

**KARAKTERISASI ZAT WARNA KAROTENOID DARI KULIT
MELINJO (*Gnetum gnemon Linn.*) DALAM BERBAGAI PERLAKUAN
EKSTRAKSI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Trias Widi Puji Lestari

(173020186)



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG**

2021

**KARAKTERISASI ZAT WARNA KAROTENOID DARI KULIT
MELINJO (*Gnetum gnemon Linn.*) DALAM BERBAGAI PERLAKUAN
EKSTRAKSI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Trias Widi Puji Lestari

(173020186)



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc.

Yellianty, S.Si, M.Si.

**KARAKTERISASI ZAT WARNA KAROTENOID DARI KULIT
MELINJO (*Gnetum gnemon Linn.*) DALAM BERBAGAI PERLAKUAN
EKSTRAKSI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



**Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir**

Yellianty, S.Si, M.Si.

ABSTRAK

Limbah dari kulit melinjo merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Hal ini disebabkan zat aktifnya berupa pigmen karotenoid yang dapat digunakan sebagai pewarna pada makanan dan minuman. Ekstrak karotenoid dapat diperoleh dengan cara melakukan ekstraksi kulit melinjo dengan menggunakan pelarut organik. Tujuan penelitian adalah untuk melakukan investigasi terhadap beberapa perlakuan ekstraksi diantaranya: rasio jenis pelarut, lama waktu maserasi, perbandingan jumlah pelarut dan jumlah ulangan ekstraksi yang terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo.

Perlakuan ekstraksi yang pertama yaitu penentuan rasio jenis pelarut. Rasio jenis pelarut yang digunakan yaitu pelarut a1 [(Etanol : Metanol : Etil Asetat) (2 : 1 : 1)], a2 [(Etanol : Metanol : Etil Asetat) (1 : 2 : 1)] dan a3 [(Etanol : Metanol : Etil Asetat) (1 : 1 : 2)]. Perlakuan ekstraksi yang kedua yaitu penentuan waktu maserasi. Waktu maserasi yang dilakukan yaitu 3 jam, 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Perlakuan ekstraksi yang ketiga yaitu penentuan perbandingan bahan dengan pelarut. Perbandingan bahan dengan pelarut yang digunakan yaitu 1:9, 1:10 dan 1:11. Perlakuan ekstraksi yang keempat yaitu penentuan jumlah ulangan ekstraksi. Jumlah ulangan ekstraksi yang digunakan yaitu 1 kali, 2 kali, 3 kali dan 4 kali. Ekstrak yang didapat pada setiap perlakuan dilakukan evaporasi dengan *Rotary Vacuum Evaporator* dengan suhu 50°C. Dilakukan pengujian terhadap sampel terpilih. Pengujian tersebut meliputi uji viskositas, pengujian profil warna dan uji stabilitas warna ekstrak terhadap pH dan suhu. pH yang digunakan yaitu pH 4, 7 dan 10 serta suhu yang digunakan yaitu 4°C, 27°C dan 50°C. Dilakukan pengaplikasian zat pewarna alami dari kulit melinjo terhadap berbagai macam minuman diantaranya minuman ber-pH asam, ber-pH netral, berlemak dan tidak berlemak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel terpilih didapatkan dari perlakuan ekstraksi yaitu menggunakan pelarut a3 [(Etanol : Metanol : Etil Asetat) (1 : 1 : 2)] dengan waktu maserasi selama 12 jam dengan perbandingan bahan dengan pelarut 1:11. Ulangan ekstraksi yang paling baik dilakukan sebanyak 4 kali ekstraksi. Sampel terpilih memiliki viskositas sebesar $1,321 \times 10^{-3}$ Kg/m.s, sampel terpilih memiliki profil warna tingkat kecerahan (L^*) 40,61; tingkat kemerahan (a^*) 4,14 dan tingkat kekuningan (b^*) -1,02. Sampel terpilih memiliki stabilitas warna terhadap pH 7 serta pH 10. Sampel terpilih memiliki stabilitas warna terhadap suhu 4°C. Pewarna alami karotenoid dari kulit melinjo lebih cocok diaplikasikan kepada minuman yang memiliki pH netral dan minuman yang berlemak.

Kata kunci: ekstrak kulit melinjo, karotenoid, pH, suhu, stabilitas

ABSTRACT

Waste from red *Gnetum gnemon* Linn skin can be used as a natural dye. This is due to the active substance in the form of carotenoid pigments that can be used as colorants in food and beverages. Carotenoid extracts can be obtained by extracting *Gnetum gnemon* Linn peel using organic solvents. The purpose of this study was to investigate several extraction treatments including: the ratio of the type of solvent, the length of maceration time, the ratio of the number of solvents and the number of selected extraction replicates that can extract carotenoids from *Gnetum gnemon* Linn peel.

