama Asing	5
2.1.4 Morfologi.....	5
2.1.5 Daerah Tempat Tumbuh Katuk	6
2.1.6 Khasiat.....	7
2.2 Kandungan Kimia Daun Katuk	7
2.3 Pengaruh Ketinggian.....	10

2.4 Tinjauan Betaka roten.....	11
2.4.1 Beta karoten.....	11
2.4.2 Fungsi & Aktivitas Beta Karoten	12
2.4.3 Identifikasi Beta Karoten.....	13
2.4.4 Analisa Kuantitatif Beta Karoten	13
2.4.5 Ekstraksi	14
2.5 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	16
2.6 Spektrofotometri UV-Vis.....	17
2.6.1 Prinsip Spektrofotometri UV-Vis.....	19
BAB III. METODA PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Prosedur Penelitian.....	20
3.3.1 Pengambilan sampel	20
3.3.2 Identifikasi Sampel	21
3.3.3 Penyiapan Sampel.....	21
3.3.4 Ekstraksi Sampel.....	21
3.3.5 Karakteristik Ekstrak Sampel	22
3.3.6 Analisis Kualitatif	23
3.3.7 Analisis Kuantitatif	24
3.4 Analisa Data	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil	27
4.2 Pembahasan.....	29

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan nutrisi dan kalori dalam 100 g daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.) segar.....	8
Tabel 2. Kandungan vitamin dan provitamin dalam daun katuk	9
Tabel 3. Parameter Evaluasi Ekstrak Kental Aseton	31
Tabel 4. Kadar Beta Karoten Sampel A, B dan C.....	36
Tabel 5. Analisa Statistik Uji Duncan.....	37
Tabel 6. Hasil Rendemen Ekstrak Aseton Daun Katuk	51
Tabel 7. Hasil Kadar Abu Ekstrak Aseton Daun Katuk.....	52
Tabel 8. Hasil Kadar Abu Sampel A.....	52
Tabel 9. Hasil Kadar Abu Sampel B.....	52
Tabel 10. Hasil Kadar Abu Sampel C.....	52
Tabel 11. Hasil Susut Pengerinan Ekstrak Aseton Daun Katuk	53
Tabel 12. Hasil susut pengeringan Sampel A	53
Tabel 13. Hasil susut pengeringan Sampel B	53
Tabel 14. Hasil Susut Pengerinan Sampel C.....	53
Tabel 15. Hasil Analisa Kualitatif.....	54
Tabel 16. Perhitungan Persamaan Regresi Linear	56
Tabel 17. Perhitungan Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantisasi (BK)	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.) (Jurustani, 2019)	4
Gambar 2. Komponen Fitokimia Daun Katuk	10
Gambar 3. Struktur molekul beta karoten (Anonim, 2006)	12
Gambar 4. Spektrofotometri UV-Vis (Watson, 2009)	18
Gambar 5. Analisa Kualitatif dengan Lampu UV 254.....	33
Gambar 6. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi dengan Absorban	34
Gambar 7. Tumbuhan Daun katuk	44
Gambar 8. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk	45
Gambar 9. Analisa Kualitatif Beta Karoten Daun Katuk.....	46
Gambar 10. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Larutan Induk)	47
Gambar 11. Analisa Kuantitatif (Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten)	48
Gambar 12. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Kurva Kalibrasi Beta Karoten)	49
Gambar 13. Analisa Kuantitatif (Pengukuran Kadar Beta Karoten Pada daun katuk).....	50
Gambar 14. Spektrum Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten ..	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Identifikasi Sampel	43
Lampiran 2. Tumbuhan Daun Katuk	44
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk.....	45
Lampiran 4. Analisa Kualitatif Beta Karoten Daun Katuk	46
Lampiran 5. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Larutan Induk)	47
Lampiran 6. Analisa Kuantitatif (Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten).....	48
Lampiran 7. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Kurva Kalibrasi Beta Karoten)	49
Lampiran 8. Analisa Kuantitatif (Pengukuran Kadar Beta Karoten Pada daun katuk)	50
Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian.....	51
Lampiran 10. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian.....	52
Lampiran 11. Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian.....	53
Lampiran 12. Perhitungan Hasil Uji Analisa Kualitatif.....	54
Lampiran 13. Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten	55
Lampiran 14. Perhitungan Persamaan Regresi Linear	56
Lampiran 15. Perhitungan Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantisasi (BK).....	58
Lampiran 16. Perhitungan Kadar Beta Karoten.....	59
Lampiran 17. Hasil Analisa Data One Way Anova Susut Pengeringan	68
Lampiran 18. Hasil Analisa Data One Way Anova Kadar Abu	69
Lampiran 19. Hasil Analisa Data One Way Anova	70

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daun katuk (*Sauropus androgynus*) merupakan sayuran yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Sejak zaman dahulu daun katuk dikenal sebagai tanaman obat. Daun katuk memiliki beberapa senyawa aktif dan berpengaruh pada fungsi fisiologis. Senyawa yang terdapat didalam daun katuk bekerja secara langsung dan tidak langsung pada jaringan dan memiliki khasiat yaitu pemacu produksi ASI, meningkatkan fungsi pencernaan, pertumbuhan badan, mengurangi kelelahan dan mengatasi gangguan reproduksi (Suprayogi, 2000).

Pada daun katuk segar memiliki beberapa kandungan senyawa kimia didalamnya yaitu alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Dalam 100 gram daun katuk mengandung gizi berupa kalori 59 kal, protein 5,8 g, lemak 1,0 g, karbohidrat 11,0 g, kalsium 204 g, fosfor 83 g, besi 2,7 mg, beta karoten 10370 µg, thiamin 0,10 mg, asam askorbat 239 mg, dan air 81%. Pada 100 gram daun katuk terdapat pula kandungan non gizi berupa fenol 138,01 mg, quercetin 4,5 mg, kaempferol 138,14 mg, antosianin 1,52 mg, asam klorogenat 3,38 mg, asam kafeat 1,13 mg, asam ferulat 1,10 mg (Andarwulan dkk, 2012).

Daun katuk segar mengandung beta karoten 10 mg untuk 100 gram daun (Andarwulan dkk, 2012). Kandungan beta karoten ini cukup besar jika dibandingkan dengan kadar beta karoten dari ekstrak daun kelor yaitu 7-8 mg/ 100 gram (Yulianti dkk, 2013). Beta karoten merupakan senyawa organik dan pigmen alami berwarna merah orange (Subawati, 2009). Beta karoten memiliki berbagai

khasiat bagi kesehatan dan dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, hanya beberapa mg saja dalam sehari. Beta karoten penting untuk menjaga kesehatan mata, pertumbuhan reproduksi, imunitas, mencegah penyakit kanker dan memiliki aktivitas antioksidan yang baik (Englberber, et al., 2008; kondodori, 2017). Beta karoten terdapat dalam sayuran dan buah-buahan yang berwarna kuning jingga dan juga pada sayuran berwarna hijau dimana beta karoten terikat dengan klorofil (zat hijau daun) (Astawan, 2008).

Komponen fitokimia seperti beta karoten pada tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor alam sehingga menghasilkan perbedaan secara kualitas maupun kuantitas. Faktor alam tersebut antara lain lokasi tempat tumbuh, iklim, paparan cahaya matahari dan unsur hara tanah. Kondisi tempat tumbuh suatu tanaman akan mempengaruhi profil kimia komponen didalamnya, kondisi tempat tumbuh ini seperti ketinggian, kisaran pH, kelembapan tanah, jenis tanah dan intensitas cahaya (Depkes RI, 2000).

Menurut Fatchurrozak, dkk. (2013), ketinggian tempat dari permukaan laut merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan. Daerah pesisir dan daerah pegunungan memiliki perbedaan faktor lingkungan. Perbedaan ketinggian menyebabkan proses metabolisme pada suatu tumbuhan berbeda-beda.

Berdasarkan hal diatas maka telah dilakukan penelitian mengenai penentuan kadar beta karoten dari daun katuk yang diambil pada beberapa lokasi di kota Padang dengan ketinggian yang berbeda. Kadar beta karoten ditentukan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Kadar beta karoten yang

diperoleh dari beberapa daerah akan diolah dengan analisa statistik ANOVA satu arah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar beta karoten pada daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) yang diperoleh dari 3 lokasi di kota Padang?
2. Apakah terdapat perbedaan kadar beta karoten dari masing-masing daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) yang diperoleh dari 3 lokasi di kota Padang?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar beta karoten dalam daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) yang diperoleh dari 3 lokasi dengan ketinggian yang berbeda di kota Padang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi (bukti empiris) pada dunia kesehatan mengenai kadar beta karoten daun katuk.
2. Dapat memberikan informasi tambahan bagi konsumen tentang kandungan daun katuk sehingga dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan.
3. Dapat memberikan informasi tentang kadar beta karoten yang memenuhi standar untuk dikonsumsi sebagai menu sayuran dan obat-obatan herbal.
4. Sebagai penerapan ilmu kefarmasian bagi peneliti sendiri.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Botani Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi daun katuk mempunyai klasifikasi sebagai berikut (Santoso, 2013):

Kingdom	: Euphorbiaceae
Subkingdom	: Phyllanthoideae, Phyllanth
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Subclass	: Rosidae
Order	: Euphor
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Sauropus</i>
Spesies	: <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr



Gambar 1. Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.) (Jurustani, 2019)

2.1.2 Nama Daerah

Katuk memiliki nama daerah antara lain : mamata (melayu), simani (minangkabau), katuk (sunda), babing, katukan, katu (jawa), kerakur (Madura), katuk (Bengkulu) (Santoso, 2013).

2.1.3 Nama Asing

Katuk (*Sauropus androgynus*) dikenal dalam bahasa asing sebagai *star gooseberry* atau *sweet leaf* (Inggris), *mani chai* (China), *rau ngot* (Vietnam), *cekur manis* atau *sayur manis* (Malaysia), *binahian* (Filipina/Tagalog), *ngub* (Kamboja) (Santoso, 2013).

2.1.4 Morfologi

Semak kecil, tingginya sampai 3 meter. Batang yang muda berwarna hijau dan yang tua berwarna cokelat. Batang memiliki alur-alur dengan kulit yang agak licin. Daun menyusun selang-seling pada satu tangkai, seolah-olah terdiri dari daun majemuk padahal sesungguhnya daun tunggal dengan jumlah daun percabang 11-21 helai, bentuk helaian daun lonjong sampai bundar. Kadang-kadang lanset permukaan atasnya berwarna hijau gelap dan permukaan bawah berwarna hijau muda dengan tampak pertulangan daun yang jelas, panjang helai 2,5 cm, lebar 1,25-3 cm; tangkai pendek 2-4 mm, berdaun penumpu, panjang 1,75-3 mm. Daun yang di pangkal cabang berbentuk bulat telur berukuran lebar 1,5-2,5 cm, panjang 2,5-4,5 cm, sedangkan yang ditengah dan ujung berbentuk jorong berukuran lebar 2,2-3,1 cm, panjang 4,3-8,3 cm (Santoso,2013).

Bunga tunggal atau memiliki kelompok 3, Bunga keluar pada ketiak daun atau berada antara satu daun dan daun lainnya. Bunga yang sempurna memiliki helaian kelopak berbentuk bundar, berwarna merah gelap atau merah dengan

bintik-bintik kuning, dengan lebar sekitar 3-3,5 mm, tinggi putik berkisar 0,75 mm, serta memiliki lebar 1,75 mm, pada cabang dari tangkai putik memiliki warna merah, dengan tepi kelopak bunga berombak atau berkuncup 6, serta panjang tangkai 6-7,5 mm. Bunga jantan berbentuk seperti giwang, memiliki kelopak dan mahkota serupa, berwarna merah kecoklatan, tiap bunga memiliki kelopak berjumlah 3, saling berdekatan, tebal, serta berdaging, memiliki warna hijau kemerahan. Terdapat benang sari berjumlah 6, dan memiliki serbuk sari berwarna putih kekuningan. Kemudian dinyatakan bahwa bunga betina memiliki kelopak serta mahkota yang serupa, berwarna merah kecoklatan, tiap bunga betina memiliki kelopak berjumlah 3, tipis berlepasan, tidak mudah gugur dan tetap menempel pada buah. Berbunga sepanjang tahun. Bunga memiliki tangkai, terlatak pada tangkai 1,25 cm dengan diameter bunga jantan berkisar 6-11 mm (Santoso,2013).

2.1.5 Daerah Tempat Tumbuh Katuk

Berdasarkan hasil penelitian Sudiarto, dkk (1997), tanaman katuk tumbuh baik hingga ketinggian 1300 meter dari permukaan laut dan biasanya digunakan sebagai tanaman pagar atau sebagai pembatas pekarangan. Fungsi tanaman ini sekarang dapat dikategorikan sebagai penghasil sayuran untuk diperdagangkan di pasar, yang sejajar dengan komoditas lainnya. Secara komersial tanaman ini banyak ditemukan di Jawa Barat, (Puspitaningtyas dkk, 1997).

Tanaman katuk mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap lingkungan di daerah tropis, dapat tumbuh dan berproduksi dengan di dataran rendah sampai dataran tinggi. Tanaman katuk toleran terhadap berbagai jenis tanah, hampir semua jenis tanah cocok ditanami katuk. Untuk mendapatkan hasil yang optimal,

tanaman ini membutuhkan tanah yang subur dan gembur serta kaya humus. Tanaman katuk toleran terhadap kondisi teduh (naungan) sehingga cocok ditanam di lahan pekarangan, lahan yang terlalu terbuka tidak disukai tanaman katuk. Kemasaman tanah yang paling baik untuk tanaman katuk 5 sampai 6. Ketinggian tempat 0,5 meter sampai dengan 1.300 meter dari permukaan laut dan dapat beradaptasi dengan curah hujan yang sangat tinggi. Suhu rata-rata yang baik untuk pertumbuhan tanaman tanaman antara 20°C sampai dengan 37°C. Suhu udara yang terlalu tinggi, akan menyebabkan hasil buah kurang baik.

2.1.6 Khasiat

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) memiliki khasiat sebagai antioksidan yang kuat (Zuhra dkk., 2008), sebagai afrodisiaka (zat yang dapat meningkatkan gairah seksual) (Andini, 2014), serta dapat meningkatkan produksi ASI pada ibu menyusui (Sa'roni dkk., 2004). Dan memiliki daya hambat sebagai antibakteri (Mulyani dkk., 2017), sebagai antikolesterol (Warditiani dkk., 2015), dan sebagai mencegah kegemukan (Patonah dkk., 2017).

2.2 Kandungan Kimia Daun Katuk

Senyawa-senyawa kimia yang terdapat didalam ekstrak etanol 90% daun katuk merupakan golongan senyawa alkaloid, triterpenoid, saponin, tanin, polifenol, glikosida, dan flavonoid (Susanti dkk., 2014).

