

Autentikasi Minyak Biji Jagung *Zea mays* L.: Pengaruh Metode Ekstraksi dan Analisis Komposisi Menggunakan Metode Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

*Authentication of Corn Seed Oil *Zea mays* L.: Effect of Extraction Method and Composition Analysis Using the Gas Chromatography (GC-MS) Method*

Justitia Cahyani Fadli¹, Any Guntarti^{1,2} dan Nina Salamah^{1,2*}

¹Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

²Ahmad Dahlan Halal Center, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: nina.salamah@pharm.uad.ac.id

Diterima: 16 Maret 2024; **Disetujui:** 4 November 2024; **Dipublikasi:** 28 November 2024

Abstrak

Minyak jagung mengandung protein dan asam lemak yang melimpah, sehingga diperlukan metode dan kondisi ekstraksi yang tepat untuk menghasilkan kualitas minyak berkualitas tinggi. Minyak dapat diperoleh dengan cara pemanasan menggunakan alat Soxhlet maupun Reflux dan akan terisolasi dengan pelarut non polar. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan ekstraksi minyak jagung manis, membandingkan kualitas minyak jagung dari dua metode isolasi serta menganalisis komposisi asam lemak menggunakan GC-MS. Minyak jagung manis yang dihasilkan dari dua metode isolasi Reflux dan Soxhlet dibandingkan dengan parameter SNI dan diidentifikasi komposisi asam lemaknya menggunakan instrumen GC-MS. Parameter kualitas minyak biji jagung manis yang dihasilkan dari metode Soxhlet dan Reflux, memiliki karakteristik warna, bau, indeks bias, kadar air, bilangan asam, bilangan peroksida, dan bilangan iod yang memenuhi persyaratan SNI. Hasil analisis GC-MS menunjukkan metode Reflux menghasilkan 3 kandungan senyawa yaitu, asam palmiat (31,37%), *linoleoyl chloride* (67,15%), dan asam ftalat (1,48%), sedangkan metode Soxhlet menghasilkan 2 kandungan senyawa, yaitu asam palmiat (32,28%) dan asam linoleat (66,89%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi metode ekstraksi minyak biji jagung memengaruhi kualitas minyak serta kandungan asam lemak yang dihasilkan.

Kata kunci: Biji Jagung; Minyak Jagung; Isolasi; GC-MS; Kemometrik

Abstract

Corn oil has a lot of protein and fatty acids, so appropriate extraction methods and conditions are needed to obtain good oil quality. Oil can be obtained by heating using a Soxhlet or Reflux apparatus and will be isolated with non-polar solvents. This study aims to obtain optimal extraction and identify the quality of the results of the variation components of two corn oil isolation methods and their analysis by GC-MS. Sweet corn was isolated using two methods, namely Reflux and Soxhlet. Then, the oil quality was compared with SNI parameters, and the fatty acid content was identified using the GC-MS instrument. In the Soxhlet and reflux methods, the quality parameters of sweet corn seed oil have characteristics of color, odor, refractive index, water content, acid number, peroxide number, and iodine number that meet SNI requirements. The GC-MS analysis results show that the two methods have different compound contents. Namely, the reflux method has three palmitic acid compounds at 31.37%, linoleoyl

chloride at 67.15%, and phthalic acid at 1.48%. Then, in the Soxhlet method, there are two compounds: palmitic acid 32.28% and linoleic acid 66.89%. The study results show that different extraction methods affect the corn seed oil's quality and fatty acid composition.

Keywords: *Corn kernels; Corn oil; Isolation; GC-MS; Chemometrics*

1. PENDAHULUAN

Metode ekstraksi untuk isolasi bahan alam saat ini telah banyak diaplikasikan pada teknologi pembuatan obat herbal. Informasi tentang sifat kimia dan fisika senyawa yang akan diisolasi, serta hasil yang diinginkan dari proses tersebut, diperlukan untuk merancang metode ekstraksi. Namun, untuk produk alami yang belum diketahui metabolit sekundernya, masih memerlukan optimasi metode ekstraksi dengan berbagai perbandingan pelarut untuk menemukan metode yang paling optimum. Pemilihan sebuah metode, peneliti wajib mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari semua metode yang tersedia, terutama dengan fokus pada efisiensi dan total biaya yang dikeluarkan. Ekstraksi Soxhlet dan Reflux adalah dua metode ekstraksi konvensional. Keduanya sangat populer dan mudah dilakukan untuk ekstraksi senyawa bioaktif dari tumbuhan alami yang akan dijadikan tanaman obat. Secara umum metode ekstraksi ini memiliki kelemahan seperti penggunaan suhu yang tinggi, konsumsi pelarut dalam jumlah besar, waktu yang lama, kebutuhan untuk menguapkan pelarut dalam jumlah besar (Desmiaty *et al.*, 2019).

