



## EKSTRASI MINYAK ATSIRI DARI KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* Linn.) DENGAN METODE SOKHLETASI DAN MASERASI

Agustina Dyah Setyowati<sup>1</sup>, Ihat Solihat<sup>2</sup>, Rhahmasari Ismet<sup>3</sup>, Lela Nurlaela<sup>4</sup>, M. Latiful Khobir<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No 1, Tangerang Selatan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No 1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail : dosen00991@unpam.ac.id<sup>1</sup>

Masuk : 14 Agustus 2023

Direvisi: 20 September 2023

Disetujui: 23 Oktober 2023

**Abstract:** *Mangosteen (Garcinia mangostana Linn) is a fruit commodity exotic in Indonesian. The mangosteen pulp is commonly consumed by the public and the mangosteen peel is considered a waste that can be thrown away. Mangosteen peel can be used as a source of essential oil. This study aims to extract essential oils from mangosteen peel. In this study, mangosteen peel oil was extracted by the method of soxhletation and maceration using N-hexane solvent with operating variables, namely skin mass and extraction time. To determine the quality of mangosteen peel oil, analysis of %yield, %FFA, and pH test was performed. The results showed that the optimum yield in mangosteen skin reached 11,16%, which was obtained by the maceration method with an extraction time of 24 hours and a seed mass of 20 grams. The content of free fatty acids (%FFA) produced is 0,7349-0,9765% and the pH value is 5-6.*

**Keywords:** *Maceration; Soxhletation; Mangosteen Peel Oil; Process Variables; FFA.*

**Abstrak:** Manggis (*Garcinia mangostana Linn.*) adalah salah satu komoditas buah eksotik Indonesia. Daging buah manggis biasa dikonsumsi oleh masyarakat, dan kulit manggis biasa dianggap sebagai limbah yang bisa dibuang. Kulit manggis dapat dimanfaatkan sebagai sumber minyak atsiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari kulit manggis. Pada penelitian ini, minyak kulit manggis diekstraksi dengan metode sokhletasi dan maserasi menggunakan pelarut N-heksana dengan variabel operasi yaitu massa kulit dan waktu ekstraksi. Untuk mengetahui mutu minyak kulit manggis dilakukan analisa %yield, %FFA, dan uji pH. Hasil penelitian menunjukkan yield optimum dalam kulit manggis mencapai 11,16%, yang diperoleh dengan metode maserasi dengan waktu ekstraksi 24 jam dan massa biji 20 gram. Kandungan asam lemak bebas (%FFA) yang dihasilkan 0,7349-0,9765% dan nilai pH adalah 5-6.

**Kata Kunci:** Maserasi; Sokhletasi; Minyak Kulit Manggis; Variabel Proses; FFA.

### PENDAHULUAN

Manggis merupakan tanaman buah yang bernama latin *Garcinia mangostana L.*, termasuk dalam family *Guttiferae* dan merupakan species terbaik dari genus *Garcinia*. Manggis termasuk buah eksotik yang sangat digemari oleh konsumen, baik di dalam maupun luar negeri, karena rasanya yang lezat, bentuk buah yang indah dan tekstur daging buah yang putih halus. Tidak jarang manggis mendapat julukan *Queen of tropical fruit* [1].

Seperti yang kita ketahui selain buahnya yang segar, kulit manggis juga dapat diolah menjadi produk yang berkualitas. Namun faktanya masyarakat lebih memilih membuang kulit manggis daripada mengolahnya kembali sehingga kulit manggis menjadi limbah begitu saja. Tak heran rasio bagian buah yang dikonsumsi dengan kulit yang dibuang lebih tinggi kulit yang dibuang. Dalam hal ini kulit buahnya yang mencapai 2/3 bagian buah atau 66,6% [2]. Sejauh ini pemanfaatan kulit manggis digunakan untuk penyamakan kulit, obat tradisional, dan bahan pembuat zat anti karat serta pewarna tekstil. Salah satu pemanfaatan limbah kulit manggis yang lain yaitu dengan cara menjadikan kulit buah manggis sebagai sumber minyak atsiri.