Tabel 1. Kandungan nutrisi dan kalori dalam 100 g daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) segar

No.	Nama Senyawa	Kadar	Literatur
1.	Zat Besi	2,7 mg 3,5 mg 9,14 mg 3,1 mg	Oei (1987) Depkes (1992) Yahya et al. (1992) Siemonsma & Piluek (1994)
2.	Energi	72 kalori 134,10 kalori	Oei (1987) Yuliani & Marwati (1997)
3.	Air	70 g 81 g 79,8 g 75,28%	Oei (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994) Yuliani & Marwati (1997)
4.	Protein	4,8 g 6,4 g 7,6 g 8,32%	Oei (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994) Yuliani & Marwati (1997)
5.	Lemak	2 g 1,6 g 1,8 g 9,06%	Oie (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994) Yuliani & Marwati (1997)
6.	Karbohidrat	11 g 9,9 g 6,9 g 4,92 %	Oei (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994) Yuliani & Marwati (1997)
7.	Mineral	2,2 g	Oei (1987)
8.	Kalsium	24 mg 233 mg 234 mg	Oei (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994)
9.	Fosfor	83 mg 98 mg 64 mg	Oei (1987) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994)
10.	Vitamin C	200 mg 197,5 mg 164 mg 136 mg	Oei (1987) Yahya et al. (1992) Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994)
11.	Vitamin B6	0,10 mg	Oei (1987)
12.	Vitamin D	3111 µg	Oei (1987)
13.	Serat	1,5 g 1,9 g	Depkes (1992) Siemonsma & Piluek (1994)
14.	Beta Karoten	10020 µg 165,05 mg	Depkes (1992) Yuliani & Marwati (1997)

Tabel 2. menunjukkan kandungan beta dan vitamin dari daun katuk dari beberapa peneliti yang diringkas oleh Subekti (2007). Energi bruto daun katuk sangat tinggi, yaitu sebanyak 3818-4939,64 (Subekti, 2003, 2007).

Tabel 2. Kandungan vitamin dan provitamin dalam daun katuk

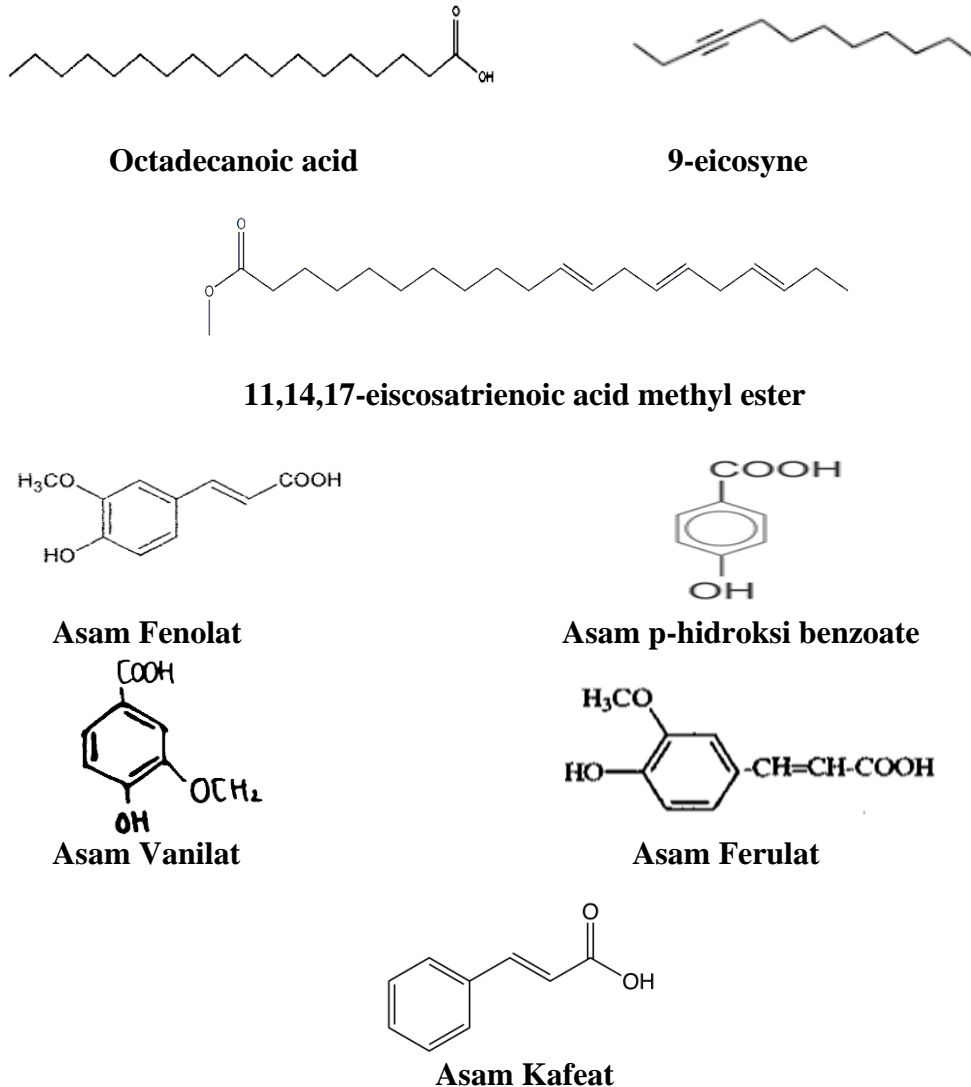
Vitamin & Provitamin	Jumlah
All-trans- α -carotene ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	1335
All-trans- β -carotene ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	10010
Cis- β -carotene ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	1312
Riboflavin (mg/100g)	0,21
Thiamin (mg/100g)	0,50
Vitamin C (mg/100g)	244
A-tokoferol (mg/kg)	426

Subekti (2007)

Agustal et al. (1997) daun katuk mengandung enam senyawa utama, yaitu monomethyl succinate dan cis-2-methyl cyclopentanolasetat (ester), asam 9enzoate dan asam fenil malonat (asam karboksilat), 2-pyrolidinon dan methyl pyroglutamate (alkaloid). Menurut Padmavathi dan Rao (1990) daun katuk mengandung alkaloid papaverin yang dapat mengganggu kesehatan, sehingga dianjurkan tidak terlalu sering mengkonsumsinya, namun peneliti lain tidak menemukan alkaloid ini dalam daun katuk. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh tempat habitat tumbuh yang berbeda akan menghasilkan kandungan kimia yang berbeda pula (Agustal et al., 1997). Papaverin ditemukan pada daun katuk yang sudah tua. Anonimus (1995) daun katuk juga mengandung saponin, flavonoid, dan tannin. Apabila daun katuk dipanaskan dengan air maka senyawa-senyawa ester yang terkandung didalamnya akan terhidrolisis menjadi senyawa asam karboksilat sehingga menimbulkan rasa asam.

Suprayogi (2000) menemukan bahwa daun katuk mengandung androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-5 α (steroid), 3,4-dimethyl-2-oxocyclopent-3-enylacetic acid, octadecanoic acid, 9-eicosyne, 5,8,11-heptadecatrienoic acid ethyl ester, 11,14,17-eiscosatrienoic acid methyl ester. Wijono (2004) menemukan daun

katuk mengandung asam fenolat yaitu asam p-hidroksi benzoate 0,013% asam vanilat 0,0054%, asam ferulat 0,0034%, asam kafeat 0,0007%.



Gambar 2. Komponen Fitokimia Daun Katuk

2.3 Pengaruh Ketinggian

Senyawa metabolit sekunder merupakan suatu senyawa hasil metabolisme sekunder yang tidak terdapat secara merata pada makhluk hidup dan hanya ditemukan dalam jumlah sedikit. Kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman dipengaruhi beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor

internal yaitu gen dan faktor eksternal yang mempengaruhi seperti cahaya, suhu, kelembaban, pH, kandungan unsur hara didalam tanah dan ketinggian tempat. Suhu udara dipermukaan bumi adalah relatif, suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dan dingin suatu daerah. setiap daerah yang ketinggian tempatnya berbeda akan menghasilkan suhu yang berbeda. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Rangkaian proses metabolisme pada tanaman akan terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda pada setiap ketinggian tempat. Seperti menurut Laily (2012) yang mengemukakan bahwa ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Sehingga diduga bahwa pada ketinggian tempat yang berbeda dikawasan Dataran Tinggi Dieng Wonosobo, akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karika. Akibatnya serangkaian proses metabolisme pada tanaman tersebut juga akan terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda pada setiap ketinggian tempat.

2.4 Tinjauan Betaka roten

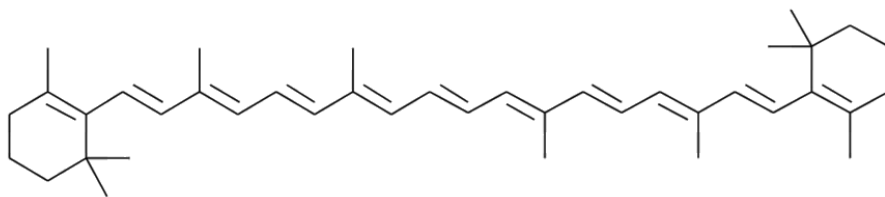
2.4.1 Beta karoten

Karotenoid merupakan antioksidan non-enzimatis yang banyak ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran. Karotenoid tersusun atas beta karoten, likopen, lutein, zeaxanthin dan cryptoxanthin (Winarsih, 2007). Karotenoid termasuk kedalam golongan senyawa isoprenoid C₄₀ atau tetraterpenoid yang terdapat dalam plastida jaringan tanaman, baik yang melakukan fotosintesis maupun tidak. Dalam kloroplas, karotenoid berfungsi sebagai pigmen asesoris dalam pengambilan cahaya. Namun, perannya yang lebih penting adalah dalam

detoksifikasi berbagai bentuk oksigen teraktifasi dan klorofil triplet, hasil eksitasi kompleks fotosintesis oleh cahaya. Sebagai pigmen turunan, karotenoid bersifat larut dalam lemak dan berfungsi sebagai peredam singlet oksigen dan radikal bebas (Winarsih, 2007).

Karoten yang terkenal adalah hidrokarbon tak jenuh turunan likopen yang berupa rantai panjang yang terdiri dari delapan satuan isoprene, merangkai dari kepala sampai ekor sehingga terbentuk sistem ikatan terkonjugasi lengkap. Rangkaian ini merupakan cincin likopen pada salah satu ujung menghasilkan γ -karoten. Sedangkan bila cincin terjadi pada kedua ujungnya terbentuklah hidrokarbon trisiklik, yaitu beta karoten. Isomer (misalnya α dan γ -karoten) hanya berbeda pada letak ikatan rangkapnya dalam satuan ujung siklik (Ikan, 1997).

Rantai terkonjugasi dalam golongan karotenoid menunjukkan bahwa mereka menyerap dalam area *visible* dan memberikan warna. Spektrum dibawah menunjukkan beta karoten tampak *orange* karena merefleksikan warna merah atau kuning (Anonim, 2006).



Gambar 3. Struktur molekul beta karoten (Anonim, 2006)

2.4.2 Fungsi & Aktivitas Beta Karoten

Karotenoid berperang penting dalam pencegahan penyakit degeneratif, dengan cara mempertahankan fungsi sistem imun dan antioksidan. Asupan beta karoten dalam jumlah memadai diyakini dapat mencegah angina pectoris,

penyakit kardiovaskuler, dan kanker terutama kanker paru-paru dan kanker lambung (Winarsih, 2007). Sebagai antioksidan, komponen karotenoid juga mampu menurunkan efek toksik dari senyawa oksigen reaktif. Senyawa oksigen reaktif diketahui dapat berimplikasi dalam etiologi penyakit degeneratif seperti kanker, dan kardiovaskuler (Winarsih, 2007).

2.4.3 Identifikasi Beta Karoten

Identifikasi beta karoten dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis, metode Carr-Price (Andarwulan and Koswara, 1992). Selain itu dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dilakukan dengan fase diam silica gel F254, fase gerak heksana:aseton:etanol (1:1:4 v/v), arah elusi menaik, detektor bercak UV 254.

2.4.4 Analisa Kuantitatif Beta Karoten

Penetapan kadar beta karoten dilakukan dengan penentuan operating time. Sebanyak 1,0 ml larutan standard diamati serapannya selama 90 menit padapanjang gelombang 452 nm. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum. Sebanyak 1,0 ml standard beta karoten diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 350-600 nm.

Pembuatan kurva baku adalah larutan standard beta karoten dibuat beberapa seri konsentrasi dan dibaca serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum. Data yang diperoleh dipergunakan untuk mendapat persamaan regresi linier. Pembacaan serapan ekstrak. Serapan yang diperoleh dipergunakan untuk menghitung kadar beta karoten menggunakan persamaan regresi linier dari kurva baku beta karoten standard.

2.4.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah sediaan kental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes, 2000).

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk mengambil atau menarik komponen kimia yang terkandung dalam sampel menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang benar dan tepat tergantung dari jenis senyawa, tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang akan diekstraksi. Dalam mengekstraksi suatu tumbuhan sebaiknya menggunakan jaringan tumbuhan yang masih segar, namun kadang-kadang tumbuhan yang akan dianalisa tidak tersedia di tempat sehingga untuk itu jaringan tumbuhan yang akan diekstraksi dapat dikeringkan terlebih dahulu (Kristanti, 2008).

Beberapa metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk memperoleh ekstrak komponen suatu sampel, yaitu metode maserasi, refluks, dan soklet. Maserasi dilakukan dengan cara merendam sampel kedalam suatu pelarut. Keuntungan menggunakan maserasi dalam memperoleh ekstrak dibandingkan dengan metode refluks atau soklet, yaitu maserasi dapat digunakan untuk mengekstrak komponen sampel yang tahan maupun tidak tahan panas. Ekstraksi menggunakan refluks atau soklet dikhawatirkan akan merusak komponen sampel yang dianalisis akibat pemanasan (Harborne, 1987).

Secara umum, terdapat empat situasi dilakukannya suatu metode ekstraksi :

- a. Senyawa kimia telah diketahui identitasnya untuk diekstraksi dari organisme. Dalam kasus ini, prosedur yang telah dipublikasikan dapat diikuti dan dibuat modifikasi yang sesuai untuk mengembangkan proses atau menyesuaikan dengan kebutuhan pemakai.
- b. Bahan diperiksa untuk menemukan kelompok senyawa kimia tertentu, misalnya alkaloid, flavonoid, atau saponin, meskipun struktur kimia sebetulnya dari senyawa ini, bahkan keberadaannya belum diketahui. Dalam situasi seperti ini, metode umum yang dapat digunakan untuk senyawa kimia yang diminati dapat diperoleh dari pustaka. Hal ini diikuti dengan uji kimia atau kromatografi yang sesuai untuk kelompok senyawa kimia tersebut.
- c. Organisme (tanaman atau hewan) digunakan dalam pengobatan tradisional dan biasanya dibuat dengan berbagai cara, misalnya Tradisional Chinese Medicine (TCM) seringkali membutuhkan herba yang dididihkan dalam air dan dekok untuk diberikan sebagai obat. Proses ini harus ditiru sedekat mungkin jika ekstrak akan melalui kajian ilmiah biologi atau kimia lebih lanjut, khususnya jika tujuannya untuk memvalidasi penggunaan tradisional.
- d. Sifat senyawa yang akan diisolasi belum ditentukan sebelumnya dengan cara apapun. Situasi ini (utamanya dalam program skirining) dapat timbul jika tujuannya adalah untuk menguji organisme, baik yang dipilih secara acak atau didasarkan pada penggunaan tradisional untuk mengetahui adanya senyawa dengan aktifitas biologi khusus. Oleh karena itu perlu pemilihan metode ekstraksi yang sesuai untuk biosassay dan juga mencoba mengekstraksi sebanyak mungkin tipe senyawa kimia. Secara umum hal ini dicapai dengan menggunakan serangkaian pelarut, tetapi jumlah pelarut yang digunakan

harus dibatasi oleh skala program skrining. Jika hanya sedikit organisme yang diuji, dapat dibuat dengan berbagai jenis ekstrak dari tiap sampel, sedangkan dalam program skrining skala besar yang mencakup ribuan organisme, hanya satu atau dua ekstrak (biasanya dengan polaritas berbeda) yang dibuat dari masing-masing sampel (Harborne, J.B.1987).