The first extraction treatment is the determination of the ratio of the type of solvent. The ratios of solvents used were a1 [(Ethanol : Methanol : Ethyl Acetate) (2 : 1 : 1)], a2 [(Ethanol : Methanol : Ethyl Acetate) (1 : 2 : 1)] and a3 [(Ethanol : Ethanol : 1). Methanol : Ethyl Acetate) (1 : 1 : 2)]. The second extraction treatment is the determination of the maceration time. The maceration time was 3 hours, 6 hours, 9 hours and 12 hours. The third extraction treatment is determining the ratio of the material to the solvent. Comparison of materials with solvents used are 1:9, 1:10 and 1:11. The fourth extraction treatment is the determination of the number of extraction repetitions. The number of extraction repetitions used were 1 time, 2 times, 3 times and 4 times. The extract obtained in each treatment was evaporated using a Rotary Vacuum Evaporator at a temperature of 50°C. Tested on selected samples. These tests include a viscosity test, a color profile test and an extract color stability test against pH and temperature. The pH used is pH 4, 7 and 10 and the temperatures used are 40°C, 27°C and 50°C. Natural dyes from *Gnetum gnemon* Linn skin were applied to various kinds of beverages, including drinks with acidic pH, neutral pH, fatty and non-fatty drinks.

The results showed that the selected sample was obtained from the extraction treatment using a3 solvent [(Ethanol: Methanol: Ethyl Acetate) (1 : 1: 2)] with a maceration time of 12 hours with a ratio of material to solvent 1:11. It is best to repeat the extraction 4 times. The selected sample has a viscosity of 1,321 x 10⁻³ Kg/m.s, the selected sample has a brightness level color profile (L*) 40,61; redness level 4,14 and the degree of yellowness (b*) -1,02. The selected sample has color stability to pH 7 and pH 10. The selected sample has color stability to temperature 40°C. Natural carotenoid dye from *Gnetum gnemon* Linn skin is more suitable to be applied to drinks that have a neutral pH and fatty drinks.

Keywords: *Gnetum gnemon* Linn peel extract, carotenoids, pH, temperature, stability

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	10
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Melinjo	12
2.1.1. Deskripsi	12
2.1.2. Taksonomi.....	13
2.1.3. Anatomi.....	13

2.1.4. Kandungan	15
2.2. Pewarna Alami	16
2.3. Karotenoid	17
2.4. Ekstraksi	19
2.5. Pelarut.....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Bahan Penelitian.....	27
3.2. Alat Penelitian	27
3.3. Metode Penelitian.....	27
3.3.1. Rancangan Penelitian.....	27
3.4. Prosedur Percobaan	34
3.4.1. Pembuatan Serbuk Kulit Melinjo	34
3.4.2. Penelitian Utama.....	37
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Penentuan Jenis Pelarut	50
4.2. Penentuan Waktu Maserasi	51
4.3. Menentukan Perbandingan Jumlah Pelarut	54
4.4. Penentuan Jumlah Ekstraksi	57
4.5. Pengujian Sampel Terpilih	59
4.5.1. Uji kekentalan (Viskositas) Ekstrak Kulit Melinjo	60
4.5.2. Pengujian Profil Warna Ekstrak Kulit Melinjo dengan Kromameter	62
4.5.3. Uji Stabilitas Warna terhadap pH dan Suhu	62
4.6. Pengaplikasian Zat Pewarna Alami Kulit Melinjo terhadap Minuman..	68
V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran	73

DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	83



BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Penentuan mutu bahan makanan umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya adalah cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Faktor warna menjadi salah satu faktor terpenting, dikarenakan visual (warna) menjadi salah satu faktor penentu utama dipilihnya produk pangan (Winarno, 2002). Pewarna dalam pangan terbagi menjadi dua yaitu pewarna sintetik/buatan dan pewarna alami.

Penggunaan pewarna buatan yang aman untuk produk pangan di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini bisa dilihat dari masih banyaknya temuan bahan pewarna buatan yang tidak aman pada beberapa produk pangan diantaranya masih ada oknum pedagang yang menggunakan pewarna tekstil pada makanan yang mereka jual. Penggunaan pewarna tekstil pada makanan dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan bagi tubuh manusia. Alternatif yang dapat digunakan untuk mencegah penggunaan pewarna buatan yang tidak aman ini yaitu dengan menggunakan pewarna alami. Pewarna alami dapat diambil dari ekstrak kulit buah, diantaranya kulit buah melinjo.