Minyak atsiri merupakan salah satu hasil proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena

reaksi berbagai senyawa kimia dan air. Sifat dari minyak atsiri yang lain adalah mempunyai rasa getir (*pungent taste*), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, yang diambil dari bagian-bagian tanaman seperti daun, buah, biji, bunga, rimpang, kulit kayu, bahkan seluruh bagian tanaman. Minyak atsiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya rendah. Selain itu, susunan senyawa komponennya kuat memengaruhi saraf manusia (terutama di hidung) sehingga seringkali memberikan efek psikologis tertentu. Setiap senyawa penyusun memiliki efek tersendiri, dan campurannya dapat menghasilkan rasa yang berbeda. Karena pengaruh psikologis ini, minyak atsiri merupakan komponen penting dalam aromaterapi atau kegiatan-kegiatan liturgi dan olah pikiran/jiwa, seperti yoga atau ayurveda [3].

Agar dapat menjadi sumber minyak atsiri, kulit manggis diekstraksi untuk mengetahui mutu kulit manggis. Mutu minyak atsiri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: bahan baku, penanganan pasca panen, proses produksi, dan penyimpanan [4]. Secara singkatnya ekstraksi adalah pemisahan cairan dari bahan organik, contohnya minyak dari tumbuhan atau parfum dari bunga-bunga.

Pada penelitian ini, minyak kulit manggis diekstraksi dengan metode sokhletasi dan maserasi dengan proses destilasi yaitu pemisahan berdasarkan titik tindh. Sokhlet merupakan proses pemisahan berulang dengan sampel berupa padatan. Sampel yang akan diekstrak biasanya padatan yang telah dihaluskan. Padatan ini lalu dibungkus dengan kertas saring lalu dimasukkan dalam alat sokhlet. Alat ini pada bagian atas dihubungkan dengan pendingin balik sedangkan bagian bawah terdapat labu alas bulat sebagai tempat pelarut. Pemanasan dengan suhu tertentu akan menguapkan pelarut. Uap akan naik ke atas mengalami proses pendinginan. Ruang sokhlet akan dipenuhi oleh pelarut yang telah mengembun hingga batas tertentu pelarut tersebut akan membawa solut dalam labu. Proses ini berlangsung terus menerus [5].

Maserasi adalah salah satu jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas [6].

## METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode eksperimen dengan analisa kuantitatif dan pendekatan deskriptif. Variabel pada penelitian ini terdiri dari: massa kulit manggis dan metode ekstraksi sebagai variabel bebas, kualitas dan kuantitas minyak kulit manggis sebagai variabel terikat, serta variabel *control* yang digunakan meliputi : bahan bakunya yaitu kulit buah manggis, ukuran 40 mesh, berat kulit manggis 20 dan 30 gram, pelarut N- heksan 90%, temperature reaksi 70° C, volume N-heksan 200 ml, dan waktu reaksi 60 menit. Penelitian ini dilakukan di Labolatorium PT NURMACON Tangerang Selatan dengan menggunakan sarana Labolatorium Kimia.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: alat pencacah, saringan 40 Mesh, blender, sokhleter, corong, botol sampel 150 dan 600 ml, beaker glass 100 dan 250 ml, Erlenmeyer 250 ml, pinset, gelas ukur 25, 50, dan 500 ml, pemanas listrik (*hot plate*), kertas saring, panci, thermometer, destilator, pH universal, dan tabung reaksi 1 paket. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah manggis dan N-heksan.

### Persiapan Bahan Baku

Prosedur yang dilakukan dalam persiapan bahan baku adalah sebagai berikut:

1. Kulit manggis diucui dengan 3 kali pembilasan untuk memastikan kulit manggis telah bersih dari kotoran.
2. Lalu kulit manggis diiris tipis untuk mempermudah pengeringan dan pengolahan.
3. Kulit manggis dikeringkan dengan sinar matahari selama  $\pm$  3 jam.
4. Kulit manggis dimasukkan ke dalam oven untuk mengurangi sisa air yang tersisa pada suhu 100 °C selama 20 menit.
5. Kulit manggis yang telah kering disimpan dalam desikator untuk menjaga bahan baku tetap kering.
6. Kulit manggis yang benar-benar sudah kering dihaluskan menjadi serbuk dengan ukuran 40 mesh.