Zea mays L. atau tanaman jagung manis adalah salah satu tanaman penting di dunia. Selain gandum dan padi, jagung juga diolah menjadi minyak. Jagung mengandung banyak komponen fungsional, seperti serat pangan (fiber diet), asam lemak esensial, isoflavone, mineral besi, β -karoten (provitamin A) dan asam amino esensial (Barrera-Arellano *et al.*, 2019). Menurut data Oil World, produksi 17 jenis minyak nabati dan lemak di seluruh dunia mencapai 236 juta ton pada tahun 2020, naik dari 189,5 juta ton pada tahun 2017. Produksi minyak nabati diperkirakan akan terus naik secara linear, tetapi kebutuhan akan tumbuh secara eksponensial. Konsumsi minyak nabati di dunia akan mencapai sekitar 250 juta ton dalam periode 2017 hingga 2021.

Ekstraksi minyak jagung umumnya dilakukan menggunakan metode Soxhlet dengan pelarut heksana. Penelitian oleh Astuti (2016) menggunakan biji jagung unyil sebagai sampel, dengan variasi waktu ekstraksi. Hasil menunjukkan bahwa waktu ekstraksi selama 12 jam menghasilkan kualitas minyak yang baik sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Analisis komposisi kimia menggunakan Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS) mengidentifikasi senyawa utama yaitu asam oleat, asam palmitat, dan asam stearat. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa perbedaan metode ekstraksi memengaruhi kualitas dan komposisi minyak yang dihasilkan.

Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS) adalah teknik analisis yang menggabungkan kromatografi gas dengan spektrometri massa untuk memisahkan dan menganalisis komponen dalam campuran kompleks (Mulyani *et al.*, 2021; Surahmida *et al.*, 2019). Metode GC-MS sering digunakan untuk menjamin kualitas bahan alam melalui

identifikasi komposisi senyawa kimia secara efisien (Muflihunna *et al.*, 2021). Penelitian ini membandingkan dua metode ekstraksi minyak dari biji jagung manis, yaitu Soxhlet dan Reflux, yang dilanjutkan dengan destilasi sederhana untuk memisahkan pelarut dan memperoleh minyak biji jagung. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh dua metode ekstraksi terhadap kualitas minyak jagung manis yang dihasilkan berdasarkan parameter Standar Nasional Indonesia (SNI). Ekstraksi minyak biji jagung menggunakan metode Reflux belum pernah dilakukan sebelumnya. Sebagian besar terkait isolasi minyak jagung hanya menggunakan satu jenis metode ekstraksi saja, yaitu Soxhlet. Oleh karena itu, perlu dilakukan isolasi minyak jagung dengan metode alternatif seperti Reflux untuk menentukan metode isolasi yang paling efektif dalam menghasilkan minyak biji jagung berkualitas tinggi. Pengujian mutu minyak biji jagung dilakukan untuk memastikan kualitasnya memenuhi standar yang ditetapkan, sementara analisis komposisi minyak biji jagung menggunakan GC-MS bertujuan mengidentifikasi perbedaan hasil antara kedua metode ekstraksi.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat alat Soxhlet (Pyrex), seperangkat alat Reflux (Pyrex), seperangkat alat destilasi uap (Pyrex), instrument GC-MS (Shimadzu QP2010SE) dengan spesifikasi: jenis kolom kapiler type Restex Ritx 5MS (30 m x 0,25 μ m), gas pembawa yang digunakan helium. Detector yang digunakan adalah Mass Spectrometry merk Shimadzu GC-MS QP2010SE dengan volume injeksi 1mL, refractometer Abbe.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji jagung manis, N-Hexan (Merck; Darmstadt, Jerman), Na₂SO₄ (Merck; Darmstadt, Jerman), Phenolphthalein 1%, BF₃ (Sigma Aldrich; St. Louis, MO), NaOH (Merck; Darmstadt, Jerman).

2.2. Determinasi sampel

Determinasi jagung dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan dengan mengirim sampel segar utuh meliputi biji dan batang jagung untuk memastikan kebenaran identitas biji jagung tersebut.

2.3. Preprasi sampel

Biji jagung yang telah dibersihkan, kemudian dikeringkan selama 24 jam pada suhu 50°C. Tahap berikutnya biji jagung dihaluskan dan diayak dengan ayakan 20 mesh, hasilnya disimpan dalam wadah yang telah disiapkan. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan metode Soxhlet dan Reflux.