Gnetum gnemon L. atau lebih sering dikenal dengan melinjo merupakan salah satu komoditas lokal yang tersebar luas di Indonesia dan mempunyai beberapa

manfaat. Melinjo banyak dibudidayakan di Indonesia, salah satu provinsi penghasil melinjo adalah Jawa Barat yang menghasilkan 333.594 kuintal pada tahun 2016 (*Badan Pusat Statistik Jawa Barat, 2016*). Tetapi pemanfaatannya sangat kurang, bagian yang sering dimanfaatkan hanya daun muda melinjo sebagai sayur dan biji melinjo sebagai sayur serta bahan baku pembuatan emping. Sedangkan kulit buah melinjo kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Kulit melinjo lebih banyak dimanfaatkan dalam bentuk basah atau segar, diolah menjadi sayuran atau digoreng menjadi kripik (Imelda, 2007) dan sebagian besar kulit buah melinjo sering menjadi limbah.

Bagian tumbuhan melinjo mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dewi (2018) menyatakan bahwa kandungan senyawa kulit buah melinjo antara lain flavonoid, tanin, saponin, dan triterpen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan melinjo baik daun maupun kulit biji mengandung senyawa antioksidan seperti likopen dan karotenoid (Cornelia, Siregar, dan Ermiziar, 2010). Selain kaya akan senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan, kulit melinjo kaya akan zat warna sehingga kemungkinan dapat dimanfaatkan untuk produksi zat warna makanan atau cat.

Kulit melinjo memiliki kandungan zat antioksidan seperti likopen dan karoten. Colle (2010) menyatakan bahwa kandungan likopen sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan perbedaan varietas, misalnya varietas yang berwarna merah mengandung lebih banyak likopen dibandingkan yang berwarna kuning. Kandungan dan kualitas likopen

menurun dengan adanya pemanasan (Suherman dan Sutarti, 2019). Likopen dan karoten merupakan senyawa yang tergolong dalam karotenoid. Karotenoid ini merupakan pigmen yang memberikan warna orange-merah kepada kulit melinjo. Oleh karena itu kandungan pigmen karotenoid yang terdapat dalam kulit melinjo berpotensi untuk digunakan sebagai pewarna bahan atau produk pangan.

Senyawa karotenoid merupakan kelompok pigmen dan antioksidan alami yang dapat meredam radikal bebas, yang menyebabkan warna kuning-oranye dan merah pada tanaman (Gross, 1991; Roddrigues-Amaya, 2003; Stahl dan Sies, 2003). Karotenoid dapat diklasifikasikan kedalam dua kelompok yaitu karoten dan xantofil (Gross, 1991; Rodrigues-Amaya dan Kimura, 2004; Knight dan Mantoura, 1985; Fawley, 1989; de las Rivas, Anunciacion, dan Javier, 1989; Zeb dan Mehmood, 2004). Karoten merupakan karotenoid hidrokarbon contohnya β -karoten dan likopen, sedangkan xantofil merupakan turunan teroksidasinya, yang umumnya berupa hidroksi, epoksi, metoksi, aldehid, okso karboksilat, dan ester, contohnya lutein, dan zeaxantin. Keberadaan ikatan rangkap dalam struktur molekul karotenoid, menyebabkan mudah pisah akibat degradasi oksidatif oleh zat kimia, enzim, suhu, oksigen, cahaya, dimana xantofil lebih stabil dari pada karoten (Gross, 1991; Arab dkk, 2001).

Pemilihan metode untuk mengisolasi karotenoid di dalam kulit melinjo yaitu metode ekstraksi yang sesuai dan dapat mengisolasi karotenoid di dalam kulit melinjo. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses

perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Chairunnisa, Wartini dan Suhendra, 2019). Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan Putri, 2016).

Pelarut merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi dengan metode maserasi. Karotenoid merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan larut dalam lemak. Karotenoid larut pada pelarut non – polar dan tidak larut pada alkohol. Karotenoid juga larut dalam pelarut eter, minyak bumi, aseton dan banyak pelarut organik lainnya (Susilowati, 2008).

Faktor yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi dengan metode maserasi yaitu lama waktu ekstraksi maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni dan Widjanarko, 2015). Kondisi ini akan terus berlanjut hingga

tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai rasio jenis pelarut organik terpilih yang dapat memberikan total karotenoid yang terbanyak dari kulit melinjo, lama waktu ekstraksi terpilih untuk mendapatkan total karotenoid yang terbanyak dari kulit melinjo, konsentrasi pelarut yang terpilih untuk mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo, berapa kali ulangan ekstraksi yang dapat mengekstraksi secara optimal kulit melinjo sehingga didapatkan karotenoid terbanyak dan pengaplikasian pewarna alami kulit melinjo kepada produk pangan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diketahui identifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Rasio jenis pelarut manakah yang terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo ?
2. Lama waktu ekstraksi manakah yang terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo ?
3. Bagaimana konsentrasi pelarut yang terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo ?
4. Berapa kali ulangan ekstraksi yang terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengekstraksi kulit melinjo agar didapatkan pewarna alami khususnya karotenoid dengan berbagai macam perlakuan ekstraksi yang optimal sehingga dapat menjadi salah satu alternatif zat warna alami yang dapat digunakan dalam beberapa produk olahan pangan yang aman bagi kesehatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pelarut organik yang terpilih untuk mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo, lama waktu ekstraksi yang paling terpilih untuk mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo, konsentrasi pelarut yang terpilih untuk mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo dan berapa kali ulangan ekstraksi terpilih yang dapat mengekstraksi karotenoid dari kulit melinjo.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menggantikan pewarna sintetik/buatan
2. Pemanfaatan kulit melinjo yang terbuang
3. Pengefesiensian dalam buah melinjo agar tidak ada yang menjadi limbah
4. Menambah nilai ekonomis kulit melinjo yang terbuang
5. Memberikan informasi penggunaan kulit buah melinjo yang digunakan sebagai pewarna alami.