### Proses Sokhletasi

Setelah bahan siap, maka proses selanjutnya adalah sokhletasi sebagai berikut :

1. Bubuk kulit manggis ditimbang sebanyak 20 dan 30 gram.

2. Bungkus bubuk kulit manggis dengan kertas saring ( sample siap pakai ).
3. Sample dibilas dengan pelarut N- heksan 200 mL sebanyak 2 kali, dalam alat sokhletasi.
4. Proses sokhletasi dilakukan selama 60 menit dengan kontrol suhu <100°C.
5. Sample dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah ditimbang berat kosongnya.
6. Larutan sampel+botol sampel ditimbang beratnya.

### **Proses Maserasi**

Berikut proses maserasi dilakukan adalah :

1. Bubuk kulit manggis ditimbang sebanyak 20 dan 30 gram.
2. Bubuk kulit manggis yang telah ditimbang dimasukkan kedalam botol sample maserasi yang telah disiapkan N-heksan sebanyak 200 mL dimasukkan kedalam botol sample.
3. Campuran yang terbentuk diaduk lalu diadkan dan simpan dalam ruangan gelap selama 24 jam.
4. Sample yang telah didiamkan selama 24 jam disaring.
5. Sample yang sudah didapat didestilasi untuk memisahkan minyak dengan N-heksan.

### **Proses Destilasi**

Hasil dari proses Sokhletasi dan Maserasi masih belum sempurna, karena minyak masih bercampur dengan N- heksan, sehingga harus dipisahkan supaya menjadi minyak yang sempurna. Untuk memurnikannya maka dilakukan proses destilasi, guna memisahkan antara minyak dengan pelarut. Berikut proses destilasi yang dilakukan :

1. Sampel dimasukkan ke dalam sokhleter kemudian dipanaskan pada kontrol suhu <100°C.
2. Setelah N-heksan melewati titik didihnya (67°C). N-heksan yang menjadi uap akan terkondensasi menjadi cair dan ditampung dalam wadah.
3. N-heksan yang terkandung didalam minyak telah hilang, ditandai dengan gelembung udara yang tidak tampak lagi.

### **Uji FFA (*Free Fatty Acid*)**

Pengujian FFA (*Free Fatty Acid*) digunakan untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang terkandung di dalam minyak atsiri. Kenaikan nilai FFA menunjukkan minyak mengalami kerusakan akibat hidrolisa. Semakin tinggi nilai FFA dalam minyak maka kualitas minyak rendah dan sebaliknya semakin rendah nilai FFA dalam minyak maka kualitas minyak bagus. Nilai FFA yang tinggi dalam minyak jika dikonsumsi dapat menimbulkan rasa gatal di tenggorokan. Untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas maka dilakukan uji FFA sebagai berikut :

1. Standarisasi larutan NaOH/KOH (0,1 N). Caranya:
  - a. Asam oksalat ditimbang sebanyak 0,063 gram.
  - b. Asam oksalat dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
  - c. Larutan aquades ditambahkan sebanyak 30-50 ml ke dalam Erlenmeyer.
  - d. Campuran larutan dalam erlenmeyer ditambahkan 2-3 tetes indikator phenolphthalein 15.
  - e. Larutan asam oksalat dititrasi dengan NaOH/KOH (0,1 N).
  - f. Titik akhir titrasi ditentukan dengan warna merah muda yang tidak hilang selama 15 detik.
  - g. Normalitas NaOH/KOH (0,1 N) yang telah distandarisasi dihitung kisaran nilainya.
2. Titrasi penentuan FFA Caranya:
  - a. Pipet 50 ml larutan campuran Dietil Eter:Etanol (1:1) ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
  - b. Indikator Phenolphthalein 1% ditambahkan sebanyak 1 ml kedalam larutan.
  - c. Larutan campuran Dietil Eter:Etanol (1:1) dinetralkan menggunakan NaOH/KOH (0,1 N) dengan perubahan warna merah muda yang tidak hilang selama 15 detik.
  - d. Sampel minyak ditimbang sebanyak 5-8 gram, sampel minyak dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
  - e. Sample yang telah ditimbang ditambahkan Dietil Eter:Etanol (1:1) yang telah dinetralisasi sebelumnya.
  - f. Sample dititrasi dengan NaOH/KOH (0,1 N) hingga perubahan warna merah muda yang tidak hilang selama 15 detik.