2.3.1. Ekstraksi biji jagung menggunakan Soxhlet (Astuti, 2016)

Sampel serbuk biji jagung ditimbang sebanyak 280 g menggunakan pelarut n-heksan sebanyak 3 L hingga diperoleh perbandingan tanaman-pelarut 8:10 pada suhu 70°-80°C dengan metode Soxhlet selama 3 jam. Hasil minyak dipisahkan dari residu pelarut menggunakan destilasi. Hasil ekstraksi dihitung sebagai rendemen ekstrak dari isolasi.

2.3.2. Ekstraksi biji jagung menggunakan Reflux (Hartanti & Theeravit, 2018)

Biji jagung ditimbang sebanyak 280 g menggunakan pelarut n-heksan sebanyak 2,5 L hingga diperoleh perbandingan tanaman-pelarut 8:10 pada suhu 70°-80°C waktu ekstraksi 3 jam. Hasil minyak dipisahkan dari residu pelarut menggunakan destilasi. Hasil ekstraksi dihitung sebagai rendemen ekstrak dari isolasi.

2.4. Uji kualitas minyak biji jagung

Uji kualitas minyak jagung berdasarkan parameter SNI 01-3394-1198 (SNI, 1998) yaitu organoleptis (warna dan bau), kadar air, penetapan bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas, dan bilangan Iod.

2.4.1 Organoleptis (Irfan *et al.*, 2022)

Pengamatan secara visual terhadap warna menggunakan indra penglihatan, bau minyak jagung menggunakan indra penciuman dan hasil dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia.

2.4.2. Uji indeks bias (Solarbesain & Pudjihastuti, 2019)

Pengujian indeks bias menggunakan alat refraktometer Abbe. Pengujian dilakukan dengan pengukuran secara langsung sudut bias minyak yang dipertahankan pada kondisi suhu tetap yaitu 20°C, dilakukan replikasi sebanyak 2 kali

2.4.3. Uji kadar air (Tarigan & Simatupang, 2019)

Cawan porselen bersih dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator, dan cawan porselen kering ditimbang hingga bobot tetap. Sampel minyak jagung sebanyak 2 gram dalam cawan porselen dipanaskan selama 4 jam dalam oven bersuhu 105°C, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Proses pengeringan dilakukan sampai berat konstan. Selisih berat sampel sebelum dan sesudah pemanasan menunjukkan kadar air dalam minyak yang dihitung persentasenya menggunakan Persamaan 1 dan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

$$\text{Persentase kadar air (\%)} = \frac{(\text{bobot } x - \text{bobot } y)}{\text{bobot } z} \times 100\%$$

Persamaan 1. Perhitungan persentase kadar air. Keterangan: cawan ada minyak (X), cawan kering (Y), sampel basah (Z).

2.4.4. Uji bilangan asam lemak bebas (Irfan *et al.*, 2022; Tarigan & Simatupang, 2019)

Sampel minyak jagung ditimbang sebanyak 28,2±0,2 g, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 50mL etanol netral panas dan 2 mL indikator fenoftalein (PP). Larutan segera dititrasi menggunakan NaOH 0,100 N hingga muncul warna merah jambu yang stabil selama 30 detik. Persentase Asam Lemak Bebas (ALB) dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$\text{Persentase Asam Lemak Bebas (\%)} = \frac{\text{Volume NaOH (mL)} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam Lemak}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Persamaan 2. Perhitungan persentase Asam Lemak Bebas (ALB). Keterangan: Normalitas (N), Bobot Molekul (BM).

2.4.5. Uji bilangan peroksida (Alkaff & Nurlela, 2020)

Minyak jagung ditimbang sebanyak $5,00 \pm 0,05$ g, kemudian, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL tertutup. Selanjutnya, ditambahkan 12 mL kloroform dan 18 mL asam asetat glasial. Larutan digoyang-goyangkan sampai bahan terlarut semu. Setelah semua bahan tercampur, ditambahkan 0,5 mL larutan jenuh KI. Larutan campuran didiamkan dalam ruangan gelap hingga 30 menit sambil tetap digoyang, selanjutnya ditambahkan 10,0 mL aquadest dan dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sampai titik akhir titrasi yang ditandai dengan warna kuning hampir hilang (kuning pucat). Tambahkan larutan kanji dan lanjutkan titrasi dengan tetap dikocok sampai titik akhir titrasi untuk membebaskan semua *Iodine* yang berada dilapisan kloroform, tambahkan setetes demi setetes larutan natrium thiosulfat hingga berwarna biru. Perhitungan bilangan peroksida menggunakan Persamaan 3.

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{(VxNx1000)}{W}$$

Persamaan 3. Perhitungan Bilangan Peroksida. Keterangan: Volume Titrasi Sampel (V), Normalitas larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (N), Berat Sampel (W).