6. Untuk menambah jumlah konsumsi kulit melinjo sehingga dapat mengurangi kerugian komoditi yang tidak dikonsumsi.

1.5. Kerangka Pemikiran

Zat warna karotenoid dapat diperoleh dengan menggunakan ekstraksi metode maserasi. Metode maserasi dilakukan dengan merendam sampel dalam pelarut organik dengan waktu tertentu pada suhu ruang. Metode etil asetat rimpang bangle menunjukkan hasil positif terhadap penarikan senyawa golongan flavonoid, tanin, minyak atsiri, dan glikosida (Artini, 2013).

Metode maserasi merupakan metode penyaringan sederhana dengan merendam serbuk sampel dalam pelarut selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindungi dari cahaya. Keuntungan metode ini yaitu peralatan yang sederhana, sedangkan kerugiannya adalah waktu ekstraksi yang cukup lama, pelarut yang digunakan lebih banyak dan tidak dapat digunakan pada bahan yang memiliki tekstur seperti lilin, tiraks, dan benzoin (Sembiring, 2013).

Ekstraksi metode maserasi ini menggunakan pelarut yang akan berdifusi masuk ke dalam sel bahan yang selanjutnya senyawa aktif akan keluar akibat dari tekanan osmosis, biasanya juga dilakukan pengadukan dan pemanasan untuk mempercepat proses ekstraksi. Pelarut yang sering digunakan yaitu aseton dan etanol. Keuntungan metode ini yaitu sederhana, mudah, dan biaya yang murah (Ginting, 2013). Kekurangan metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama dalam ekstraksi. Selain itu, rendemen yang dihasilkan tidak bebas dari pelarut organik (Putra dkk., 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk. (2014) bonggol pisang yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut n-heksana menghasilkan rendemen sebesar 1,16 % sedangkan rendemen metode konvensional lainnya seperti refluks dan sokletasi yang masing – masing sebesar 1,04 % dan 0,56 %.

Pelarut merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam melakukan ekstraksi. Etil asetat merupakan pelarut semi polar yang mampu menarik senyawa-senyawa dengan rentang polaritas lebar dari polar hingga non polar (Putri, Warditiani dan Larasanty, 2013). Etil asetat digunakan dalam melarutkan ekstrak likopen dan β -karoten pada kulit melinjo merah karena terdapat kesesuaian polaritas antara bahan pelarut dengan bahan yang dilarutkan (*like dissolve like*) dengan indeks kepolaran sebesar 4,4 (Fatimatu Zahroh, Kunarto dan Pratiwi, 2020).

Pada penelitian Pandya, dkk., (2017) menyatakan bahwa hasil ekstrak likopen pada tomat dengan metode ekstraksi dinamik (*Water – Bath Shaker*) menggunakan etil asetat memiliki hasil yang lebih banyak (1,18 mg/100g) dari pada etanol (1,15 mg/100g) dan heksana (0,54 mg/100g).

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan Sembiring, dkk., (2016) menyatakan bahwa pelarut etil asetat memiliki hasil ekstrak karotenoid pada biji jagung dengan menggunakan ekstraksi maserasi lebih besar dari pada pelarut lain seperti etanol, air dan butanol serta menunjukkan nilai aktivitas antioksidan yang paling tinggi.

Ardyanti, Suhendra dan Puta (2020) menyatakan dengan perlakuan ukuran partikel 80 mesh dan lama maserasi 6 jam merupakan perlakuan terpilih untuk mengekstrak Virgin Coconut Oil wortel dengan karakteristik rendemen 0,77 persen, total karotenoid 2425,9 (mg/L), total kadar betakaroten 123,39 (mg/L), tingkat kecerahan (L^*) 34,77, tingkat kemerahan (a^*) 14,67, dan tingkat kekuningan (b^*) 25,84.