Maserasi adalah proses perendaman sampel untuk menarik komponen yang kita inginkan, dengan kondisi dingin diskontinyu. Keuntungan dari maserasi adalah lebih praktis, pelarut yang digunakan lebih sedikit dibandingkan perkolasi dan tidak memerlukan pemanasan, sedangkan kekurangannya adalah waktu yang dibutuhkan lebih lama. Filtrat yang diperoleh dari proses tersebut diuapkan dengan alat penguap putar vakum (*Vacuum rotary evaporator*) sehingga menghasilkan ekstrak pekat (Kristianti *et al.*, 2008).

2.5 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode pemisahan berdasarkan sifat fisis dimana campuran suatu senyawa didistribusikan antara fase diam dan fase gerak. Prinsipnya berdasarkan proses perpindahan atau pergeseran zat dengan kecepatan yang berbeda-beda (Sudjadi, 1998).

Kromatografi lapis tipis merupakan kromatografi adsorpsi dan adsorben bertindak sebagai fase stasioner. Empat macam adsorben yang sering digunakan atau umum dipakai adalah silika gel (asam silikat), alumina (aluminium oxide), kieselgur (diatomaceous earth), dan selulosa. Dari keempat jenis adsorben yang paling banyak dipakai adalah silika gel dan masing-masing terdiri dari beberapa jenis yang mempunyai nama perdagangan bermacam-macam. Ada beberapa jenis silika gel yaitu silika gel G, silika gel H, silika gel PF (Adnan, 1997).

Kelebihan penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dibandingkan dengan Kromatografi Kertas (KK) adalah karena dapat dihasilkan pemisahan yang lebih sempurna, kepekaan yang lebih tinggi dan dapat dilaksanakan dengan cepat (Adnan, 1997).

Sistem kromatografi mempunyai kemampuan memisahkan campuran bahan kimia dengan cara menghambat selektif perjalanan senyawa tertentu melalui fase stationer sedangkan senyawa lain dibiarkan terus berlalu, oleh karena itu kromatogram dapat dievaluasi secara kualitatif dengan cara menentukan Rf (Retention factor) atau faktor penghambat untuk tiap bahan yang dielusi. Harga Rf didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak senyawa dari titik awal dan jarak antarmuka pelarut dari titik awal.

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

Nilai Rf dinyatakan hingga angka 1,0. Nilai Rf menunjukkan pemisahan yang cukup baik adalah berkisar antara 0,2-0,8

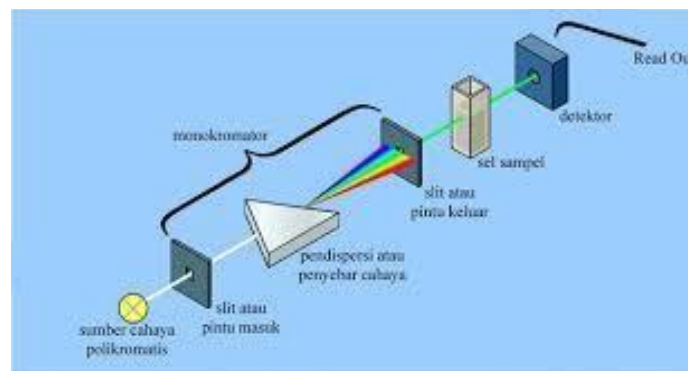
Harga Rf dipengaruhi oleh faktor pelarut, bahan pengembang, jenis dan ketebalan lapisan, suhu, kejenuhan ruangan akan pelarut, kelembaban udara, konsentrasi senyawa asing dan pencemaran pelarut (Gritter, 1997).

2.6 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan cahaya. Cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visibel, UV dan inframerah, sedangkan materi dapat berupa atom dan molekul namun yang lebih berperan adalah elektron valensi (Yahya S,2013).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode pengukuran suatu interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran didaerah spectrum ultraviolet dan cahaya tampak terdiri dari suatu optic dengan kemampuan menghasilkan cahaya monokromatik dalam jangkauan 200 nm–800 nm.

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa 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 detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya S,2013).



Gambar 4. Spektrofotometri UV-Vis (Watson, 2009)

Bagian-bagian spektrofotometri UV-Visibel adalah:

1. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.
3. Kuvet atau bejana tempat larutan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat meneruskan sinar yang digunakan dan dinding sel yang akan ditentukan harus

tegak lurus terhadap cahaya yang masuk, kuvet digunakan untuk sinar tampak yang biasanya terbuat dari kaca atau plastik, sedangkan ultraviolet digunakan kuarsa.

4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Macam-macam detector yaitu Detektor foto (Photo detector), Photocell, misalnya CdS, Phototube, Hantaran foto, Dioda foto, Detektor panas.
5. Alat baca (Rekorder) adalah suatu alat untuk membaca isyarat dari detektor. Untuk menganalisa kimia secara spektrofotometri pengaruh berkurangnya intensitas sinar yang disebabkan oleh pemantulan pada dinding kuvet dapat dihilangkan dengan pemakaian sel pembanding yang disebut blanko.

2.6.1 Prinsip Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip kerja spektrofotometer adalah penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang diperiksa. Tiap zat memiliki absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang khas. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa. Banyaknya cahaya yang diabsorpsi oleh zat berbanding lurus dengan kadar zat. Memastikan ketepatan pengukuran, kadar yang hendak diukur dibandingkan terhadap kadar yang diketahui (standar) setelah dimasukan blanko (KEMENKES, 2010).

BAB III. METODA PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan \pm 6 bulan di Laboratorium LLDIKTI Wilayah X Padang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Spektrofotometer UV-Visible (Shimadzu 1800), corong pisah (pyrex), corong, gelas ukur (pyrex), labu erlemeyer, pipet tetes, kertas saring, labu ukur, spatel, cawan porselen, tang krus, batang pengaduk, timbangan analitik (precisa), aluminium foil, chamber KLT, seperangkat alat maserasi, alat-alat gelas yang menunjang penelitian dan *rotary evaporator* (ika).

3.2.2 Bahan

Air suling, Aseton, Benzen, Beta Karoten murni, Natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4 anhidrat), Metanol, Kalium hidroksida (KOH), Petroleum eter, daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) serta Plat KLT PF₂₅₄ (merck).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr. Sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) diperoleh di 3 lokasi di kota Padang yaitu kecamatan Koto Tengah (ketinggian 2,9 mdpl / sampel A), Lubuk Minturun (ketinggian 55,9 mdpl/ sampel B), dan Pauh (ketinggian 150 mdpl/ sampel C). Informasi ketinggian lokasi diperoleh dari aplikasi Altimeter Ler yang tersedia di Play store. Dengan cara membuka aplikasi Altimeter Ler yang sudah didownload di Handphone kemudian berdiri ditempat

ketinggian tanaman daun katuk yang akan diambil, maka hasil ketinggian akan langsung muncul dilayar Handphone.

3.3.2 Identifikasi Sampel

Identifikasi seluruh bagian tanaman Daun Katuk dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi Fakultas FMIPA Universitas Andalas (UNAND) Padang.

3.3.3 Penyiapan Sampel

3.3.3.1 Preparasi Sampel Daun Katuk

Daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr dirajang halus dan ditimbang sebanyak 250 gram daun katuk segar. Kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir dan kemudian ditiriskan (Krisnadi, 2015).

3.3.4 Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel dilakukan dengan metoda maserasi. Masing-masing sebanyak 250 gram daun katuk segar dimasukkan kedalam wadah maserasi dan ditambahkan 350 mL aseton, 6 jam pertama di aduk sesekali kemudian di maserasi selama 18 jam, lalu disaring untuk memisahkan ampas dan filtrat. Ampasnya kemudian di remaserasi dengan aseton dari proses ekstraksi ini diulangi hingga filtrat terakhir tidak berwarna lagi, semua filtrat aseton diuapkan pelarutnya menggunakan *Rotary evaporator* sampai kental dan hitung persentase (%) rendemen ekstrak. Kemudian ditimbang ekstrak kental aseton sebanyak 5 gram dan dilakukan saponifikasi dengan KOH 15% dalam metanol 1:1 yaitu sebanyak 5 mL, masukan kedalam labu gelap, dikocok dan didiamkan semalaman. Hasil dari saponifikasi tersebut kemudian diekstraksi kembali dengan petroleum eter sebanyak 3 x 25 mL, lalu dicuci dengan air suling sampai bebas basa dilakukan dalam corong pemisah, sesekali tutup corong pemisah dibuka. Lalu

dikeringkan dengan Na₂SO₄ anhidrat. Kemudian uapkan pelarut dari fraksi petroleum eter (PE) hingga kental. Sehingga didapatkan fraksi petroleum eter (PE) kental kemudian ditimbang bobotnya.

3.3.5 Karakteristik Ekstrak Sampel

3.3.5.1 Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau dan rasa (Depkes RI, 2008).

3.3.5.2 Rendemen

Hitung rendemen dengan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \% \text{ (Depkes RI, 2008)}$$

3.3.5.3 Pemeriksaan Susut pengeringan

Timbang krus porselen yang sebelumnya telah dikeringkan selama 30 menit di dalam oven pada suhu 105°C dan didinginkan dalam desikator (A). Timbang ekstrak sebanyak 1-2 g. Masukkan ekstrak ke dalam krus tersebut dan timbang (B). Kemudian perlahan-lahan krus digoyang agar ekstrak merata. Masukkan ke dalam oven, buka tutupnya dan biarkan tutup ini berada dalam oven. Panaskan selama 1 jam pada suhu 105°C, dinginkan dan masukkan ke dalam desikator, timbang kembali. Ulangi perlakuan seperti di atas hingga bobot tetap. Hitung susut pengeringan dengan rumus:

$$\% \text{ Susut Pengeringan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat krus kosong (g)

B = berat krus + sampel sebelum di oven (g)

C = berat krus + sampel setelah di oven (g)

3.3.5.4 Penetapan Kadar Abu

Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) ditimbang 2-3 g, dimasukkan ke dalam krus porselen yang telah ditara, dipijarkan dalam furnes perlahan-lahan, kemudian dinaikkan secara bertahap hingga 600 ± 25 °C sampai bebas karbon kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang berat abu. Kadar abu ditentukan dalam persen terhadap berat sampel yang digunakan (Depkes, 2000).

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Krus Kosong (g)

B = Berat Krus + Sampel Sebelum Pemijaran (g)

C = Berat Krus + Sampel Setelah Pemijaran (g)

3.3.6 Analisis Kualitatif

Identifikasi beta karoten pada daun katuk dengan metode kromatografi lapis tipis. Eluennya digunakan adalah petroleum eter (PE) dan benzene dengan perbandingan 9:1. Fasa diam dari KLT adalah plat silika PF₂₅₄. Fraksi petroleum eter (PE) daun katuk dan beta karoten murni pembanding dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm dalam petroleum eter.

Plat KLT yang digunakan berukuran 10 cm dengan tepi batas bawah dan atas 1 cm. Larutan fraksi PE daun katuk dan beta karoten murni ditotolkan pada plat KLT dengan jarak pisah pentotolan ± 1 cm. Plat KLT kemudian dimasukan kedalam chamber kromatografi yang sebelumnya telah dijenuhkan dengan eluen. Chamber ditutup dan biarkan hingga eluen merambat sampai tepi atas plat. Selanjutnya plat dikeluarkan dari chamber dan dikeringkan di udara, dan bercak

diamati dengan lampu UV 365 nm, kemudian dihitung nilai Rf (Retention factor) dari noda sampel dan pembanding.

3.3.7 Analisis Kuantitatif

3.3.7.1 Pembuatan Larutan Induk Beta Karoten Pembanding 1000 ppm

Ditimbang teliti 50 mg beta karoten murni, dilarutkan dengan petroleum eter hingga volume 50 mL pada labu ukur. Diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Labu ditutup dengan aluminium foil karna beta karoten mudah teroksidasi dan tidak stabil apabila terkena cahaya (Syarif, 2013).

3.3.7.2 Pembuatan Konsentrasi Deret Standar Beta Karoten

Dari konsentrasi 1000 ppm kemudian dipipet 7,5 mL, 8 mL, 8,5 mL, 9 mL dan 9,5 mL. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dicukupkan volumenya dengan petroleum eter hingga 10 mL. Diperoleh larutan baku dengan konsentrasi 750 ppm, 800 ppm, 850 ppm, 900 ppm, dan 950 ppm (Syarif, 2013)

3.3.7.3 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten

Panjang gelombang serapan maksimum beta karoten diukur dengan menggunakan salah satu konsentrasi dari larutan deret standar yaitu larutan 850 ppm. Panjang gelombang serapan maksimum ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 400-800 nm (Syarif, 2013).

3.3.7.4 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Semua larutan konsentrasi deret standar beta karoten (750, 800, 850, 900 dan 950 ppm) diukur serapan panjang gelombang yang di peroleh di poin 3.3.7.3. kemudian kurva kalibrasi dibuat dengan menggunakan data serapan (sumbu y) dan konsentrasi larutan (sumbu x). Dari kurva kalibrasi diperoleh persamaan garis lurus (Regresi Linier) $y = a + bx$. Selain memperoleh persamaan regresi linier,

juga ditentukan nilai BD dan BK. Batas deteksi dan batas kuantitasi dihitung melalui persamaan regresi linear dari kurva kalibrasi berdasarkan slope pada persamaan regresi dan standar deviasi residual menggunakan rumus sebagai berikut : (Syarif, 2013)

$$SBr = \sqrt{\frac{\sum(Y-Y_i)^2}{n-2}}$$

$$BD = \frac{3 \times SBr}{\text{Slope (b)}}$$

$$BK = \frac{10 \times SBr}{\text{Slope (b)}}$$

Keterangan :

BD = Batas deteksi ($\mu\text{g/mL}$)

BK = Batas kuantitasi ($\mu\text{g/mL}$)

SBr = Simpangan Baku Residual

3.3.7.5 Pengukuran Kadar Beta Karoten Dalam Sampel

Sebanyak 0,02 g fraksi petroleum eter daun katuk yang ditimbang teliti dilarutkan dalam 10 mL petroleum eter didalam labu ukur 10 mL, sehingga diperoleh larutan dengan konsentersasi 2000 ppm. Masing-masing larutan sampel 2000 ppm dalam petroleum eter, diukur absorbannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum beta karoten standar. Nilai absorban dimasukkan kedalam persamaan regresi linier sehingga diperoleh kadar beta karoten dalam larutan sampel ($\mu\text{g/ mL}$). Kadar beta karoten pada sampel daun katuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar} = \frac{C \times Fp \times V}{B}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X-X_{rata-rata})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{mL}$)

Fp = Faktor pengenceran (mL/mL)

V = Volume larutan sampel (mL)

B = Bobot ekstrak (g)

SD = Standar Deviasi

X = Absorban yang terbaca

\bar{X} = Absorban rata-rata

3.4 Analisa Data

Data kadar beta karoten dari masing-masing daun katuk yang di peroleh dari 3 lokasi di kota Padang diolah dengan menggunakan analisa ANOVA 1 arah, uji dilanjutkan dengan uji Duncan yang terdapat perbedaan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan identifikasi sampel yang dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi Fakultas FMIPA Universitas Andalas (UNAND) Padang menyatakan bahwa jenis sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesies (*Sauropus androgynus* L.) Merr dengan nomor identifikasi 347/K-ID/ANDA/XII/2020.