2.4.6. Uji bilangan iod (Fitriana & Fitri, 2020)

Sampel minyak ditimbang sebanyak 0,5 g ke dalam labu dan ditambahkan kloroform: asam asetat (1:1) kemudian diaduk hingga homogen. Selanjutnya, ditambahkan 10 mL larutan *Wajs* lalu labu ditutup dan diaduk agar tercampur merata. Labu disimpan dalam ruang bebas Cahaya selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya ditambahkan 10 mL larutan KI dan 50 mL akuades lalu dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N secara perlahan. Dilanjutkan titrasi hingga diperoleh warna kuning hampir hilang, kemudian ditambahkan 1-2 mL larutan kanji dan dilanjutkan titrasi sampai warna biru hilang. Bilangan iod dihitung sesuai Persamaan 4.

$$\text{Bilangan iod} = \frac{(\text{Titrasi (B-S)})xNx12,69}{W}$$

Persamaan 4. Perhitungan Bilangan Iod. Keterangan: Volume Titrasi Blanko (B), Volume Titrasi Sampel (S), Normalitas larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (N), Berat Sampel (W).

2.5. Analisis Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS)

2.5.1 Derivatisasi (Sudjadi & Rohman, 2018)

Minyak biji jagung diambil sebanyak 3 mL dan ditambahkan 7 mL n-heksana dan 5 mL larutan NaOH dalam metanol. Kemudian ditambahkan 7 mL larutan BF_3 dan dipanaskan selama 10 menit. Untuk mengendapkan natrium gliserolat, sampel ditunggu hingga dingin dan ditambahkan natrium klorida jenuh sebanyak 5 mL. Kemudian, divorteks selama 10 menit. Supernatant yang mengandung derivat asam lemak metil ester (FAME) diambil dan diinjeksikan ke sistem GC-MS (Sudjadi & Rohman, 2018).

2.5.2. Kromatografi Gas Spektrometri Massa (Salamah *et al.*, 2022)

Setelah derivatisasi selesai, sampel minyak $0,2 \mu\text{L}$ hasil derivatisasi dimasukkan ke dalam vial 5 mL. Sampel minyak disuntikkan ke dalam GC-MS sebanyak $0,2 \mu\text{L}$ menggunakan syringe secara otomatis. Suhu injektor 250°C dengan volume injeksi $0,2 \mu\text{L}$, perbandingan pemisahan 1:200, dan suhu naik dari 50°C selama 2 menit menjadi 99°C dan akhirnya mencapai 250°C .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Determinasi biji jagung manis

Penentuan biji jagung manis yang akan digunakan pada penelitian diperoleh dari Labortorium Biologi Univeritas Ahmad Dahlan. Nama spesies biji jagung manis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Zea mays Saccharata* L.

3.2. Preparasi minyak biji jagung

Minyak biji jagung manis diekstraksi menggunakan metode konvensional Soxhlet dan metode Reflux. Sampel biji jagung kering seberat 280 g menggunakan pelarut n-heksana masing-masing sebanyak 3 L dan 2,5 L. Proses dilanjutkan destilasi uap-air untuk memisahkan pelarut dari sampel minyak, guna mencegah degradasi komponen minyak. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari dengan durasi 3 jam per hari, menghasilkan rendemen sebesar 10,24% untuk metode Soxhlet dan 7,15% untuk metode Reflux. Penggunaan simplisia biji jagung kering dalam tahap ekstraksi, seperti dilaporkan oleh Indarto *et al.*, (2023), proses pengeringan dapat meningkatkan jumlah rendemen. Sebagai pembanding, penelitian Astuti (2016) menggunakan jagung unyil sebagai sampel menghasilkan rendemen sebesar 5,23% dengan metode Soxhlet.

3.3. Uji kualitas minyak biji jagung manis

Standar minyak goreng yang dikonsumsi dapat digunakan sebagai dasar untuk mengontrol kualitas minyak goreng. Standar Nasional Indonesia (Badaan Standar Nasional Indonesia, 1998) dapat digunakan sebagai dasar untuk standarisasi minyak jagung. Tabel 1 menunjukkan hasil uji kualitas minyak biji jagung manis, yang mencakup organoleptis, indeks bias, kadar air, bilangan asam, bilangan peroksida, dan bilangan iod.

3.3.1. Organoleptis

Hasil organoleptis (Tabel 1) menunjukkan bahwa minyak biji jagung yang diperoleh melalui metode Soxhlet dan Reflux menunjukkan karakteristik yang sama dari bau dan warna yaitu berwarna orange kekuningan dan berbau jagung. Hasil uji ini sesuai dengan yang telah dipersyaratkan oleh SNI.