Berdasarkan penjelasan tersebut diatas dapat dilihat bahwa penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap percobaan. Tahap persiapan terdiri dari studi literatur, persiapan alat dan bahan percobaan serta persiapan sampling bahan. Pada tahap percobaan dilakukan proses ekstraksi yang menggunakan dua metode yaitu metode sokhletasi dan maserasi pada sampel dengan penambahan N-heksan sebagai pelarut. Proses

destilasi bertujuan untuk memisahkan minyak dan N-heksan. Selain itu dilakukan beberapa uji untuk mengetahui standarisasi pada minyak atsiri.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan fisik yang dilakukan pada minyak kulit manggis yang dihasilkan baik pada massa 20 gram atau 30 gram, dengan metode yang berbeda mempengaruhi kualitas warna minyak dan pH minyak atsiri. Pada penelitian ini, untuk menghasilkan minyak atsiri maka dilakukan ekstraksi. Hasil ekstraksi sebagaimana pada Tabel 1 berikut.

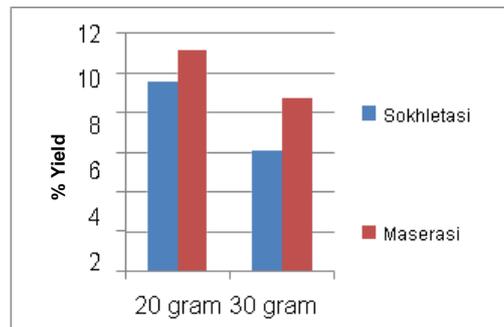
**Tabel 1.** Data Hasil Ekstraksi Minyak Kulit Manggis

VARIABEL				MASSA MINYAK (GRAM)	% YIELD	FFA w/w	pH
METODE	VOLUME LARUTAN	MASSA BIJI (GRAM)	WAKTU EKSTRAKSI				
SOKHLETASI	200 mL	20	60 MENIT	1,92	9,60	0,8613	5
		30		1,82	6,07	0,9765	6
MASERASI		20	24 JAM	2,32	11,16	0,7349	6
		30		2,62	8,73	0,7699	6

Proses pembuatan minyak kulit manggis dengan menggunakan pelarut N- heksana ini menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu sokhelet ekstraksi padat-cair (*leaching*), dan maserasi padat-cair. Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel proses seperti volume pelarut (200 ml), waktu ekstraksi (60 menit, 24 jam) dan massa kulit (20 gram, 30 gram). Hasil ekstraksi berupa minyak kulit manggis tersebut dipisahkan dengan proses destilasi. Dari hasil ekstraksi tersebut, dilakukan analisa % yield, pH, %FFA (asam lemak bebas) untuk mengetahui pengaruh variabel proses yang ada.

#### 1. Analisa % Yield Minyak Kulit Manggis

Dari hasil penelitian, pengaruh massa sample terhadap persen yield pada metode sokhletasi dan maserasi digambarkan dalam Gambar 1 berikut:

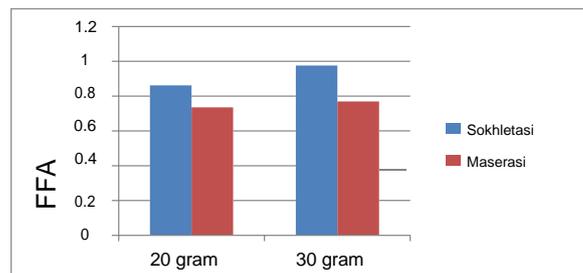


**Gambar 1.** Pengaruh Massa Sample Terhadap % Yield Pada Metode Sokhletasi dan Maserasi

Dari grafik 1.1 dapat dilihat bahwa pada metode sokletasi dengan massa sample 20 gram menghasilkan % yield lebih sedikit dibanding dengan massa sample 30 gram, sedangkan pada metode maserasi dapat dilihat bahwa dengan massa sample 30 gram menghasilkan % yield lebih sedikit dibanding dengan massa sample 20 gram.