Purwanti, Putri dan Alviyati (2019) meneliti Optimasi Ekstraksi β -Karoten Ubi Jalar Kuning yang dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan suhu ekstraksi yang divariasikan (60-90°C) dan waktu ekstraksi yang divariasikan (60-180 menit) pada bahan baku ubi jalar kuning 50 gram. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yang paling baik yaitu dengan kondisi operasi suhu ekstraksi 80°C dengan jumlah beta karoten terekstrak sebesar 2227,8305 $\mu\text{g}/50\text{g}$ dan waktu ekstraksi 120 menit dengan jumlah beta karoten terekstrak sebesar 2868,003 $\mu\text{g}/50\text{g}$.

Kulit melinjo merah yang diekstrak oleh Devina (2011) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol:etil asetat (20:80), suhu 30°C selama 3 jam mempunyai aktivitas antioksidan 1723,231 ppm, β -karoten 255,20 ppm, total fenol 11,805 mg GAE/mg ekstrak dan vitamin C 1,153 mg/g ekstrak serta likopen yang belum diketahui.

Sementara dalam penelitian yang telah dilakukan Kunarto dan Sani (2017) kulit melinjo merah yang diekstrak menggunakan metode maserasi

pada suhu 30°C selama 4 jam dengan pelarut heksan:aseton:etanol (2:1:1) mempunyai kandungan fitokimia likopen 1440,6720 mg/kg, β -karoten 48,42 mg/100g, dan aktivitas antioksidan 74,98 %.

Menurut penelitian Yulianingtyas dan Kusmartono (2016) kondisi optimal proses pengambilan flavonoid dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dicapai saat digunakan volume pelarut 250 mL yang dimaserasi selama 48 jam sehingga diperoleh flavonoid terekstrak sebanyak 72,31 mg.

Menurut penelitian Namira (2021) Jumlah pelarut yang lebih banyak menyebabkan kadar tanin pada hasil ekstraksi buah balakka mengalami fluktuatif, kenaikan kadar tannin tertinggi diperoleh pada rasio 1/30 g/mL.

Menurut penelitian Aziz, Cindo dan Fresca (2009) Variabel proses yang paling baik untuk ekstraksi minyak kopi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut heksana sebanyak 600 ml selama 120 menit.

Menurut penelitian Pratiwi (2010) metode yang terpilih yaitu metode remaserasi. Metode ini memiliki rendemen tertinggi yaitu berkisar antara 9,9 -11,9 % dan rata-rata rendemen yang diperoleh yaitu sebesar 10,8 %. Tingginya rendemen tersebut dikarenakan waktu kontak antara pelarut dan simplisia pada metode remaserasi lebih lama dibandingkan dengan metode perkolasi dan reperkolasi, dan pelarut yang digunakan lebih banyak dari pada jumlah pelarut pada metode maserasi sehingga pelarut dapat lebih mudah masuk ke dalam sel dan menarik senyawa-senyawa secara maksimal.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian diatas maka dapat diperoleh hipotesis bahwa:

1. Diduga akan terpilih rasio jenis pelarut yang terpilih yang mampu mengekstrak lebih banyak karotenoid dari kulit melinjo.
2. Diduga akan terpilih waktu ekstraksi yang terpilih yang mampu mengekstrak lebih banyak karotenoid dari kulit melinjo.
3. Diduga akan terpilih konsentrasi pelarut yang terpilih yang mampu mengekstrak lebih banyak karotenoid dari kulit melinjo
4. Diduga akan terpilih jumlah banyaknya ulangan ekstraksi yang terpilih yang mampu mengekstrak lebih banyak karotenoid dari kulit melinjo.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl Setiabudhi No 193.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberoumand, A. 2011. **A Review Article on Edible Pigments Properties and Sources as Natural Biocolorants in Foodstuff and Food Industry**. World J Dairy Food Sci, 6(1): 71-78.
- Afifah, F. 2018. **Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.)**. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).
- Almegekm. 2020. **Apa itu Ruang Warna Lab CIE 1976?**. Diakses tanggal 20 Desember 2021, dari <http://analisawarna.com/2020/01/06/apa-itu-ruang-warna-lab-cie-1976/>
- Anggitha, I. 2012. **Performa Flokulasi Bioflokulan DYT pada Beragam Keasaman dan Kekuatan Ion terhadap Turbiditas Larutan Kaolin**. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist**. Association of official analytical chemist. Washington DC.
- AOAC. 1999. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist**. Association of official analytical chemist. Washington DC.
- Ardyanti, N., Suhendra, L., & Ganda Puta, G. (2020). **Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami**. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri, 8(3), 423-434.
- Artini, P. E. U. D, Astuti, K. W. dan Warditiani, N. K. 2013. **Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.)**. Jurnal Farmasi Udayana, [S.l.], dec. 2013. ISSN 2622-4607.
- Aziz, Tamzil, Ratih Cindo K N dan Asima Fresca. 2009. **Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut, dan Waktu Ekstraksi Terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi**. Jurnal Teknik Kimia, No. 1, Vol. 16.

- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. 2016. **Produksi Tanaman Sayuran (Cabe Rawit, Blewah, Jamur, Melinjo, Petai dan Kacang Merah) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat, 2016**. Jawa Barat : BPS.
- Belitz, H.D., W. Grosch, and P. Schieberle. 2009. **Food Chemistry. 4th Revised and Extended (Ed)**. Springer-Verlag Heidelberg, Berlin. Bernasconi, G. Gester, H. Hauster, H. Stautble, dan E. Scheneiter. 1995. **Teknologi Kimia Bagian 2**. Penerjemah Linda Hardjojo. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramitha.
- Budiyanto. 2014. **Klasifikasi Melinjo (*Gnetum gnemon*)**. Diakses tanggal 20 April 2021, dari <https://www.biologionline.info/2014/05/klasifikasi-melinjo-gnetumgnemon.html>.
- Chairunnisa, Sarah, Ni Made Wartini dan Lutfi Suhendra. 2019. **Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin**. Badung : Universitas Udayana.
- Chien a, I.L., Teng Y., Huang, H.P., Tang, Y.T. 2004. **Design and Control of an Ethyl Acetate Process: Coupled Reactor/Column Configuration**. Journal of Process Control 15 (2005), pp: 435–449.
- Cikita, I., I. H. Hasibuan dan R. Hasibuan. 2016. **Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk *Sauropusandrogynous (L) Merr* Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa**. Jurnal Teknik Kimia USU: 1-7.
- Colle , I., et.al. 2010. **Effect of Thermal Processing on The Degradation, Isomerization, and Bioaccessibility of Lycopene in Tomato Pulp**. Journal of Food Science 75 (9).
- Cordell, A. F. 1981. **Introduction to Alkaloids**. New York : John Wiley And Sons Inc.
- Cornelia M, MS Tagor, Erniziar. 2010. **Studi Kandungan Karotenoid, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)**. Jakarta (ID): UPH.
- de Fretes, H., AB Susanto, B Prasetyo, dan L. Limantara. 2012. **Karotenoid dari makroalgae dan mikroalgae: potensi kesehatan dan bioteknologi**. Jurnal Teknol. Dan Industri Pangan. 23 (2): 221- 228.

- Deliani, D. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Pewarna Alami Labu Kabocha (*Cucurbita maxima L.*) dengan Metode *Foam-mat Drying*.** Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung. (Skripsi)
- Devina, N., 2011. **Optimasi Proses Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*) dan Pengaruh pH dan Cahaya terhadap Aktivitas Antioksidan.** Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pelita Harapan Kwaraci.
- Dewi, A. N. 2018. **Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) pada Mencit Jantan Galur DDY.** Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Skripsi).
- Dharma, S. 2008. **Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian.** Jakarta : Direktorat Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Ditjen POM. (2000). **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama.** Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 3-5, 10-11.
- Downhan, A. and C. Paul. 2000. **Colouring our food in the last and next millenium.** International Journal of Food Science and Technologi 35: 5-22
- Dutia, P. 2004. **Ethyl Acetate: A Techno-Commercial Profile.** Chemical Weekly, pp: 179-186.
- Fardiaz S., Jenie, B.S., dan K. D. Mitrajanty. 1997. **Produksi konsentrat dan bubuk pigmen angkak dari *Monascus purpureus* serta kestabilannya selama penyimpanan.** Buletin Teknologi dan Industri Pangan VII(2): 39 – 46.
- Fatimatuazzahroh, Dewi, Bambang Kunarto dan Ery Pratiwi. 2020. **Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*) Berbantu Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Etil Asetat terhadap Likopen, β -Karoten dan Aktivitas Antioksidan.** Semarang: Universitas Semarang.
- Fennema. 1996. **Food Chemistry. 3th Edition.** New York: Marcel Dekter, Inc.

- Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan 1**. Bandung: Tarsito.
- Ginting, E. 2013. **Carotenoid Extraction Of Orange-Fleshed Sweet Potato And Its Application As Natural Food Colorant**. J. Teknol. dan Industri Pangan, 24.
- Goddwin TW. 1976. **Chemistry and Biochemistry of Plant Pigmen, second edition**. New York San Fransisco : Academic Press.
- Goldman A. 1949. **How species oleoresin are made**. The American Perfumes and Essential Oil 53: 320-323
- Gross, Jeana. 1991. **Pigments In Vegetables (Chlorophylls and Carotenoids)**. Van Nostrand Reinhold. New York. 7. 75
- Guenther, E. (1987). **Minyak Atsiri, Jilid 1**. Jakarta: UI Press.
- Harborne, J.B. 1987. **Metode Fitokimia, Penuntun, Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**. alihbahasa: K. Padmawinata dan I. Soediro, Terbitan kedua. Bandung: Institute Teknologi Bandung.
- Hendry, G. A. F., & Houghton, J. D. (Eds.). (1996). **Natural food colorants**. Springer Science & Business Media.
- Hunter Lab. 2008. **Measure Color**. Diakses tanggal 7 Desember 2021, dari www.hunterlab.com
- Imelda E. 2007. **Karakterisasi Fisik dan Uji pH Larutan Rendaman Kulit Melinjo dan Kekerasan Kulit Melinjo**. Bogor (ID): FMIPA IPB.
- Indriyani, Ni Made Dewi, Ni Made Wartini dan Ni Putu Suwariani. 2018. **Stabilitas Karotenoid Ekstrak Pewarna Buah Pandan (Pandanus tectorius) pada Suhu dan pH Awal Penyimpanan**. Universitas Udayana: Badung.
- Inggrid, M.H. dan H. Santoso. 2014. **Ekstraksi Antioksidan Dan Senyawa Aktif Dari Buah Kiwi**. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan: Bandung.
- Joss, B., Aryani, R.D., dan Setiyono. 2003. **Ekstraksi Karotenoid Dari Minyak Kelapa Sawit Mentah (CPO)**. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. Yogyakarta.
- Kartikasari, Dian Agustin, dkk. 2015. **Embriologi Tumbuhan - Gnetum gnemon**. Diakses tanggal 19 Mei 2021, dari

<https://www.slideshare.net/agustinsoetopo/ppt-embriologi-tumbuhan-gnetum-gnemon>

- Kemenkes RI. 2019. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) “Kulit Melinjo”**. Jakarta. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kunarto, B., and Sani, E.Y. 2018. **Antioxidant Activity of Extract from Ultrasonic-Assisted Extraction of Durian Peels**. *Jurnal of Applied Food Technology* 5(2) 25-29.
- Ladislav, F., V. Pacakova, K. Stulik, and K. Volka. 2005. **Reliability of Carotenoid Analysis: A Riview. Current Analitical Chemistry**. 1: 93-102.
- Lawless H.T., Heyman H. 1998. **Sensory evaluation of Food: Principles and practices**. Maryland. USA. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburg.
- Lubis, E. H., H. Wijaya, dan N. Lestari. 2012. **Mempelajari Ekstraksi dan Stabilitas Total Karotenoid, α dan β Cryptoxanthin dalam Ekstrak Buah Merah (Pandanus conoidieus, Lmak)**. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 6 (12): 39-53.
- Malik, K., Tokkas, J., and Goyal, S. 2012. **Microbial Pigments: a Review**. *Int. J. Microbial. Resour. Technol*, 1: 361-365.
- Mc Cabe, W. L. 1976. **Unit Operation of Chemical Engineering, 3rd^{ed}**. Tokyo : Mc Graw Hill Book Company Inc.
- Megumi, Sarah R. 2017. **Melinjo, Tanaman Serbaguna**. Diakses tanggal 20 April 2021, dari <https://www.greeners.co/flora-fauna/melinjo-tanaman-serbaguna/>
- Meyna, s dkk. 2010. **Analisis Hayati**. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol.1.
- Muljana, Utami. 2018. **Ekstraksi**. Diakses tanggal 31 Juli 2021, dari <https://docplayer.info/72823034-Ekstraksi-ekstraksi-padat-cair-ekstraksi-cair-cair-ekstraksi-yang-berkesinambungan-ekstraksi-bertahap-maserasi-metode-ekstraksi-padat-cair-bertahap.html>.
- Munifah, Ifah dan Tharmin Wikanta. 2006. **Astaxanthin: Senyawa Antioksidan Karoten Bersumber dari Biota Laut**. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan perikanan: Jakarta.

- Namira, Cut Annisa. 2021. **Ekstraksi Tanin dari Buah Balakka (*Phyllanthus emblica*) Dengan Microwave menggunakan Pelarut Aquadest: Pengaruh Daya Microwave, Waktu Ekstraksi dan Jumlah Pelarut.** Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Novitasari, A.E. dan D.Z. Putri. 2016. **Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi.** Jurnal Sains. 6(12):10-14.
- Oktaviana, Mira. 2009. **Studi Keakurasian Viskosimeter Falling Ball dan Viskosimeter Ostwald serta Pembuatan Program Komputer Simulasi Viskosimeter.** Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret: Surakarta. (Skripsi).
- Packer, L, Cadenas. E. 2004. **Caretonoids In Health and Diasease.** University of Southern California School of Pharmacy. Los Angeles, California.
- Pandya, Dipen, Sanjay Akbari, Hiren Bhatt, dan Joshi DC. 2017. **Standardization of Solvent Extraction Process for Lycopene Extraction from Tomato Pomace.** J Appl Biotechnol Bioeng No. 2(1): 00019.
- Parinussa, T. M. S. dan F. S. Rondonuwu. 2009. **Analisis Kandungan Karotenoid Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) pada Suhu Pemanasan yang Berbeda.** Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia. 473-486.
- Pecalang. 2007. **All About Viskositas Pipit.** Diakses tanggal 7 Desember 2021, dari <http://ilmu-kedokteran.blogspot.com/2007/11/all-about-viskositas-pipit.html>
- Pratiwi, Endah. 2010. **Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees).** Institut Pertanian Bogor : Bogor. (Skripsi).
- Pratiwi, Endah. 2010. **Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees).** Institut Pertanian Bogor: Bogor. (Skripsi).