Setelah dilakukan penelitian tentang penetapan kadar beta karoten pada daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr dengan ketinggian yang berbeda-beda di kota padang menggunakan spektrofotometer UV-Vis maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Evaluasi ekstrak daun katuk diperoleh :

a. Organoleptis

Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr memiliki bentuk kental dengan warna hijau kehitaman, berasa pahit dengan aroma khas daun.

b. % Rendemen

Masing-masing % rendemen dari ekstrak aseton daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr sampel A sebesar 6,8% (17,0125 g), sampel B sebesar 6,89% (17,2250 g) dan pada sampel C sebesar 6,8% (17,0121 g).

c. Susut Pengerinan

Hasil % susut pengerinan dari ekstrak aseton daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr diperoleh sebagai berikut sampel A sebesar 8,8%, sampel B sebesar 8,23% dan pada sampel C diperoleh sebesar 8,91%.

d. Kadar Abu

Hasil % kadar abu dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.)

Merr diperoleh sebagai berikut yaitu sampel A sebesar 2,12%, sampel B sebesar 2,13% dan pada sampel C diperoleh sebesar 2,27%.

2. Berdasarkan hasil uji kualitatif beta karoten dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) terhadap sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr diperoleh hasil bahwa masing-masing sampel daun katuk positif mengandung beta karoten. Nilai Rf sampel sama dengan nilai Rf pembanding yaitu 0,56-0,58.
3. Berdasarkan hasil uji kuantitatif beta karoten pada masing-masing sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr dengan spektrofotometri UV-Vis didapatkan kadar rata-rata pada masing-masing sampel yaitu pada sampel A sebesar 6,184 $\mu\text{g}/\text{mg}$, sampel B sebesar 4,492 $\mu\text{g}/\text{mg}$ dan pada sampel C didapatkan sebesar 4,817 $\mu\text{g}/\text{mg}$.
4. Berdasarkan hasil analisa statistik penetapan kadar beta karoten pada daun katuk dengan variasi ketinggian dilakukan dengan uji *One Way Anova* didapatkan nilai signifikan 0,001 ($p < 0,05$), bahwa ada perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan kadar daun katuk variasi ketinggian antara 2,9 mdpl; 55,9 mdpl dan 150 mdpl. Dan pada uji lanjutan menggunakan uji Duncan terdapat hasil yang berbeda nyata, dimana kadar beta karoten yang paling tinggi dihasilkan oleh sampel A, kemudian diikuti dengan sampel C dan terakhir adalah sampel B.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisa kandungan kadar beta karoten dari daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr diperoleh di ketinggian yang berbeda-beda yaitu sampel A (kecamatan Koto Tangah, ketinggian 2,9 mdpl), sampel B (Lubuk Minturun, ketinggian 55,9 mdpl) dan sampel C (Pauh, ketinggian 150 mdpl). Ketinggian tempat tumbuh dapat mempengaruhi kandungan fitokimia yang ada didalam tanaman. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Friska Fitriani Sholekah (2017) yang berjudul “Perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan flavonoid dan beta karoten buah karika (*Carica pubescens*) daerah Dieng Wonosobo” menjelaskan bahwa kandungan fitokimia pada suatu tanaman tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal diantaranya seperti cahaya, suhu, kelembapan, pH, kandungan unsur hara didalam tanah dan ketinggian tempat.

Menurut Laily (2012) ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Sehingga diduga bahwa pada ketinggian tempat berbeda dikawasan Dataran Tinggi Dieng Wonosobo akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karika. Akibatnya serangkaian proses metabolisme pada tanaman tersebut juga terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda pada setiap ketinggian tempat. Sebelumnya telah dilaporkan kandungan beta karoten pada daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr sebesar 10320 µg (Andarwulan dkk,2012). Tetapi belum ada penelitian mengenai kadar beta karoten pada daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr yang berbeda ketinggiannya.

Bagian katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr yang digunakan yaitu daun katuk. Pada penetapan kadar beta karoten sampel daun katuk yang digunakan dalam bentuk segar, daun katuk dipisahkan dari tangkainya kemudian dirajang kecil. Tujuan pengurangan ukuran daun katuk ini adalah untuk meningkatkan luas kontak permukaan antara tanaman dengan pelarut ekstraksi sehingga proses ekstraksi berjalan lebih optimal.

Proses ekstraksi menggunakan pelarut aseton dengan metode maserasi, metode maserasi digunakan karena pada prosesnya dilakukan tanpa pemanasan, lebih praktis, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan tidak perlu menggunakan peralatan yang khusus. Ekstraksi dilakukan berulang kali sehingga hasil ekstrak terakhir tidak berwarna lagi dan menandakan bahwa kandungan fitokimia yang terdapat didalam tanaman sudah terekstraksi secara maksimal. Salah satu faktor yang berpengaruh pada proses ekstraksi zat warna adalah jenis pelarut. Karetinoid bersifat tidak larut dalam air, methanol, etanol dingin, tetapi larut dalam pelarut-pelarut organik seperti karbon disulfide, benzene, chloroform, aseton dan petroleum eter (Ketaren, 2005). Gunawan (2009) menyatakan bahwa fraksinasi Minyak Sawit Kasar (MSK) dengan pelarut heksana menghasilkan konsentrat dengan total rendemen bobot dan total recovery beta karoten yang lebih tinggi sedangkan dengan pelarut aseton menghasilkan tingkat pemekatan beta karoten yang lebih tinggi. Pada penelitian ini digunakan aseton sebagai pelarutan pengestraksi agar diperoleh ekstrak yang kaya karoten.

Hasil ekstraksi ekstrak kental aseton dari masing-masing sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr di evaluasi dengan parameter organoleptis, % rendemen, % kadar abu dan % susut pengeringan. Data evaluasi dapat dilihat

pada tabel 3.

Tabel 3. Parameter Evaluasi Ekstrak Kental Aseton

No.	Parameter Evaluasi	Hasil
1.	Organoleptis	Sampel A, B dan C memiliki bentuk kental dengan warna hijau kehitaman, berasa pahit dengan aroma khas daun.
2.	% Rendemen	<ul style="list-style-type: none">• Sampel A 6,8% (kecamatan Koto Tangah, ketinggian 2,9 m)• Sampel B 6,89% (Lubuk minturun, ketinggian 55,9 m)• Sampel C 6,8% (Pauh, ketinggian 150 m)
3.	% Kadar abu	<ul style="list-style-type: none">• Sampel A 2,12% \pm 0,001079• Sampel B 2,13% \pm 0,001955• Sampel C 2,27% \pm 0,003408
4.	% Susut pengeringan	<ul style="list-style-type: none">• Sampel A 8,8% \pm 0,003606• Sampel B 8,23% \pm 0,000577• Sampel C 8,91% \pm 0,001153

Pada sampel C (Pauh, ketinggian 150 mdpl) memiliki kadar abu paling tinggi yaitu 2,27%, persen kadar abu yang tinggi kemungkinan diakibatkan tingginya mineral pada daun katuk sampel C. % susut pengeringan tertinggi juga didapatkan pada sampel C yaitu sebesar 8,91% kemungkinan % susut pengeringan yang tinggi pada sampel C diakibatkan kelembapan yang tinggi sehingga %susut pengeringan yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan pada sampel A dan B. Persentase susut pengeringan yang tinggi dihasilkan oleh sampel C dikarenakan ketinggian tempat tumbuh sampel C, saat berada ditempat yang lebih tinggi suhu udara biasanya akan lebih dingin. Hal tersebut disebabkan karena kandungan uap airnya pun lebih besar dibandingkan kandungan uap pada daerah yang lebih rendah sehingga mempengaruhi kelembapannya. Berdasarkan data diatas ekstrak aseton daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr pada ketinggian berbeda tersebut memiliki % susut pengeringan memenuhi standar (Depkes RI, 2008) dan pada % kadar abu total memenuhi syarat standar menurut parameter standar

ekstak daun katuk yang berlaku yaitu tidak lebih dari 8,9% (Depkes RI, 2017).

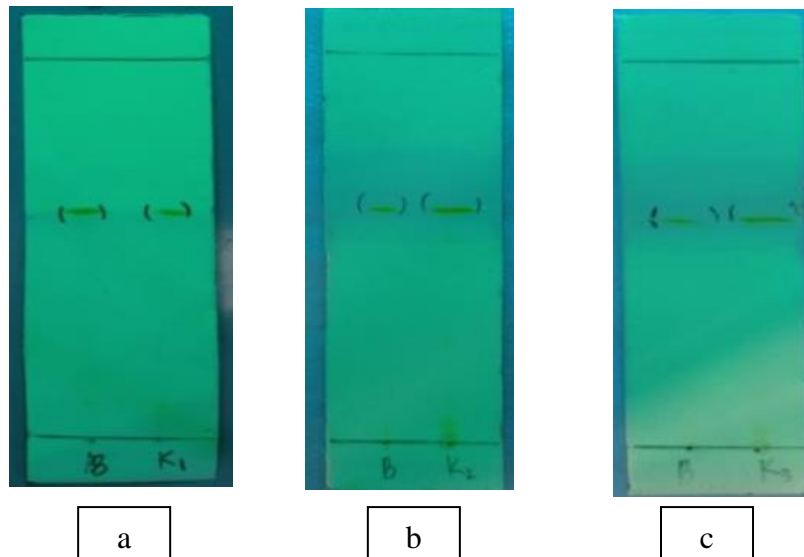
Dari data analisis statistik untuk susut pengeringan dan kadar abu pada daun katuk dengan variasi ketinggian dilakukan dengan uji One Way Anova didapatkan nilai signifikan 0,001 ($p < 0,05$) bahwa ada perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan susut pengeringan dan kadar abu daun katuk variasi ketinggian 2,9 mdpl; 55,9 mdpl dan 150 mdpl.

Selanjutnya dilakukan proses saponifikasi atau penyabunan dengan penambahan KOH 15% dalam metanol. Proses saponifikasi bertujuan untuk membuang klorofil yang terdapat dalam sampel dan juga melepaskan ikatan ester, asam-asam dan lemak lainnya. Hal ini dilakukan agar asam-asam lemak yang ada pada ekstrak membentuk penyabunan dengan KOH. Selanjutnya sampel yang sudah disaponifikasi dilakukan fraksinasi menggunakan corong pisah dengan menambahkan petroleum eter dan aquadest sehingga terbentuk 2 fase. Fase lapisan atas merupakan petroleum eter dan lapisan bawah adalah fase air. Tujuan dilakukan diekstraksi kembali dengan petroleum eter agar beta karoten yang terkandung dalam sampel ditarik oleh petroleum eter. Sedangkan penambahan air dilakukan untuk membebaskan ekstrak sehingga rantai hidrokarbon yang bersifat hidrofob akan larut dalam petroleum eter sedangkan ion sabun yang bersifat hidrofilik akan larut dalam lapisan air (Idris, 2011). Fase lapisan atas yang merupakan petroleum eter kemudian disaring dengan Na_2SO_4 anhidrat guna untuk menarik sisa air dalam ekstrak, sehingga diperoleh ekstrak cair petroleum eter. Selanjutnya ekstrak cair petroleum eter yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan *Rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak petroleum eter kental. Ekstrak petroleum eter kental kemudian dilakukan analisa kualitatif dan analisa

kuantitatif.

Pada analisa kualitatif dilakukan dengan menggunakan metoda Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa beta karoten pada masing-masing daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) Merr yang memiliki ketinggian yang berbeda dibandingkan dengan senyawa pembanding yaitu beta karoten dengan tujuan untuk membuktikan apakah sampel tersebut mengandung beta karoten atau tidak.

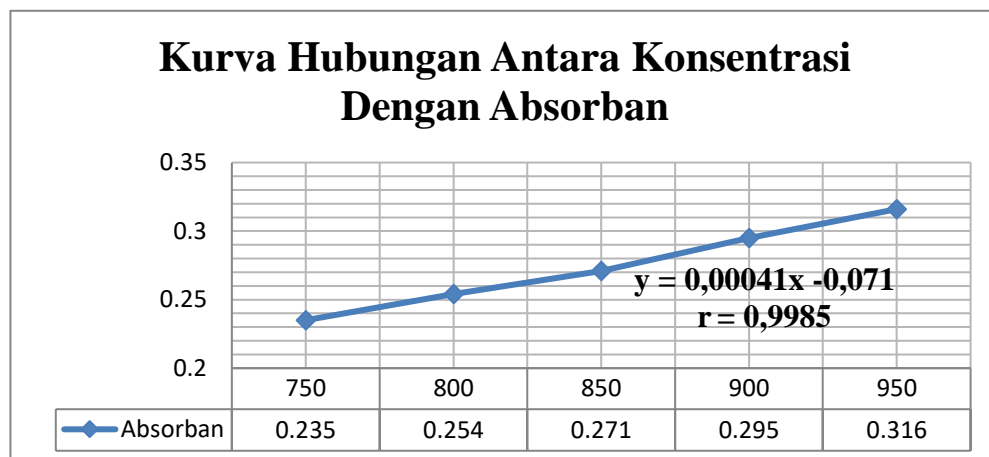
Nilai Rf dapat didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal dibagi dengan jarak yang ditempuh oleh pelarut dari titik asal. Jika zat uji yang diidentifikasi dan baku pembanding itu sama, maka terdapat kesesuaian dalam warna dan harga Rf (Depkes RI, 2008). Berdasarkan nilai Rf yang didapat menunjukkan bahwa sampel A, B dan C mempunyai nilai Rf yang sama dengan senyawa pembandingnya.



Gambar 5. Analisa Kualitatif dengan Lampu UV 254

- a) Sampel A, Rf pembanding 0,58; Rf sampel 0,58
- b) Sampel B, Rf pembanding 0,57; Rf sampel 0,57
- c) Sampel C, Rf pembanding 0,56; Rf sampel 0,56

Selanjutnya dilakukan analisa kuantitatif beta karoten dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pada uji ini digunakan beta karoten murni sebagai pembanding dan dibuat 5 seri konsentrasi yaitu 750 ppm, 800 ppm, 850 ppm, 900 ppm dan 950 ppm. Untuk masing-masing konsentrasi diukur serapannya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum beta karoten 449,0 nm, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = -0,071 + 0,00041x$ dengan nilai koefisien korelasi 0,9985. Menurut Harmita (2014) nilai koefisien korelasi yang baik hampir mendekati 1. Hal ini berarti bahwa perbandingan kadar dengan parameter yang diukur memiliki linieritas yang baik. Artinya, parameter yang diukur sesuai dengan deret konsentrasi yang dibuat.