#### 2. Analisa Asam Lemak Bebas (FFA) Minyak Kulit Manggis

Data yang diperoleh untuk asam lemak bebas (FFA) dari minyak kulit manggis berada pada kisaran 0,7349 – 0,9765. Pengaruh massa sample terhadap hasil FFA pada metode sokhletasi dan maserasi disajikan pada Gambar 2.

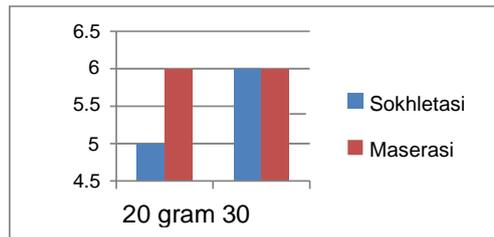


**Gambar 2.** Pengaruh Massa Sample Terhadap Hasil FFA Pada Metode Sokhletasi dan Maserasi

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil FFA yang di dapat pada 20 gram sample lebih sedikit dibanding dengan 30 gram sample, namun pada metode sokhletasi, hasil FFA yang dihasilkan jauh lebih banyak dibandingkan dengan metode maserasi, selisih sekitar 0,33 w/w.

### 3. Analisa pH Kulit Manggis

Data yang diperoleh untuk pH dari minyak kulit manggis berada pada kisaran 5 – 6. Pengaruh massa sample terhadap hasil pH pada metode sokhletasi dan maserasi disajikan pada Gambar 3.

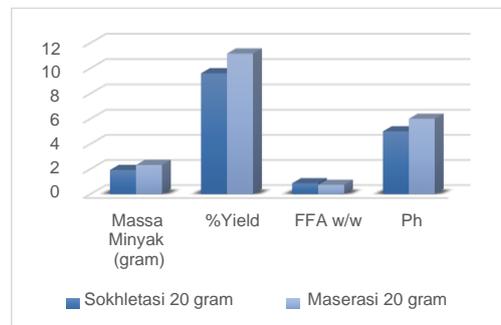


**Gambar 3.** Pengaruh Massa Sample Terhadap Hasil pH Pada Metode Sokhletasi dan Maserasi

Dari grafik 1.3. dapat dilihat bahwa pada metode sokletasi dengan massa sample 20 gram menghasilkan pH sebesar 5 lebih kecil dibanding dengan massa sample 30 gram dengan pH 6, sedangkan pada metode maserasi dengan massa sample 20 dan 30 gram menghasilkan pH yang sama yaitu 6. Jadi di dalam kedua metode tersebut menghasilkan besaran pH yang hampir sama.

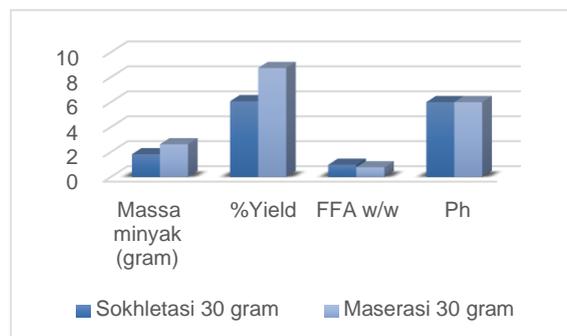
### 4. Analisa Hasil Variabel Uji Kualitas Minyak Kulit Manggis

Pengaruh massa sample terhadap hasil variabel uji kualitas minyak kulit manggis disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