- Purwani, E dan Muwakhidah. 2006. **Efek Berbagai Pengawet Alami sebagai Pengganti Formalin Terhadap Sifat Organoleptik dan Masa Simpan Daging dan Ikan.** Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Purwanti, Ani, Maria Egenia Vivian Eksi Putri dan Nadia Alviyati. 2019. **Optimasi Ekstraksi B-Karoten Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas* .L) Sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami.** ReTII, p. 414~419.
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P., Sumadewi, N. L. U. 2014 **Ekstraksi Zat Warna Alam Dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, Dan Sokletasi,** Jurnal Kimia, 8, 113 – 119.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., Larasanty, L. P. F. 2013. **Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.).** Jurnal Farmasi Udayana. [S.l.], dec. 2013. ISSN 2622-4607.
- Rifai, Ginanjar, I Wayan Rai Widarta dan Komang Ayu Nocianitri. 2018. **Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.).** Universitas Udayana: Badung.
- Rodriguez and D.B.R. Amaya. 2001. **A Guide to Carotenoid Analysis in Food.** International Life Science Institute. Washington.
- Rosmisari, A. 2006. **Review: Tepung Jagung Komposit, Pembuatan dan Pengolahannya.** Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian. BPPPT: Bogor.
- Rymbai, H., Sharma, R.R., and Srivasta, M. (2011). **Bio-colorants and Its Implications in Health and Food Industry–A Review.** *International Journal of Pharmacological Research*, 3: 2228-2244.
- Sembiring, E., Meiske S. Sangi, Edi Suryanto. 2016. **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari Biji Jagung (*Zea mays* L.).** Chem. Prog. Vol. 9. No. 1.
- Sembiring, L. 2013. **Zat Warna Alami dan Sintetik .**Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Siregar, T. M., Cornelia, M., Ermiziar, T., Raskita, S. 2009. **The Study of Antioxidant Activity, Carotenoid and Vitamin C Content of**

Melinjo Peels (*Gnetum gnemon L.*). Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI). ISBN 978-979-99570-5-4

Smith, J. 1991. *Food Additive User's Handbook*. New York : Blackie & Sons Ltd.

Somaatmadja, D. 1981. **Prospek Pengembangan Industri Oleoresin di Indonesia Komunikasi 201**. Bogor: Balai besar Industri Hasil Pertanian.

Srijanto, B. 2010. **Pengaruh Waktu, Suhu dan Perbandingan Bahan Baku-Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dengan Pelarut Aseton**. Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional Veteran: Yogyakarta. (Skripsi).

Stahl, E. (peny.). 1969. **Thin Layer Chromatography, tbn. 2**. London: George Allen dan Unwin.

Sugiyono. 2011. **Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D**. Bandung: Alfabeta

Suherman dan Suharti. 2019. **Inovasi Kreatif Olahan Keripik Berbahan Dasar Kulit Melinjo Di Desa Tamiang Serang**. Banten : Universitas Serang Raya.

Sunanto H. 1992. **Budidaya Melinjo dan Usaha Produksi Emping**. Yogyakarta. Kanisius.

Sunarto. 1997. **Pemuliaan Tanaman**. Semarang: IKIP Semarang Press.

Susilowati. 2008. **Pengukuran Status Gizi Dengan Antropometri Gizi**. Jakarta : CV. Trans Info Media.

Treyball, R.L. 1980. **Mass Transfer Operation, 3rd^{ed}**. Kogakusya, Tokyo: Mc Graw Hill International Book Co.

United States Departement of Agriculture (USDA). *Gnetum gnemon L.* Buku. Diakses tanggal 20 April 2021, dari <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=GNGN>

Utami. 2009. **Potensi Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) sebagai Sumber Antioksidan Alami**. Jurnal Teknik Pertanian. 2(1) : 58-64.

Visalakshi, M., & Jawaharlal, M. 2013. **Healthy Hues-Status and Implication in Industries – Brief Review**. Journal of Agriculture and Allied Sciences, 3(2): 42-51.

Wahyuni, Dyah Tri dan Simon Bambang Widjanarko. 2015. **Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik**. Malang : Universitas Brawijaya.

Winarno, FG. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : Gramedia.

Winarno. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Yulianingtyas, Aning dan Bambang Kusmartono. 2016. **Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*)**. Yogyakarta : IST AKPRIND.