3.3.2. Indeks bias

Hasil pengujian menunjukkan bahwa indeks bias minyak biji jagung dari metode Soxhlet (1,434) lebih rendah daripada minyak biji jagung dari metode Reflux (1,448) (Tabel 1). Indeks bias adalah rasio kecepatan cahaya dalam suatu zat terhadap kecepatan cahaya di udara yang berfungsi untuk mengidentifikasi zat, menentukan kemurnian zat, dan menganalisis rasio campuran biner homogen dari komponen yang diketahui. Indeks bias berfungsi sebagai pengukur cepat kemurnian dan kualitas (Solarbesain & Pudjihastuti, 2019). Nilai indeks bias dipengaruhi oleh jumlah rantai karbon dan ikatan rangkap (Prasetyo *et al.*, 2014). Semakin panjang rantai karbon dalam minyak biji jagung maka semakin besar pula nilai indeks bias.

3.3.3. Kadar air

Kadar air minyak biji jagung yang dihasilkan metode Soxhlet (0,08) lebih rendah daripada

metode Reflux (0,12) (Tabel 1). Kadar air yang tinggi dalam minyak dapat memperpendek umur penyimpanan dan meningkatkan risiko pertumbuhan mikroba (Tarigan *et al.*, 2019).

Tabel 1. Hasil parameter uji kualitas minyak biji jagung manis dari metode ekstraksi Soxhlet dan Reflux dibandingkan dengan SNI.

Parameter Uji	Standar Nasional Indonesia Minyak Jagung	Ekstraksi Metode Soxhlet (X±SD)	Ekstraksi Metode Reflux (X±SD)
Organoleptis	Warna: Kuning Bau: Normal	Orange kekuningan Khas bau jagung	Orange kekuningan Khas bau jagung
Indeks Bias	1,45-1,47 %	1,434±0,2	1,448±0,2
Uji Kadar Air	Maks.0,20 %	0,08±0,02	0,12±0,06
Uji Bilangan Asam Lemak Bebas	Maks. 0,2 mg KOH/g	0,05±0,01	0,8±0,03
Uji Bilangan Peroksida	Maks. 10 Meg O ₂ /kg	0,02±0,01	0,07±0,03
Uji Bilangan Iod	10,3-28 (g I ₂ /g)	14,7±0,7	14±0,7

3.3.4. Bilangan asam lemak bebas

Bilangan asam menunjukkan jumlah asam lemak bebas (FFA) dalam sampel minyak atau lemak. Asam lemak bebas pada minyak dihasilkan dari lipolisis yaitu asam lemak dipisahkan dari triagliserol, umumnya sebagai pengukur kualitas minyak. Jumlah asam minyak biji jagung dengan metode Soxhlet (0,05) lebih rendah daripada metode Reflux (0,8) (Tabel 1). Jumlah asam yang lebih rendah menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang lebih rendah (Chen *et al.*, 2019). Jika nilai asam tinggi disebabkan overheating selama pemrosesan, yang meningkatkan reaksi hidrolisis lemak untuk menghasilkan asam-asam lemak bebas dan gliserol pada minyak (Meliyani *et al.*, 2020).

3.3.5. Bilangan peroksida

Bilangan peroksida minyak biji jagung manis dengan metode Soxhlet (0,02) lebih rendah daripada metode Reflux (0,07) (Tabel 1). Bilangan peroksida dapat menunjukkan peningkatan oksidasi sampel minyak (Alkaff & Nurlela, 2020). Minyak dengan bilangan peroksida tinggi tidak stabil dan mudah tengik, sedangkan lipid dengan bilangan peroksida rendah dapat disimpan tanpa kerusakan dalam jangka waktu yang lama (Silalahi *et al.*, 2017).