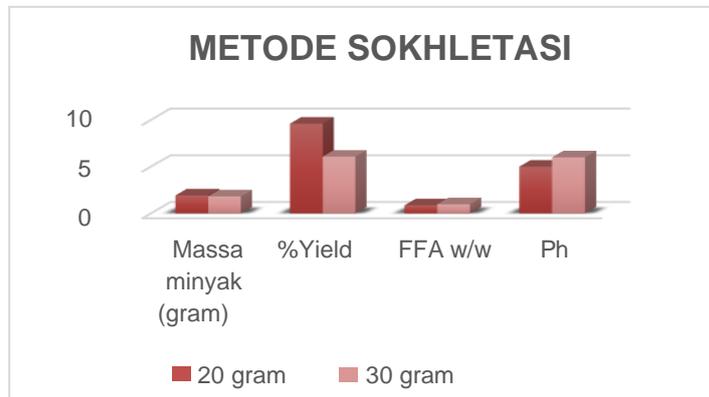
**Gambar 4.** Pengaruh Massa Sample 20 gram Terhadap Hasil Variabel Uji Kualitas Minyak Kulit Manggis Pada Metode Sokhletasi dan Maserasi

Dari Gambar 4. dapat dilihat bahwa hasil minyak dengan sampel 20 gram menggunakan metode proses sokhletasi menghasilkan minyak lebih sedikit dibandingkan dengan metode proses maserasi. Perbedaan juga dapat dilihat dari warna minyak yang mana pada proses maserasi warna minyak yang dihasilkan lebih terang daripada minyak yang dihasilkan dengan proses sokhletasi. pH yang dihasilkan pada proses maserasi juga lebih besar dibandingkan pH yang dihasilkan oleh proses sokhletasi.



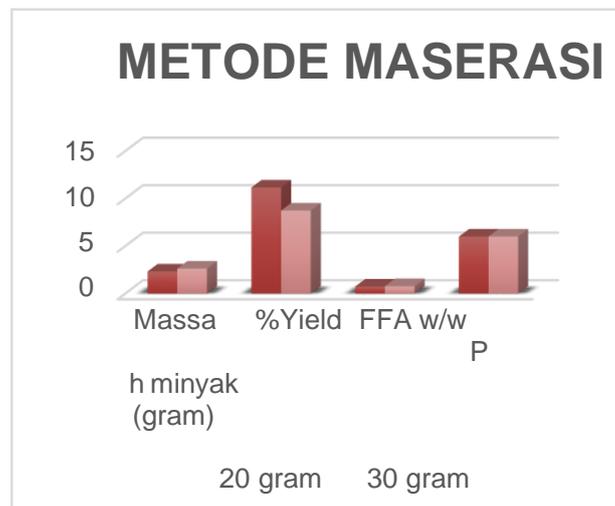
**Gambar 5.** Pengaruh Massa Sample 30 gram Terhadap Hasil Variabel Uji Kualitas Minyak Kulit Manggis Pada Metode Sokhletasi dan Maserasi

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa hasil minyak dengan sampel 30 gram menggunakan metode proses sokhletasi menghasilkan minyak lebih sedikit dibandingkan dengan metode proses maserasi. Perbedaan juga dapat dilihat dari warna minyak yang mana pada proses maserasi warna minyak yang dihasilkan lebih terang daripada minyak yang dihasilkan dengan proses sokhletasi. pH yang dihasilkan pada proses maserasi juga lebih besar dibandingkan pH yang dihasilkan oleh proses sokhletasi. Hasil metode sokhletasi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 6 berikut:



**Gambar 6.** Pengaruh Massa Sample Terhadap Hasil Variabel Uji Kualitas Minyak Kulit Manggis Pada Metode Sokhletasi

Dari Gambar 6. dapat dilihat bahwa pada metode proses sokhletasi massa yang dihasilkan lebih banyak dari sampel dengan massa 20 gram daripada massa biji 30 gram. Warna yang dihasilkan juga lebih terang dan pH yang dihasilkan lebih kecil. Hasil metode maserasi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 7. berikut:



**Gambar 7.** Pengaruh Massa Sample Terhadap Hasil Variabel Uji Kualitas Minyak Kulit Manggis Pada Metode Maserasi

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa pada metode proses maserasi massa yang dihasilkan lebih banyak pada sampel dengan massa 20 gram daripada massa biji 30 gram. Warna yang dihasilkan juga lebih terang dan pH yang dihasilkan sama. Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa hasil minyak menggunakan metode sokhletasi maupun maserasi tidak jauh berbeda, perbedaan signifikan dapat terlihat secara fisik dimana warna hasil minyak terlihat cukup jelas berbeda. Minyak yang dihasilkan dengan metode maserasi memiliki warna yang lebih terang dibanding dengan yang menggunakan metode sokhletasi cenderung lebih gelap.