Gambar 6. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi dengan Absorban

Selanjutnya yaitu menentukan batas deteksi (BD) dan batas kuantitasi (BK). Batas deteksi merupakan konsentrasi analit terendah dalam sampel yang masih dapat dideteksi (Harmita, 2006). Hasil percobaan didapat nilai BD sebesar 35,0268 $\mu\text{g/mL}$. Batas kuantitasi merupakan nilai terkecil analit dalam sampel yang masih dapat ditentukan dengan metode yang digunakan dan memenuhi kriteria cermat dan seksama. Dari data hasil percobaan diperoleh nilai BK sebesar 116,756 $\mu\text{g/mL}$.

Uji selanjutnya yang dilakukan yaitu sebagai pendukung proses validasi metode yaitu uji keseksamaan. Uji keseksamaan atau uji presisi merupakan ukuran derajat kesesuaian antara hasil individu dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen (Harmita, 2006). Hasil percobaan yang dilakukan didapat nilai koefisien variasi ketinggian daun katuk pada masing-masing ketinggian sebesar, sampel A 1,1%; sampel B 1,1%; dan sampel C 1,5%. Syarat uji keseksamaan yaitu menghasilkan nilai koefisien variasi $\leq 2\%$. Pada validasi metode analisis menunjukkan bahwa metode ini memenuhi persyaratan parameter validasi. Dimana semua analisis validasi yang didapat memenuhi syarat. Dan dapat dikatakan bahwa metode spektrofotometri Visibel merupakan metode yang valid untuk analisis beta karoten pada daun katuk.

Pengukuran kadar beta karoten pada masing-masing variasi ketinggian daun katuk dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum beta karoten 449,0 nm (dilakukan replikasi 3 kali). Kadar beta karoten di ukur dalam fraksi petroleum eter masing-masing sampel daun katuk, hasil pengukuran absorban dimasukkan kedalam ekstrapolasi dari persamaan regresi linear baku standar yang telah diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan kadar beta karoten pada sampel A lebih tinggi dibandingkan dengan kadar beta karoten pada sampel B dan C. Pada penelitian ini daun katuk sampel A sebagai pembanding.

Tabel 4. Kadar Beta Karoten Sampel A, B dan C

Sampel	Kadar Beta Karoten			% Daun segar
	Fraksi ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Ekstrak kental ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	Daun segar ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	
Daun Katuk A	696,6	90,87	6,184 ^A	0,6184
Daun Katuk B	466,1	65,26	4,492 ^B	0,4492
Daun Katuk C	484,7	70,80	4,817 ^B	0,4817
Rata-rata \pm SD	549,1 \pm 128,0481	75,64 \pm 13,47447	5,164 \pm 0,8978	0,5164 \pm 0,08978

Keterangan : A dan B menunjukkan subset pada analisis Duncan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar beta karoten pada daun katuk sampel A lebih tinggi dibandingkan dengan kadar beta karoten pada daun katuk sampel B dan C. Pengurangan kandungan karotenoid tersebut kemungkinan disebabkan terganggunya produksi metabolit sekunder. Produksi metabolit sekunder tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cahaya, pH, Aerasi dan mikroorganisme akan mempengaruhi produksi metabolit sekunder. Sehingga tentunya pada setiap ketinggian berbeda dimana ketinggian tempat juga berpengaruh terhadap suhu lingkungan akan mempengaruhi proses biokimia yang terdapat pada tanaman (Dicosmo, 1984). Metabolit sekunder terbentuk dari metabolit primer melalui berbagai jalur metabolisme yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Faktor tersebut seperti cahaya, suhu, pH, ketinggian tempat, dan temperature yang akan berpengaruh terhadap kandungan fitokimianya.

Laily et al (2012) mengemukakan bahwa ketinggian tempat berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman sehingga diduga bahwa pada ketinggian tempat berbeda akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan

tanaman. Akibatnya serangkaian proses metabolisme pada tanaman tersebut juga akan terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda pada setiap ketinggian tempat. Kandungan fitokimia hasil dari metabolit sekunder seperti beta karoten dari suatu tanaman tentunya juga akan berbeda pada setiap ketinggian dipengaruhi oleh faktor lingkungan tersebut.

Dari data analisa statistik untuk penetapan kadar beta karoten pada daun katuk dengan variasi ketinggian dilakukan dengan uji *One Way Anova* didapatkan nilai signifikan 0,001 ($p < 0,05$), bahwa ada perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan kadar daun katuk variasi ketinggian antara 2,9 mdpl; 55,9 mdpl dan 150 mdpl.

Dari hasil uji lanjutan Duncan terlihat bahwa berbeda nyata antara terdapat pada kadar beta karoten daun katuk ketinggian 2,9 mdpl dimana, kadar ini tertinggi dibandingkan dengan sampel B dan C. Dari hasil analisa statistik ini dapat diduga bahwa daun katuk yang tumbuh di daerah ketinggian lebih dari 55,9 mdpl akan mengalami penurunan kandungan beta karoten. Semakin tinggi dataran tempat tumbuhnya akan mempengaruhi kadar beta karoten yang terkandung di dalamnya.

Tabel 5. Analisa Statistik Uji Duncan

		Kadar		
Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05		
ketinggiandaerah	N	1	2	3
ketinggian 55.9 m	3	4.4920		
ketinggian 150.9 m	3		4.8170	
ketinggian 2.9 m	3			6.1840
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa :

Kadar beta karoten pada daun katuk yang tumbuh di 3 lokasi ketinggian yang berbeda di kota Padang menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$: SPSS 25 nyata) dimana kadar tertinggi pada sampel A (2,9 mdpl) sebesar $6,184 \mu\text{g}/\text{mg}$ diikuti sampel C (150 mdpl) sebesar $4,817 \mu\text{g}/\text{mg}$ dan sampel B (55,9 mdpl) sebesar $4,492 \mu\text{g}/\text{mg}$.

5.2 Saran

Disarankan untuk peneliti selanjutnya melakukan pengukuran kadar beta karoten pada bagian tanaman katuk lainnya seperti batang, tangkai daun maupun bunganya. Ataupun menambahkan mengukur kadar senyawa lainya yang ada pada tanaman katuk ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., 1997, *Technik Kromatografi Untuk Analisis Bahan Makanan*, Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Agustal, A., M. Harapini dan Chairul. 1997. *Analisis kandungan kimia ekstrak daun katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr dengan GCMS*. *Warta Tumbuhan Obat*, 3 (3): 31-33.
- Andarwulan, N., Faradilla, R. H. F, 2012, *Senyawa Fenolik pada Beberapa Sayuran Indigenous dari Indonesia*, *South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) center*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Andarwulan, N., Koswara S., 1992. *Kimia Vitamin*, Institut Pertanian Bogor.
- Andini D., 2014, *Potensial of Katuk Leaf (Sauropus androgynus L. Merr) as Aprodisiac*. *Journal Majority*, Volume 3 No. 7.
- Anonim. 2007. *Buku Pintar Tanaman Hias*. PT. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Anonimus. 1995. *Khasiat katuk sebagai tanaman obat*. Trbus no. 307, Jakarta.
- Departemen Kesehatan. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Depkes, Bogor.
- Depkes Republik Indonesia., 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, Jakarta.
- Dicosmo, F, and Tower, G.H.N. 1984. *Stress and Seconddary Metabolism inCulture Plant Cell In Phytochemical Adaption to Stress*. Plenum Publishing Co. Toronto. Pp 15-50.
- Englberger, L L., Schierle, J., Kraemer, K., Aalbersberg, W., Dolodolotawake, U., Humphries, J., Graham, R., Reid, A.P., Albert, K., Levendusky, A., Johnson, E., Paul, Y., Sengebau, F. 2008. *JFCA, Carotenoid and Mineral Content of Micronesian Giant Swamp Taro (Cytosperma) Cultivars*.
- Fatchurrozak, Suranto, dan Sugiyarto, 2013, *Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Vitamin C dan Zat Antioksidan Pada Buah Carica pubescens di Dataran Tinggi Dieng*, *El-Vivo*, 1(1),24-31.

- Gritter, R. J., J. M. Bobbitt and A.E. Schwarting.1997. *Pengantar Kromatografi, Ed. II*. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Gunawan, E.2009. *Profil Peningkatan Recovery Pada Proses Pemekatan β -Karoten Dari Minyak Sawit Kasar Dengan Metode Pengulangan Fraksinasi Pelarut*. Bogor: IPB.
- Harborne, J.B.,1987. "*Metode Ftiokimia*". Penerbit ITB, Bandung.
- Harmita. 2014. *Analisa Fisikokimia (Kromatografi)*. Jakarta: EGC.
- Harmita. 2006. *Analisa Fisikokimia*. UI Press. Jakarta. 2006;17,144-152.
- Idris, N. 2011. *Analisis Kandungan B-Karoten Dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Dari Buah Melon (Cucumis Melo Linn.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. Skripsi*. Makassar : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Ikan, R., 1997. *Organic Chemistry Fifth Edition*. Mc.Graw-Hill, inc. New York.
- Jurustani.2019.*Budidaya Tanaman Katuk*. <https://jurustani.com/budidaya-tanaman-katuk/>. Diakses pada tanggal 23 November 2020
- Kemenkes RI. 2010. *Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.
- Ketaren. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Kristianti,A.N.,2008. *Buku Ajar Fitokimia*. AirlanggaUniversity Press, Surabaya.
- Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. *Characteristics of Carica pubescens of Dieng Plateau, Central Java according to its morphology, antioxidant, and protein pattern*. Nusantara Bioscience 4 No.1, halaman 16-21
- Majid, R., 2010. *Analisis Perbandingan Kadar β -Karoten dalam Buah labu Kuning (cucurbita moschata) Berdasarkan Tingkat Kematangan Buah secara Spektrofotometri UV-VIS*.
- Mulyani Y. W. T., 2017, *Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.) Sebagai Antibakteri Terhadap Propionibacterium acnes dan Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Farmasi Lampung*, Volume 6, No. 2.
- Oei, K.N. 1987. *Daftar analisis bahan makanan*. Unit Gizi Diponegoro. Badan Litbangkes. Depkes.Jakarta. Februari 1987. 18–19.
- Padmavathi, P dan M. P. Rao. 1990. *Nutritive value of Sauropus androgynus leaves*. *Plant Foods Human Nut*. 40: 107 – 113.

- Patonah., Susilawati, E., Riduan, A., 2017, *Aktivitas Antiobesitas Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynus L.Merr) Pada Model Mencit Obesitas*. PIISSN 1693-3591; e-ISSN 2579-910X, Pharmacy, Volume 14 No. 02.
- Puspitaningtyas, DM., Susetyo, SB, dan Sutrisno. 1997. *Usaha tani katuk di desa cilebut barat kabupaten Bogor*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Volume 3 No. 3 : 9-10
- Sa'roni., Sadjimin, T., Sja'bani, M., Zulaela., 2004.*Effectiveness of TheSauropus androgynus (L.) Merr Leaf Extract in Increasing Mother's Breast Milk Production*. Artikel Media Litbang Kesehatan Volume XIV No. 3.
- Sadi, N. H. 1983. *Katuk sebagai sumber karoten dalam makanan tambahan Anak-anak*. Laporan PKL di Puslitbang Gizi, Bogor.
- Santoso, U. 1999. *Mengenal daun katuk sebagai feed additive pada broiler*. Poultry Indonesia, 242: 59-60.
- Santoso, U. 2013. *Katuk, Tumbuhan Multi Khasiat*. Badan Penerbit Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu. 11-63.
- Sholekah, Friska, Fitriani. 2017. *Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Beta Karoten Buah Karika (Carica Pubescens) Daerah Dieng Wonosobo*. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Siemonsma, J. S. Dan K. Piluek. 1994. *Plant Resources of South-East Asia*. Prosea. Pages. 244-246.
- Soegihardjo,C.J., Koensoemardiyah dan S. Pramono. 1997. *Sediaan katuk dan kontrol kualitas*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia, 3: 58-59.
- Subekti, S. 2003. *Kualitas telur dan karkas ayam lokal yang diberi tepung daun katuk dalam ransum*. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Subawati, Reni. 2009. *Oksidasi Senyawa Karoten Dalam Buah Kelapa Sawit*, Universitas Ma Chung. Malang.
- Sudarto, Y. 1990. *Katuk sayuran yang dapat dipetik setiap saat*. Sinar Tani 11 April 1990.
- Sudiarto., Efendi, DS, dan Suprpto. 1997. *Studi aspek teknis budidaya katuk dilhan petani Kecamatan Semplak, Bogor*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Volume 3 No. 3 : 8
- Sudjadi. (1998). *Metode Pemisahan*. Fakultas Farmasi UGM : Yogyakarta.

- Suprayogi A. 2000. *Studies on the Biological Effects of (Sauropus androgynus (L.) Merr: Effects on Milk Production and the Possibilities of Induced Pulmonary Disorder in Lactating Sheep*. Cuviller Verlag Gottingen.
- Susanti, N. M. P., Budiman, I. N. A., Warditiani, N. K., 2014. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 90% Daun Katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr)*. *Jurnal Farmasi Udayana*, ISSN : 2301-7716.
- Watson, D.G. 2009. *Analisis Farmasi Buku Ajar untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi*. Penerjemah: Winny R, Edisi 2. EGC. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Warditiani N.K., Indrani, A. A. I. S., Sari, N. A. P. P., Swasti, I. A. S., Dewi, N. P. A. K., Widjaja, I. N. K., Wirasuta, I. M. A. G., 2015. *Pengaruh Pemberian Fraksi Terpenoid Daun Katuk (Sauropus androgynus L. Merr) Terhadap Profil Lipid Tikus Putih (Rattus norvegicus, L.) Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Pakan Kaya Lemak*. *Jurnal Farmasi Udayana*, P-ISSN 2301-7716, Vol. 4 No. 2.
- Wijono, S. H. S. 2004. *Isolasi dan identifikasi asam fenolat pada daun katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.)*. *Makara Kesehatan*, 8 (1): 32-36.
- Winarsih, H, 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Yahya, Y., A. Nasoetion dan F. Anwar. 1992. *Pengaruh pengolahan dan kandungan vitamin C terhadap penyerapan zat besi (Fe) dengan cara in vitro pada beberapa jenis saturan daun hijau*. *Media Gizi dan Keluarga* 16 (1): 11-17.
- Yahya, R. 2013. *Comparison of Density and Chemical Components of Oil Palm Empty Fruits Bunches Between Varieties Dura and Tenera*. Makalah dipresentasikan pada The 3th International Symposium for Sustainable Humanosphere, Bengkulu 17 – 18 September 2013.
- Yulianis, S. dan T. Marwati. 1997. *Tinjauan katuk sebagai bahan makanan tambahan yang bergizi*. *Warta Tumbuhan Obat*, 3 (3): 55-56.
- Yulianti, Natsir, H., & Wahab, A. W. (2013). *Analisis Kadar β -Karoten Dalam Ekstrak Petroleum Eter Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Dari Daerah Pesisir dan Pegunungan Serta Potensinya Sebagai Antioksidan*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Zuhra C. F., Tarigan, J.B., Sihotang, H., 2008. *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.)*. *Jurnal Biologi Sumatra* Halaman 7-10, ISSN 1907-5537, Vol. 3, No. 1

Lampiran 1. Identifikasi Sampel



HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA)

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang Sumbar
Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 ext. *811 e-mail: nas_herb@yahoo.com;
herbariumandaunand@gmail.com

Nomor : 347/K-ID/ANDA/XII/2020
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada yth,
Inderi Setiani
Di

Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat mengenai bantuan untuk "Identifikasi Tumbuhan" di Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, atas nama:

Nama : Inderi Setiani
No. BP : 1704043
Instansi : Universitas Perintis Indonesia

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.