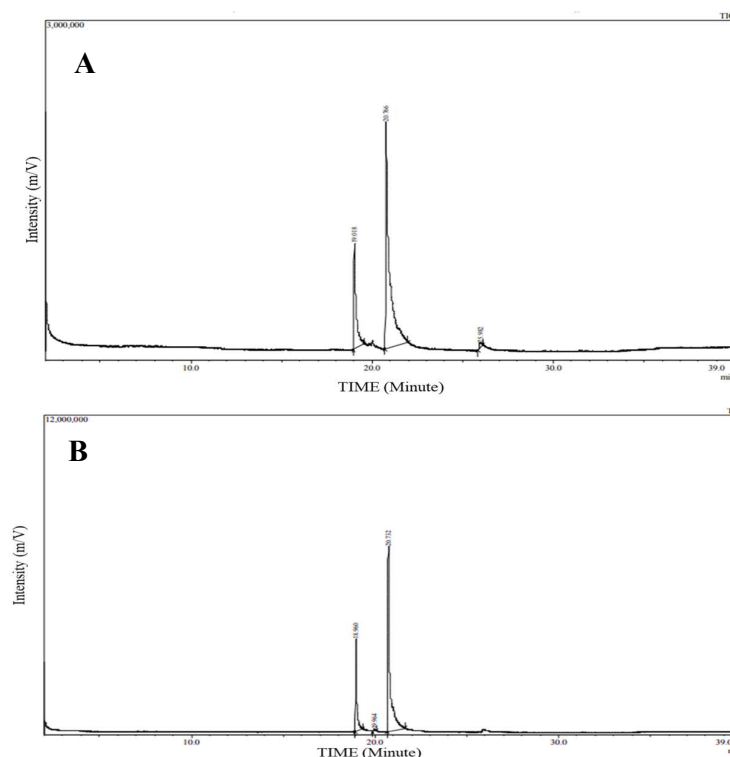
3.3.6. Bilangan iod

Nilai bilangan iod minyak jagung manis hasil metode Soxhlet (14,7) lebih tinggi daripada metode Reflux (14). Perbedaan ini terjadi karena penguraian lemak pada kedua metode menghasilkan trigliserida dan asam oleat. Bilangan iod menunjukkan tingkat ketidakjenuhan minyak atau lemak, nilai bilangan iod yang lebih tinggi menunjukkan konsentrasi asam lemak tidak jenuh yang lebih tinggi. Hal ini menghasilkan kualitas minyak yang lebih baik dan tingkat kerusakan minyak yang lebih rendah. (Fitriana & Fitri, 2020).

3.4 Analisis asam lemak menggunakan GC-MS

Minyak biji jagung manis dianalisis menggunakan metode Gas Kromatografi Spektrometri Massa. Hasil kromatogram (Gambar 1) metode ekstraksi Reflux menghasilkan 3

puncak dengan waktu retensi yang berbeda (Gambar 1A), sedangkan metode ekstraksi Soxhlet menunjukkan 2 puncak dengan waktu retensi berbeda (Gambar 1B). Profil puncak kromatogram minyak biji jagung unyil memiliki pola yang serupa dengan penelitian oleh Astuti (2016), metode ekstraksi Soxhlet menghasilkan 3 puncak spektra fregmentasi. Sementara itu penelitian Carrillo, et al. (2017) menghasilkan profil kromatogram biji jagung biasa dengan 9 puncak yang mengindikasikan berbagai jenis asam lemak.



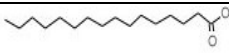
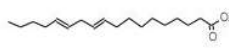
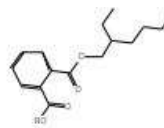
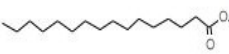
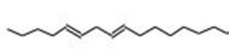
Gambar 1. Kromatogram GC-MS minyak jagung manis (*Zea mays* L.). Keterangan: Kromatogram Metode ekstraksi Reflux (A), Kromatogram metode ekstraksi Soxhlet (B).

Hasil komponen asam lemak minyak jagung yang telah diidentifikasi menggunakan kromatografi massa dibandingkan dengan spektra *database WILEY 9* untuk senyawa yang sama (Salamah *et al.*, 2022), dihitung melalui presentase luas puncak dapat dilihat Tabel 2 menunjukkan ada perbedaan dari hasil spectra puncak pada kedua metode ekstraksi. Menurut *database WILEY 9* ekstraksi minyak metode Reflux menunjukkan 3 puncak dengan spektra fregmentasi senyawa. Pada waktu retensi 19,08 menit, puncak pertama memiliki kemiripan 31,37% dengan spektra asam palmiat dengan ion molekul m/z 270 yang merupakan bobot molekul senyawa, kedua di waktu retensi 20,76 menit memiliki kemiripan 67,15% dengan spektra fregmentasi *linoleoyl chloride* pada puncak ion molekul m/z 298 yang merupakan bobot molekul senyawa, dan ketiga di waktu retensi 25,98 menit memiliki kemiripan 1,48% dengan spektra fregmentasi asam ftalat pada puncak ion molekul m/z 390 yang merupakan bobot molekul senyawa.

Sementara berdasarkan *database WILEY 9* ekstraksi minyak metode Soxhlet memiliki 2 puncak dengan spektra fregmentasi senyawa, pertama pada waktu retensi 18,96 menit, memiliki

kemiripan 32,28% dengan spektra asam palmiat dengan ion molekul m/z 270 yang merupakan bobot molekul senyawa, dan yang kedua di waktu retensi 20,73 menit memiliki kemiripan 66,89% dengan spektra fregmentasi *10,13 Octadecadienoic acid* pada puncak ion molekul m/z 294 yang merupakan bobot molekul senyawa.