Perbedaan juga dapat terlihat dari minyak yang dihasilkan, dimana hasil dari minyak yang menggunakan metode maserasi lebih banyak daripada minyak yang dihasilkan menggunakan metode sokhletasi. pH yang dihasilkan dari metode maserasi juga lebih besar yaitu 6 sedangkan metode sokhletasi berada pada angka kisaran 5-6. Perbedaan hasil dan kualitas yang didapat bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pengaruh bahan baku kulit manggis, lamanya ekstraksi, ke-efektifan alat, sterilisasi alat dan bahan yang digunakan, ataupun faktor error dari peneliti sendiri.

Berdasarkan hasil data dan pembahasan dapat terlihat bahwa minyak yang dihasilkan menggunakan metode maserasi dari segi kualitas dan kuantitas lebih baik dibanding minyak yang dihasilkan menggunakan metode sokhletasi.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh perbedaan metode sokhletasi dan maserasi terhadap hasil minyak dapat dilihat dari Nilai pH yang didapat dari uji kualitas minyak kulit manggis adalah 6, namun pada metode sokhletasi dengan massa 20 gram nilai pH yang didapat adalah 5. Karena nilai pH yang didapat adalah  $< 7$ , hal ini menunjukkan bahwa minyak kulit manggis bersifat asam. Dari analisa %FFA yang didapat sebesar 0,8613% dan 0,9765% pada metode sokhletasi, dan 0,7349% dan 0,7699%, hal ini menunjukkan bahwa %FFA yang didapat pada metode sokhletasi lebih besar dibandingkan dengan metode maserasi.
2. Pengaruh perbedaan massa bubuk kulit manggis terhadap hasil dapat dilihat Pada ekstraksi kulit manggis, dihasilkan minyak dengan warna kuning bening kemerahan dan sedikit encer. Variabel proses sangat mempengaruhi jumlah yield yang dihasilkan, yield tertinggi dihasilkan dari ekstraksi kulit manggis adalah sebesar 11,16 % pada metode maserasi dengan variabel massa biji 20 gram, waktu ekstraksi 24 jam dan volume pelarut 200 ml.
3. Dari segi kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan pada metode maserasi lebih baik dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan menggunakan metode sokhletasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. H. Nasution and I. W. Nasution, *Induksi Kalus Manggis (Garcinia mangostana L.): Sebuah Teknik dalam Kultur Jaringan Tanaman*. Penerbit NEM, 2022.
- [2] E. Widiowati, "Pengaruh Lama Perendaman dengan Larutan Kapur Tohor  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  Pada Kulit Buah Manggis Terhadap Kualitas Kembang Gula Jelly," 2009.
- [3] W. Arini and T. Ariani, "Pelatihan Pembuatan Minyak Atsiri Daun Psidium Guajava L. Melalui Proses Destilasi Di Desa Megang Sakti Iii Kecamatan Megang Sakti," *J. CEMERLANG Pengabd. Pada Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 64–75, 2021, doi: <https://doi.org/10.31540/jpm.v4i1.1392>.
- [4] S. Satuhu and S. Yulianti, *Panduan Lengkap Minyak Asiri*. Depok: Penebar Swadaya Grup, 2012.
- [5] Prasetyowati, R. Pratiwi, and F. T. O, "Pengambilan minyak biji alpukat (*Persea americana* Mill) dengan metode ekstraksi," *J. Tek. Kim.*, vol. 2, no. 17, pp. 16–24, 2010.
- [6] S. Hamdani, "Maserasi," *Catatan Kimia*, 2014. <http://catatankimia.com> (accessed Mar. 15, 2019).