No	Family	Spesies
1.	Phyllanthaceae	<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr

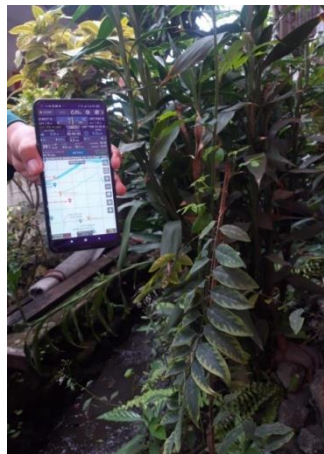
Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.



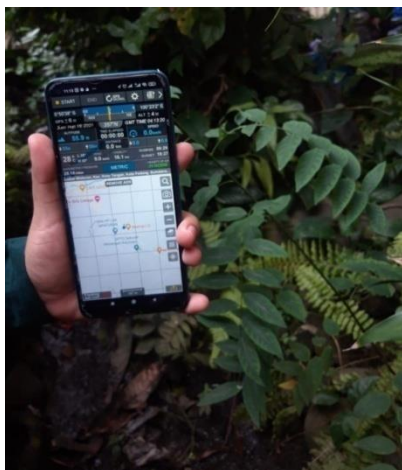
Padang, 17 Desember 2020
Kepala,


Dr. Nurainas
NIP. 196908141995122001

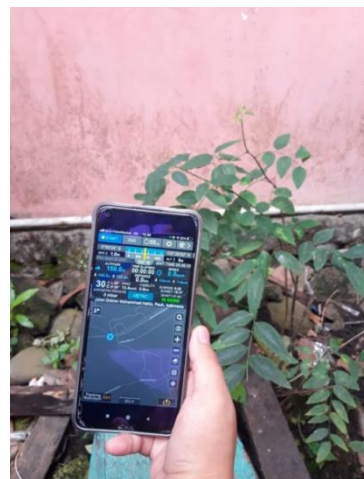
Lampiran 2. Tumbuhan Daun Katuk



Sampel A (Ketinggian 2,9 mdpl)



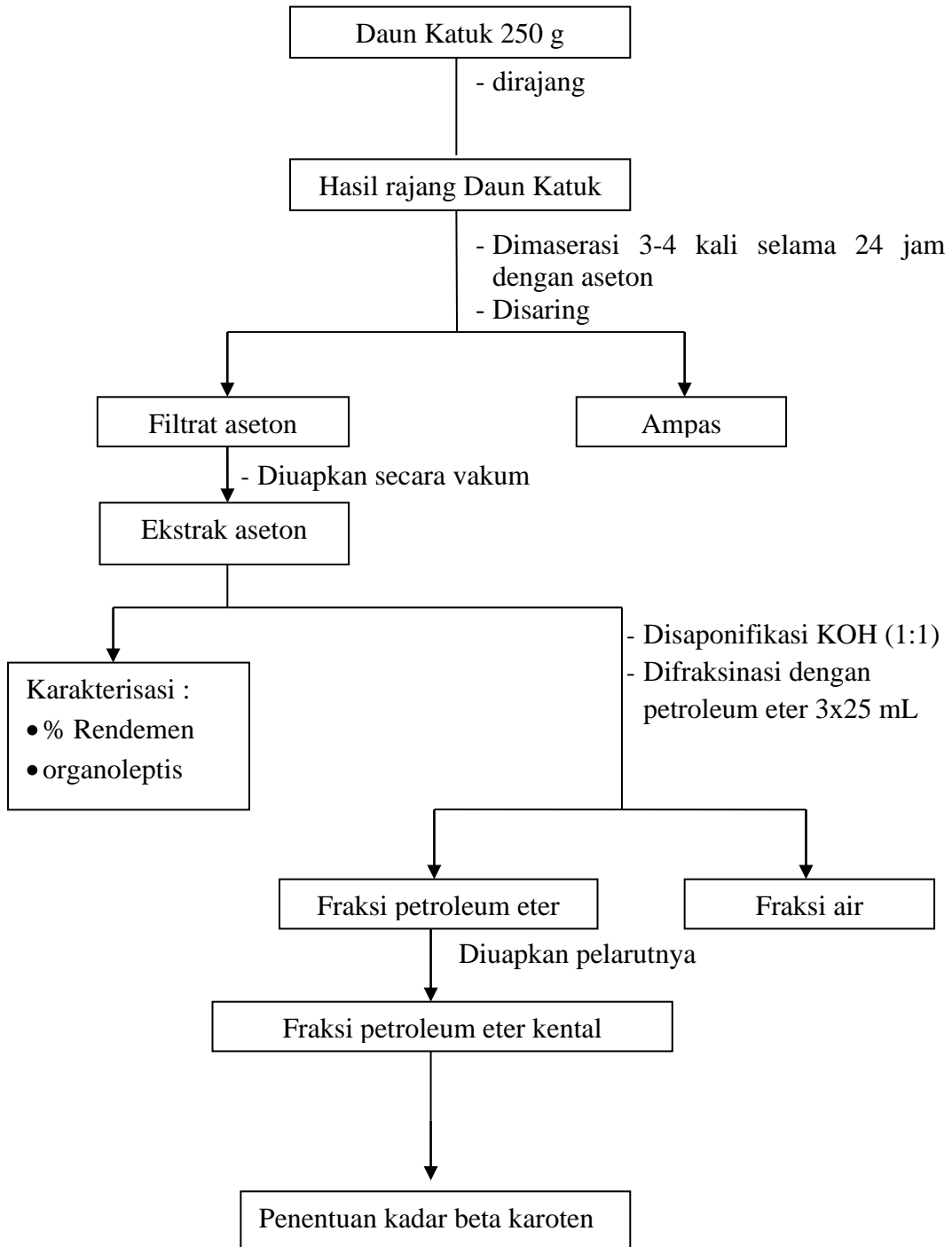
Sampel B (Ketinggian 55,9 mdpl)



Sampel C (Ketinggian 150 mdpl)

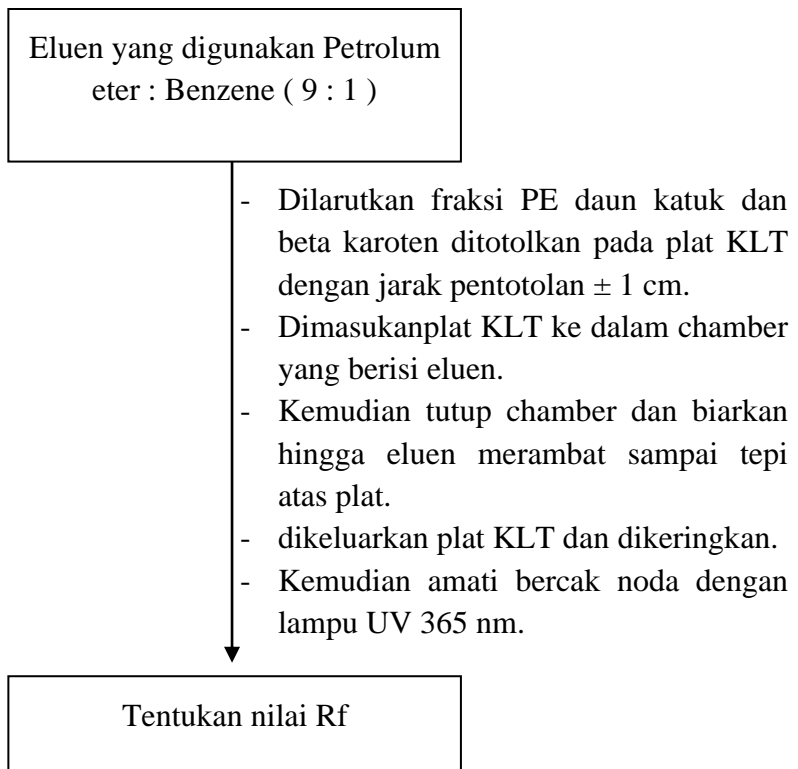
Gambar 7. Tumbuhan Daun katuk

Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk



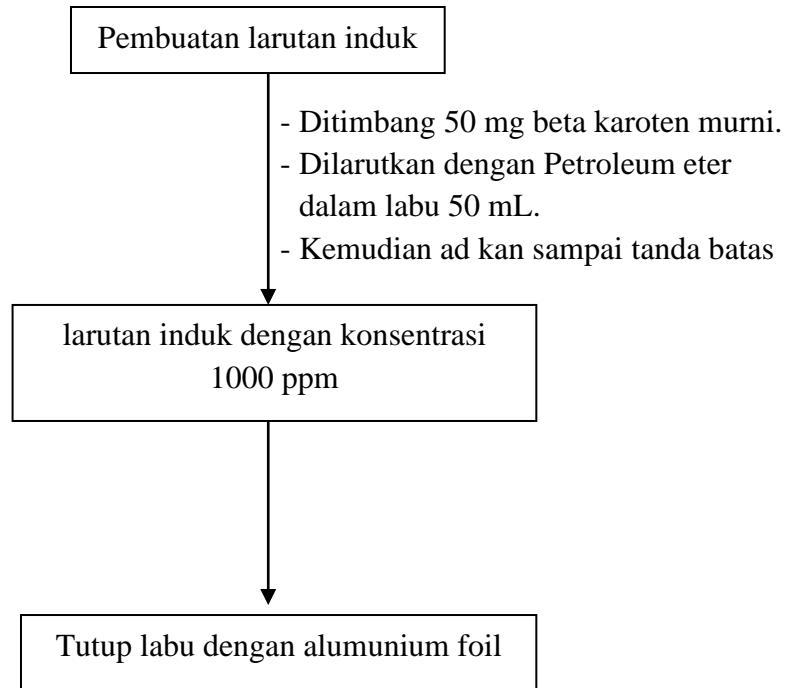
Gambar 8. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk

Lampiran 4. Analisa Kualitatif Beta Karoten Daun Katuk



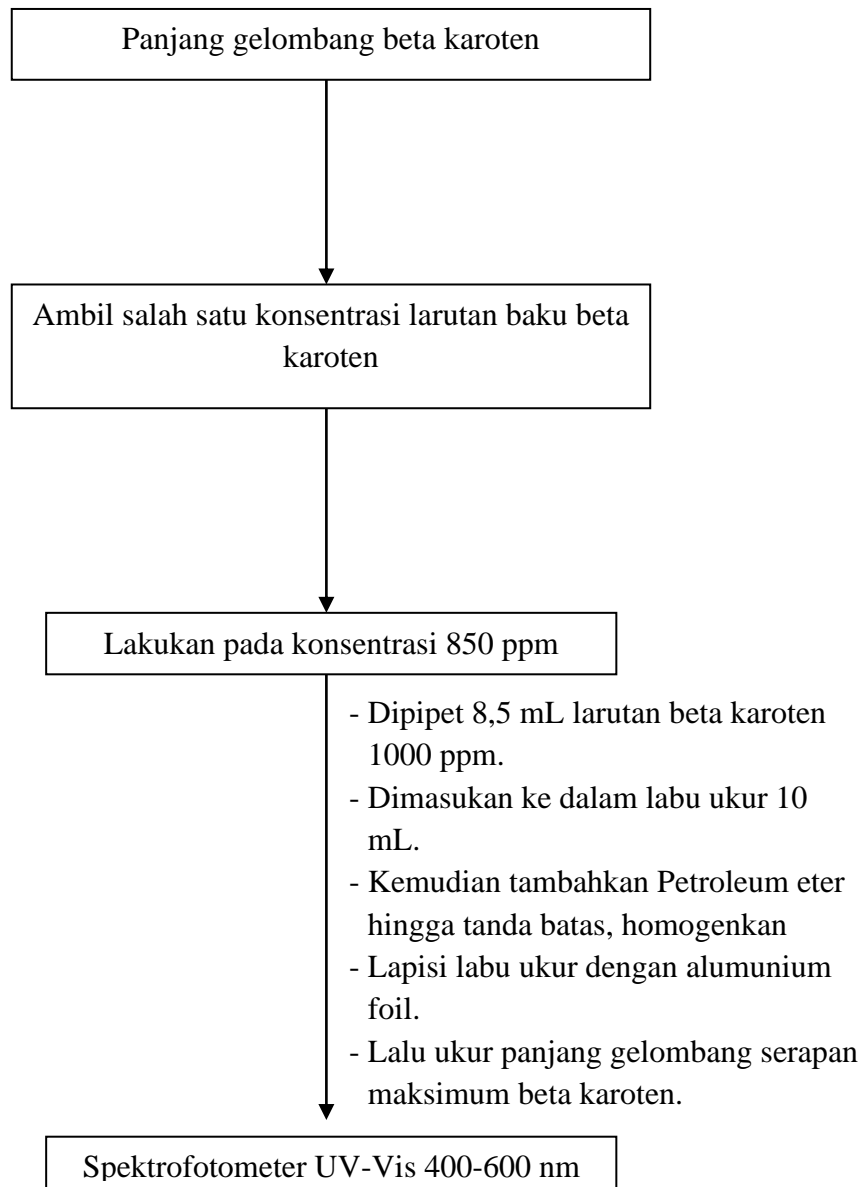
Gambar 9. Analisa Kualitatif Beta Karoten Daun Katuk

Lampiran 5. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Larutan Induk)