Tabel 2. Total komposisi asam lemak pada minyak jagung manis menggunakan GC-MS.

Jenis Metode	Waktu retensi	Komponen kimia	Rumus Molekul	SI (%)	BM (g/mol)	Kandungan (%)
Reflux	19.018 min	<i>Hexadecanoic acid</i>		97	270	31.37
	20.766 min	<i>9,12-Octadecadienoyl chloride</i>		90	298	67.15
	25.982 min	<i>1,2-Benzenedicarboxylic acid</i>		92	390	1.48
Soxhlet	18.960 min	<i>Hexadecanoic acid</i>		97	270	32.28
	20.732 min	<i>10,13-Octadecadienoic acid</i>		89	294	66.89

Komponen asam lemak pada minyak biji jagung manis dengan perbedaan cara metode ekstraksi minyak menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi pada masing-masing metode, namun terdapat komponen yang dominan dari kedua metode yaitu asam palmiat yaitu jenis asam lemak jenuh. Seperti pada penelitian yang dilakukan bahwa asam palmiat merupakan senyawa sekunder metil ester. Berdasarkan Perbedaan dan kesamaan komponen asam lemak pada minyak biji jagung manis dapat dilihat pada Tabel 2 yang menampilkan spektra fregmentasi kedua metode. Pada Ekstraksi minyak menggunakan metode Reflux terdapat 2 senyawa yang dominan yaitu asam palmiat similarity index (SI) 97% dan *linoleoyl* dengan similarity index (SI) 90% kedua komponen senyawa tersebut adalah jenis asam lemak jenuh yang memiliki fungsi sebagai anti inflamasi dan antibakteri seperti penjelasan (Řebíčková *et al.*, 2020). Pada penelitian dengan ekstraksi uap pada tanaman *Houttuynia cordata* (Saururaceae) dan *Persicaria odorata* (Polygonaceae). Pada Senyawa asam ftalat dengan similarity index (SI) 92%, asam ftalat termasuk asam lemak jenuh yang berpotensi sebagai anti-bakteri, dan anti-fungal pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Devi & Mehta, 2017). Sementara pada ekstraksi metode Soxhlet terdapat 2 senyawa yang memiliki presentase tinggi yaitu asam palmiat dengan similarity index (SI) 97% sebelumnya fungsi asam palmiat tersebut. Sedangkan asam linoleat (*10,13 Octadecenoic acid metyl ester*) dengan similarity index (SI) 89%, asam linoleat adalah asam lemak tak jenuh berfungsi sebagai anti-bakteri, antioksidan, dan dapat menurunkan tekanan darah kolesterol (Elwekeel *et al.*, 2023).

Komponen lipid yang terdapat di dalam minyak biji jagung manis dapat diklasifikasikan berdasarkan polaritasnya antara lipid non-polar (lipofilik), rantai karbon (asam lemak) non-polar (lipofilik) (Guerrero-Esperanza *et al.*, 2023). Pada penelitian ini, percobaan perdana ekstraksi minyak jagung manis menggunakan Reflux dan dapat menjadi rujukan selanjutnya jika ingin mengambil komposisi yang dibutuhkan. Sementara itu dapat dilihat bahwa cara

metode ekstraksi dapat berpengaruh pada komposisi yang akan dihasilkan walaupun sama-sama menggunakan metode pemanasan dengan pelarut dan berdasarkan jenis jagung yang digunakan sebagai bahan penelitian. Penelitian sebelumnya (Astuti, 2016), memakai biji jagung unyil menggunakan ekstraksi Soxhlet yang juga metode pemanasan, berdasarkan perbedaan waktu ekstraksi selama 12 jam menghasilkan kualitas minyak yang sesuai dengan SNI.

Kombinasi metode ekstraksi dan pemilihan jenis pelarut yang akurat sangat membantu dalam mengidentifikasi dan skrining komponen kimia dari simplisia, termasuk proses ekstraksi yang dijalankan bisa lebih efisien dan efektif dan meminimalkan penggunaan pelarut (Rifkowitz & Wardanu, 2016). Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, menunjukkan bahwa metode Sokletasi dan Reflux memiliki fungsi dalam penyerapan komponen senyawa secara baik, akan tetapi pada penyerapan asam lemak dengan tingkat kemiripan pada database *WILEY* 9 maka dapat dikatakan bahwa perbandingan antara kedua metode tersebut berdasarkan hasil kromatogram GC-MS dengan menggunakan metode Reflux memiliki tingkat kemiripan tinggi > 90% (Tahya & Karnelasatri, 2021).