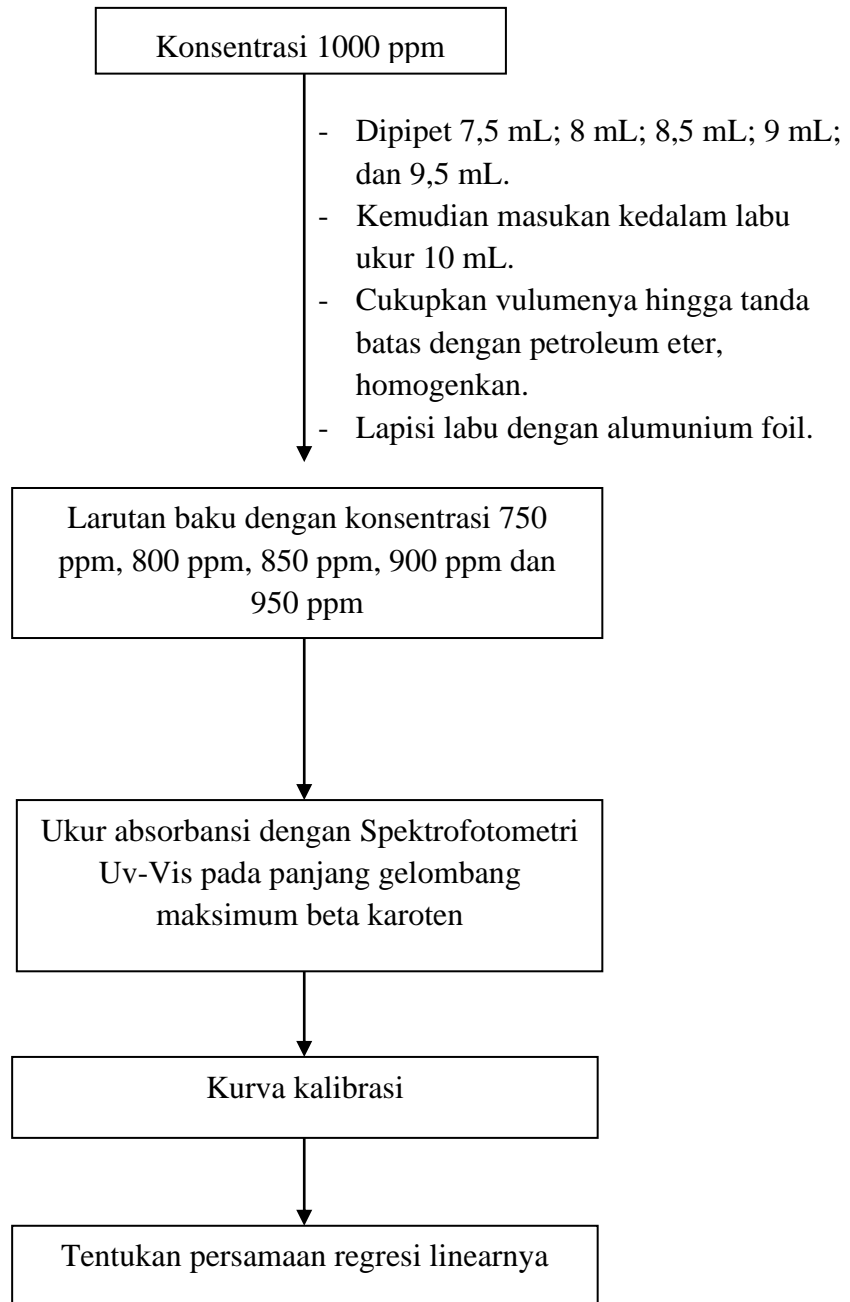
Gambar 10. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Larutan Induk)

Lampiran 6. Analisa Kuantitatif (Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten)



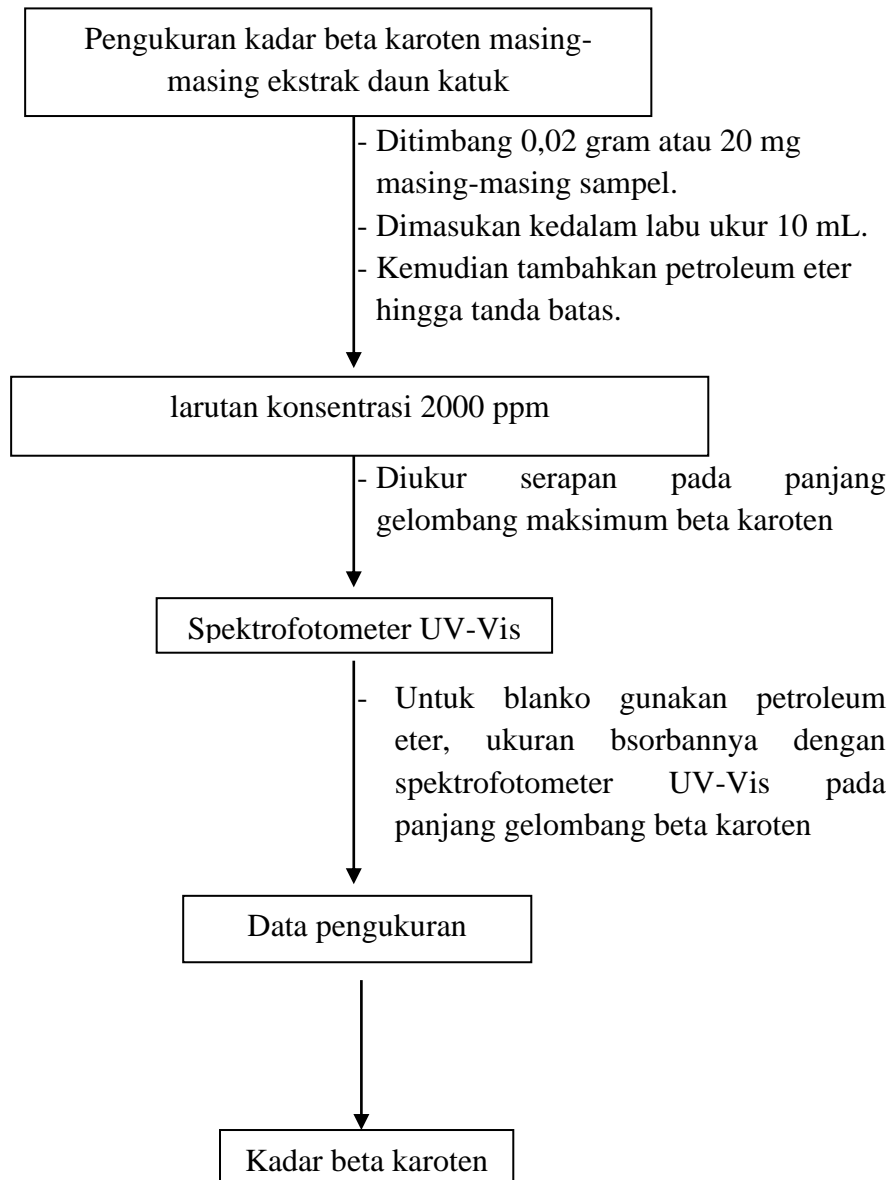
Gambar 11. Analisa Kuantitatif (Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten)

Lampiran 7. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Kurva Kalibrasi Beta Karoten)



Gambar 12. Analisa Kuantitatif (Pembuatan Kurva Kalibrasi Beta Karoten)

Lampiran 8. Analisa Kuantitatif (Pengukuran Kadar Beta Karoten Pada daun katuk)



Gambar 13. Analisa Kuantitatif (Pengukuran Kadar Beta Karoten Pada daun katuk)

Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian

Tabel 6. Hasil Rendemen Ekstrak Aseton Daun Katuk

No.	Sampel	Berat ekstrak yang diperoleh (g)	Berat sampel segar (g)	Rendemen (%)
1.	Sampel A	17,0125	250	6,8 %
2.	Sampel B	17,2250	250	6,89 %
3.	Sampel C	17,0121	250	6,8 %

Perhitungan Rendemen :

a. Sampel A

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat sampel daun katuk}} \times 100\% \\ &= \frac{17,0125 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,068 \times 100\% = 6,8\%\end{aligned}$$

b. Sampel B

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat sampel daun katuk}} \times 100\% \\ &= \frac{17,2250 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,0689 \times 100\% = 6,89\%\end{aligned}$$

c. Sampel C

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat sampel daun katuk}} \times 100\% \\ &= \frac{17,0121 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,068 \times 100\% = 6,89\%\end{aligned}$$

Lampiran 10. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian

Tabel 7. Hasil Kadar Abu Ekstrak Aseton Daun Katuk

No.	Sampel	% Kadar Abu			
		1	2	3	Rata-rata ± SD
1.	Sampel A	2,25%	2,08%	2,05%	2,12% ± 0,001079
2.	Sampel B	1,97%	2,35%	2,08%	2,13% ± 0,001955
3.	Sampel C	2,3%	1,92%	2,6%	2,27% ± 0,003408

Tabel 8. Hasil Kadar Abu Sampel A

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Kadar Abu
1	56,1284	58,2038	56,1752	2,25%
2	66,7286	68,7978	66,7714	2,08%
3	67,6369	69,6663	67,6790	2,05%

Tabel 9. Hasil Kadar Abu Sampel B

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Kadar Abu
1	52,6636	54,7388	52,7049	1,97%
2	52,2056	54,2267	52,2531	2,35%
3	63,8599	65,8792	63,9021	2,08%

Tabel 10. Hasil Kadar Abu Sampel C

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Kadar Abu
1	37,3945	39,4719	37,4424	2,3%
2	42,4356	44,4534	42,4743	1,92%
3	36,7665	38,8276	36,8210	2,6%

Contoh Perhitungan :

❖ Daun Katuk Ketinggian 2,9 mdpl

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\
 &= \frac{56,1752 \text{ g} - 56,1284 \text{ g}}{58,2038 \text{ g} - 56,1284 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0468 \text{ g}}{2,0754 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 0,0225 \times 100\% = 2,25\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

A = Berat krus kosong

B= Berat krus + sampel sebelum dioven

C= Berat krus + sampel setelah dioven

Lampiran 11. Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Aseton Daun Katuk Variasi Ketinggian

Tabel 11. Hasil Susut Pengeringan Ekstrak Aseton Daun Katuk

No.	Ketinggian	% Susut Pengeringan			
		1	2	3	Rata-rata±SD
1.	Sampel A	8,7%	8,5%	9,2%	8,8% ± 0,003606
2.	Sampel B	8,3%	8,2%	8,2%	8,23% ± 0,000577
3.	Sampel C	9,03%	8,9%	8,8%	8,91% ± 0,001153

Tabel 12. Hasil susut pengeringan Sampel A

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Susut Pengeringan
1	56,1679	57,190	57,1003	8,7%
2	37,2363	38,3356	38,2413	8,5%
3	32,2532	33,3008	33,2038	9,2%

Tabel 13. Hasil susut pengeringan Sampel B

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Susut Pengeringan
1	52,7038	53,7252	53,6654	8,3%
2	52,1235	53,1459	53,0616	8,2%
3	30,0170	31,1041	31,0140	8,2%

Tabel 14. Hasil Susut Pengeringan Sampel C

Pengulangan	A (g)	B (g)	C (g)	% Susut Pengeringan
1	41,1688	42,2246	42,1292	9,03%
2	38,2768	39,3174	39,2242	8,9%
3	36,7665	37,8514	37,7549	8,8%

Contoh Perhitungan :

- ❖ Daun Katuk Ketinggian 2,9 mdpl

$$\begin{aligned}
 \% \text{Susut Pengeringan} &= \frac{(B-A) - (C-A)}{B-A} \times 100\% \\
 &= \frac{(57,190 \text{ g} - 56,1679 \text{ g}) - (57,1003 \text{ g} - 56,1679 \text{ g})}{57,190 \text{ g} - 56,1679 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0897 \text{ g}}{1,0221 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 0,087 \times 100\% = 8,7\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- A = Berat krus kosong
- B = Berat krus + sampel sebelum dioven
- C = Berat krus + sampel setelah dioven

Lampiran 12. Perhitungan Hasil Uji Analisa Kualitatif

Tabel 15. Hasil Analisa Kualitatif

No.	Sampel	Nilai Rf	Jumlah Noda	Nilai Rf pembanding
1.	Sampel A	0,58	1	0,58
2.	Sampel B	0,57	1	0,57
3.	Sampel C	0,56	1	0,56

Contoh Perhitungan Nilai Rf :

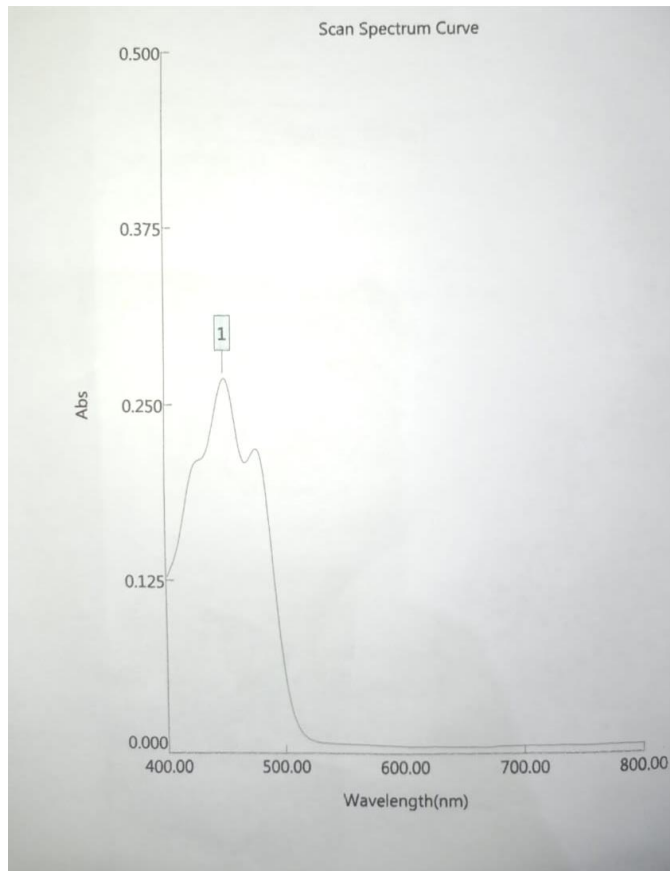
a) Pembanding Beta Karoten Murni daun katuk ketinggian 2,9 mdpl

$$\begin{aligned}\text{Nilai Rf} &= \frac{\text{Jarak yang ditempuh noda}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}} \\ &= \frac{4,7 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = 0,58\end{aligned}$$

b) Daun katuk ketinggian 2,9 mdpl

$$\begin{aligned}\text{Nilai Rf} &= \frac{\text{Jarak yang ditempuh noda}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}} \\ &= \frac{4,7 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = 0,58\end{aligned}$$

Lampiran 13. Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten



● **Instrument Performance**
Model : SPECTROPHOTOMETERS
Spectral Bandwidth : 2.00 nm

● **Scan Spectrum Performance**
Scan Range : 400.00 to 800.00 nm
Measure Mode : Abs
Interval : 1.00 nm
Speed : Fast
Data File : Inderi S-UPERTIS B Karoten 850 ppm.spd
Create Date/Time : Thursday, April 15, 2021 1:47:18 PM
Data Type : Original
Method File :

● **Analyse Note**
Analyser : Administrator
Sample Name :
Comment :

No.	P/V	Wavelength(nm)	Abs	Comment
1	Peak	449.00	0.268	

Gambar 14. Spektrum Panjang Gelombang Serapan Maksimum Beta Karoten

Lampiran 14. Perhitungan Persamaan Regresi Linear

Tabel 16. Perhitungan Persamaan Regresi Linear

No.	Konsentrasi (x)	Absorban (y)	x ²	y ²	x.y
1.	750 ppm	0,235	562500	0,055225	176,25
2.	800 ppm	0,254	640000	0,064516	203,2
3.	850 ppm	0,271	722550	0,073441	230,35
4.	900 ppm	0,295	810000	0,087025	265,5
5.	950 ppm	0,316	902500	0,099856	300,2
Σ		1,371	3637500	0,380063	1175,5

Persamaan Regresi Linear :

$$y = a + bx$$

Keterangan : y = absorban

x = konsentrasi

a= intersep

b = koefisien regresi/slop

- Koefisien korelasi (r)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n\sum xy - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{[(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)]}} \\
 &= \frac{(5 \cdot 1175,5) - (4250 \cdot 1,371)}{\sqrt{[(5 \cdot 3637500) - (4250)^2] \cdot [(5 \cdot 0,380063) - (1,371^2)]}} \\
 &= \frac{(5877,5) - (5826,75)}{(18187500 - 18062500) \cdot (1,900315 - 1,87964)} \\
 &= \frac{50,75}{\sqrt{125000 \cdot 0,020674}} \\
 &= \frac{50,75}{\sqrt{2584,25}} \\
 &= \frac{50,75}{50,83} \\
 &= 0,9985
 \end{aligned}$$

- Koefisien regresi (b)

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n \cdot \Sigma xy - (\Sigma x \cdot \Sigma y)}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \\
 &= \frac{(5 \cdot 1175,5) - (4250 \cdot 1,371)}{(5 \cdot 3637500) - (4250)^2} \\
 &= \frac{5877,5 - 5826,75}{18187500 - 18062500} \\
 &= \frac{50,75}{125000} \\
 &= 0,000406 = 0,00041
 \end{aligned}$$

- Konstanta (a)

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Sigma y - b \cdot \Sigma x}{n} \\
 &= \frac{1,371 - 0,000406 \cdot 4250}{5} \\
 &= \frac{1,371 - 1,7255}{5} \\
 &= \frac{0,3545}{5} = -0,0709 = -0,071
 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi yang diperoleh :

$$y = a + bx$$

$$y = -0,071 + 0,00041x$$

Lampiran 15. Perhitungan Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantisasi (BK)

Tabel 17. Perhitungan Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantisasi (BK)

No.	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	y	Yi	y-yi	(y-yi) ²
1.	750 ppm	0,235	0,2365	-0,0015	0,0000025
2.	800 ppm	0,254	0,257	-0,003	0,000009
3.	850 ppm	0,271	0,2775	-0,0065	0,00004225
4.	900 ppm	0,295	0,298	-0,003	0,000009
5.	950 ppm	0,316	0,3185	-0,0025	0,00000625
Total (y-yi)²					0,00006875
N					5
SBr ($\mu\text{g/mL}$)					0,004787 ($\mu\text{g/mL}$)
BD($\mu\text{g/mL}$)					35,0268 ($\mu\text{g/mL}$)
BK($\mu\text{g/mL}$)					116,756 ($\mu\text{g/mL}$)

Keterangan :

- Y = Nilai absorban terbaca
- yi = Nilai absorban perhitungan
- y-yi = Selisih nilai absorban perhitungan dengan absorban terbaca
- SBr = Simpangan Baku Residual
- BD = Batas Deteksi($\mu\text{g/mL}$)
- BK = Batas Kuantisasi($\mu\text{g/mL}$)

1. Simpangan Baku Residual Kadar Beta Karoten pada Daun Katuk

$$\begin{aligned} \text{SBr} &= \sqrt{\frac{\sum(y-y_i)^2}{n-2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00006875}{5-2}} = \sqrt{\frac{0,00006875}{3}} = \sqrt{0,00002292} = 0,004787 \text{ (}\mu\text{g/mL)} \end{aligned}$$

2. Batas Deteksi (BD) Kadar Beta Karoten pada Daun Katuk

$$\begin{aligned} \text{BD} &= \frac{3 \times \text{SBr}}{\text{Slope (b)}} \\ &= \frac{3 \times 0,004787}{0,00041} = \frac{0,014361}{0,00041} = 35,0268 \end{aligned}$$

3. Batas Kuantisasi (BK) Kadar Beta Karoten pada Daun Katuk

$$\begin{aligned} \text{BK} &= \frac{10 \times \text{SBr}}{\text{Slope (b)}} \\ &= \frac{10 \times 0,004787}{0,00041} = \frac{0,04787}{0,00041} = 116,756 \end{aligned}$$

Lampiran 16. Perhitungan Kadar Beta Karoten

A. Kadar Beta Karoten Daun Katuk Sampel A (Kecamatan Koto tangah, ketinggian 2,9 mdpl)

➤ Absorban 0,504

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,504 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,504+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,5749}{0,000406} = 1415,5820 \mu\text{g/mL}$$

• Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times Fp \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{1415,5820 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{14155 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 707,75 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak PE} &= 707,75 \mu\text{g/mg} \\ &= 0,70775 \text{ mg/mg} \times 100\% \\ &= 70,775\% \end{aligned}$$

• Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{707,75 \mu\text{g/mg} \times 652,2 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 92,32 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak kental} &= 92,32 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% \\ &= 9,232 \% \end{aligned}$$

• Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

$$\begin{aligned} \text{Kadar Daun Katuk segar} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{92,32 \mu\text{g/mg} \times 17,0125 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 6,284 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 6,284 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 0,6284 \%$$

➤ Absorban 0,495

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,495 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,495+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,5659}{0,000406} = 1393,4360 \mu\text{g/mL}$$

- Kadar Beta Karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times Fp \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{1393,4360 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{13934 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 696,7 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak PE} = 696,7 \mu\text{g/mg}$$

$$= 0,6967 \text{ mg/mg} \times 100\%$$

$$= 69,67\%$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{696,7 \mu\text{g/mg} \times 652,2 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 90,88 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 90,88 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\%$$

$$= 9,088 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{90,88 \mu\text{g/mg} \times 17,0125 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 6,184 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 6,184 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\%$$

$$= 0,6184 \%$$

➤ Absorban 0,486

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,486 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,486+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,5569}{0,000406} = 1371,2900 \mu\text{g/mL}$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times Fp \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{1371,2900 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 100 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{13712 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 685,6 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak PE} &= 685,6 \mu\text{g/mg} \\ &= 0,6856 \text{ mg/mg} \times 100\% \\ &= 68,56\% \end{aligned}$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{685,6 \mu\text{g/mg} \times 652,2 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 89,42 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak kental} &= 89,42 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% \\ &= 8,942 \% \end{aligned}$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

$$\begin{aligned} \text{Kadar Daun Katuk segar} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{89,42 \mu\text{g/mg} \times 17,0125 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 6,085 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar daun katuk segar} &= 6,085 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% \\ &= 0,6085 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ Kadar rata-rata} &= \frac{6,284 \mu\text{g/mg} + 6,184 \mu\text{g/mg} + 6,085 \mu\text{g/mg}}{3} \\ &= \frac{18,553 \mu\text{g/mg}}{3} = 6,184 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ SD} &= \sqrt{\frac{(\sum x - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(6,284-6,184)^2 + (6,184-6,184)^2 + (6,085-6,184)^2}{3-1}} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{0,01 + 0 + 0,00001}{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0101}{2}} = \sqrt{0,00505} = 0,071$$

❖ Koefisien Variasi (KV)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,071}{6,184} \times 100\%$$

$$= 0,011 \times 100\% = 1,1\%$$

B. Kadar Beta Karoten Daun Katuk Sampel B (Lubuk Minturun, ketinggian 55,9 mdpl)

➤ Absorban 0,317

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,317 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,317 + 0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,3879}{0,000406} = 955,4360 \mu\text{g/mL}$$

• Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak PE

$$\text{Kadar Ekstrak PE} = \frac{C \times F_p \times V}{\text{Bobot Sampel}}$$

$$= \frac{955,4360 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}}$$

$$= \frac{9554 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 477,7 \mu\text{g/mg}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak PE} = 477,7 \mu\text{g/mg}$$

$$= 0,4777 \text{ mg/mg} \times 100\% = 47,77\%$$

• Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\text{Kadar ekstrak kental} = \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}}$$

$$= \frac{477,7 \mu\text{g/mg} \times 685,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 65,48 \mu\text{g/mg}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 65,48 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 6,548 \%$$

• Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}}$$

$$= \frac{65,48 \mu\text{g}/\text{mg} \times 17,2250 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,511 \mu\text{g}/\text{mg}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,511 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 0,4511 \%$$

➤ Absorban 0,311

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,311 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,311+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,3819}{0,000406} = 940,6740 \mu\text{g}/\text{mL}$$

- Kadar Beta Karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ekstrak PE} &= \frac{C \times F_p \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{940,6740 \mu\text{g}/\text{mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{9406 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 470,3 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak PE} = 470,3 \mu\text{g}/\text{mg}$$

$$= 0,4703 \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 47,03\%$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{470,3 \mu\text{g}/\text{mg} \times 685,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 64,47 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 64,47 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 6,447 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{64,47 \mu\text{g}/\text{mg} \times 17,2250 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,441 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,441 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 0,441 \%$$

➤ Absorban 0,319

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,319 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,319+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,3899}{0,000406} = 960,3590 \mu\text{g}/\text{mL}$$

- Kadar Beta karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times Fp \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{960,3590 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{9603 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 480,2 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak PE} &= 480,2 \mu\text{g/mg} \\ &= 0,4802 \text{ mg/mg} \times 100\% = 48,02\% \end{aligned}$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{480,2 \mu\text{g/mg} \times 685,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 65,83 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 65,83 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 6,583\%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{65,83 \mu\text{g/mg} \times 17,2250 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,535 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,535 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 0,4535\%$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ Kadar rata-rata} &= \frac{4,511 \mu\text{g/mg} + 4,441 \mu\text{g/mg} + 4,535 \mu\text{g/mg}}{3} \\ &= \frac{13,477}{3} = 4,492 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ SD} &= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(4,511 - 4,492)^2 + (4,441 - 4,492)^2 + (4,535 - 4,492)^2}{3-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,000361 + 0,002601 + 0,001849}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,004811}{2}} = \sqrt{0,0024055} = 0,049 \end{aligned}$$

- Koefisien Variasi (KV)

$$\begin{aligned} \text{KV} &= \frac{\text{SD}}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{0,049}{4,492} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 0,011 \times 100\% = 1,1\%$$

C. Kadar Beta Karoten Daun Katuk Sampel C (Pauh, ketinggian 150 mdpl)

➤ Absorban 0,316

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,316 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,316+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,3869}{0,000406} = 952,9556 \mu\text{g/mL}$$

- Kadar Beta Karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times F_p \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{952,9556 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{9529 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 476,5 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak PE} = 476,5 \mu\text{g/mg}$$

$$= 0,4765 \text{ mg/mg} \times 100\% = 47,65 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{476,5 \mu\text{g/mg} \times 730,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 69,61 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 69,61 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 6,961 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{69,61 \mu\text{g/mg} \times 17,0121 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,737 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,737 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 0,4737 \%$$

➤ Absorban 0,330

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,330 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,330+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,4009}{0,000406} = 987,4260 \mu\text{g/mL}$$

- Kadar beta karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times F_p \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{987,4260 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{9874 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 493,7 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak PE} &= 493,7 \mu\text{g/mg} \\ &= 0,4937 \text{ mg/mg} \times 100\% = 49,37 \% \end{aligned}$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{493,7 \mu\text{g/mg} \times 730,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 72,12 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 72,12 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 7,212 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{72,12 \mu\text{g/mg} \times 17,0121 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,907 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,907 \times 10^{-3} \text{ mg/mg} \times 100\% = 0,4907 \%$$

➤ Absorban 0,322

$$y = -0,0709 + 0,000406x$$

$$0,322 = -0,0709 + 0,000406x$$

$$x = \frac{0,322+0,0709}{0,000406}$$

$$x = \frac{0,3929}{0,000406} = 967,7410 \mu\text{g/mL}$$

- Kadar Beta karoten dalam ekstrak PE

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak PE} &= \frac{C \times F_p \times V}{\text{Bobot Sampel}} \\ &= \frac{967,7410 \mu\text{g/mL} \times 1 \times 10 \text{ mL}}{20 \text{ mg}} \\ &= \frac{9677 \mu\text{g}}{20 \text{ mg}} = 483,9 \mu\text{g/mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar ekstrak PE} &= 483,9 \mu\text{g/mg} \\ &= 0,4839 \text{ mg/mg} \times 100\% = 48,39 \% \end{aligned}$$

- Kadar Beta Karoten dalam Ekstrak Kental

$$\begin{aligned} \text{Kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten} \times \text{Bobot ekstrak PE}}{\text{Bobot ekstrak kental}} \\ &= \frac{483,9 \mu\text{g}/\text{mg} \times 730,4 \text{ mg}}{5000 \text{ mg}} = 70,68 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar ekstrak kental} = 70,68 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 7,068 \%$$

- Kadar Beta Karoten dalam daun katuk segar

Kadar Daun Katuk segar

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Konsentrasi beta karoten ekstrak kental} \times \text{Bobot ekstrak Kental}}{\text{Bobot daun Katuk}} \\ &= \frac{70,68 \mu\text{g}/\text{mg} \times 17,0121 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 4,809 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Kadar daun katuk segar} = 4,809 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{mg} \times 100\% = 0,4809 \%$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ Kadar rata-rata} &= \frac{4,737 \mu\text{g}/\text{mg} + 4,907 \mu\text{g}/\text{mg} + 4,809 \mu\text{g}/\text{mg}}{3} \\ &= \frac{14,453}{3} = 4,817 \mu\text{g}/\text{mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond \text{ SD} &= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(4,737-4,817)^2 + (4,907-4,817)^2 + (4,809-4,817)^2}{3-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0064+0+0,000064}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,01446}{2}} = \sqrt{0,007232} = 0,085 \end{aligned}$$

- Koefisien Variasi (KV)

$$\begin{aligned} \text{KV} &= \frac{\text{SD}}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{0,085}{4,817} \times 100\% \\ &= 0,017 \times 100\% = 1,7\% \end{aligned}$$

Lampiran 17. Hasil Analisa Data One Way Anova Susut Pengerinan

Tests of Normality

	Pengulangan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Susut	1.00	.192	3	.	.997	3	.894
Pengerinan	2.00	.204	3	.	.993	3	.843
	3.00	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Susut Pengerinan	Based on Mean	4.680	2	6	.060
	Based on Median	1.397	2	6	.318
	Based on Median and with adjusted df	1.397	2	2.514	.391
	Based on trimmed mean	4.355	2	6	.068

ANOVA

SusutPengerinan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.791	2	.396	8.093	.020
Within Groups	.293	6	.049		
Total	1.084	8			

Susut Pengerinan

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Sampel B	3	8.2333	
sampel A	3		8.8000
Sampel C	3		8.9100
Sig.		1.000	.565

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 18. Hasil Analisa Data One Way Anova Kadar Abu

Tests of Normality

	Pengulangan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Abu	1.00	.333	3	.	.861	3	.269
	2.00	.234	3	.	.979	3	.720
	3.00	.368	3	.	.791	3	.093

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar Abu	Based on Mean	1.295	2	6	.341
	Based on Median	.880	2	6	.462
	Based on Median and with adjusted df	.880	2	4.422	.477
	Based on trimmed mean	1.271	2	6	.347

Kadar Abu

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05
		1
sampel A	3	2.1267
sampel B	3	2.1333
sampel C	3	2.2733
Sig.		.487

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 19. Hasil Analisa Data One Way Anova

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	ketinggiandaerah	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Kadar	ketinggian 2.9 m	.175	3	.	1.000	3	1.000
	ketinggian 55.9 m	.314	3	.	.893	3	.363
	ketinggian 150 m	.184	3	.	.999	3	.927

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar	Based on Mean	.296	2	6	.754
	Based on Median	.359	2	6	.713
	Based on Median and with adjusted df	.359	2	5.476	.714
	Based on trimmed mean	.301	2	6	.750

ANOVA

Kadar

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.788	2	2.394	389.649	.000
Within Groups	.037	6	.006		
Total	4.825	8			