4. KESIMPULAN

Minyak jagung manis yang dibuat dengan metode Soxhlet memiliki kualitas yang lebih baik dan memiliki komposisi kandungan senyawa asam lemak tak jenuh yaitu Omega-6 dengan presentase 66,89% meskipun ada asam lemak jenuh yaitu asam palmitat dengan presentase 32,38% dibandingkan metode Reflux merujuk pada parameter dan komposisi kandungan senyawa yang diperiksa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Pendanaan dan Pelaksanaan Hibah Riset Nasional Muhammadiyah Batch VII Tahun 2024. Nomor: 0258.571/I.3/D/2024.

DEKLARASI KONFLIK KEPENTINGAN

Semua penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan terhadap naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkaff, H., & Nurlela, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4129>
- Astuti, D. T. (2016). *Karakterisasi dan Komposisi Kimia Minyak Jagung Unyil (Zea mays L.) Varietas Lokal Pulut*. Universitas Kristen Satya Wacana. <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/10422>
- Badaan Standar Nasional Indonesia. (1998). *Minyak Jagung sebagai minyak makanan* (pp. 1–10). Badaan Standar Nasional Indonesia.
- Barrera-Arellano, D., Badan-Ribeiro, A. P., & Serna-Saldivar, S. O. (2019). Corn Oil: Composition, Processing, and Utilization. In *Corn* (pp. 593–613). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811971-6.00021-8>
- Carrillo, W., Carpio, C., Morales, D., Vilcacundo, E., Álvarez, M., & Silva, M. (2017). Content of fatty acids in corn (*Zea mays* L.) oil from Ecuador. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(8), 150. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i8.18786>
- Chen, S., Zhu, Y., Jia, Y., Yun, Y., Han, Z., Feng, G., Zhang, L., & Pang, X. (2019). Study on

- analysis of acid number of transformer oil by temperature titration. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 300(4), 042025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/300/4/042025>
- Desmiaty, Y., Elya, B., Saputri, F. C., Dewi, I. I., & Hanafi, M. (2019). Effect of Extraction Method on Polyphenol Content and Antioxidant Activity of *Rubus fraxinifolius*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 227. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.755>
- Devi, K. M., & Mehta, S. K. (2017). Screening of blue-green algae *Lyngbya* for antibacterial activities. *Science Vision*, 15(3), 98–105.
- Elwekeel, A., Hassan, M., Almutairi, E., AlHammad, M., Alwhbi, F., Abdel-Bakky, M., Amin, E., & Mohamed, E. (2023). Anti-Inflammatory, Anti-Oxidant, GC-MS Profiling and Molecular Docking Analyses of Non-Polar Extracts from Five *Salsola* Species. *Separations*, 10(2), 72. <https://doi.org/10.3390/separations10020072>
- Fitriana, Y. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Uji Lipid pada Minyak Kelapa, Margarin, dan Gliserol. *Sainteks*, 16(1), 19–23. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v16i1.7013>
- Guerrero-Esperanza, M., Wrobel, K., Wrobel, K., & Ordaz-Ortiz, J. J. (2023). Determination of fatty acids in vegetable oils by GC-MS, using multiple-ion quantification (MIQ). *Journal of Food Composition and Analysis*, 115, 104963. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104963>
- Hartanti, D., & Theeravit, J. (2018). Ekstraksi Kayu *Artocarpus lakoocha*: Pengaruh Metode Dan Rasio Bahan Tumbuhan-Penyari Terhadap Rendemen Ekstraksi. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 15(1), 50. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v15i1.2813>
- Indarto, C., Maflahah, I., Fakhry, M., & . S. (2023). Karakteristik Minyak Jagung Varietas Lokal Madura. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 11(1), 147. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2023.v11.i01.p14>
- Irfan, N., Nurani, L. H., Guntarti, A., Salamah, N., & Edityaningrum, C. A. (2022). Analisis Profil Minyak Atsiri Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* L.) dan Produk di Pasaran. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 754–762. <https://doi.org/10.22146/jfps.5785>
- Meliyani, I., Abdul, A., & Youla, N. (2020). Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi Yang Disuplementasi Dengan Kunyit (*Curcuma longa* L .). *Jambura Journal of Food Technology*, 2(2), 51–56.
- Muflihunna, A., Mu'nisa, A., Hala, Y., & Hasri. (2021). Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Analysis and Antioxidant Activity of Sea-Cucumber (*Holothurian atra* and *Holothurian edulis*) From Selayar Island. *Journal of Physics: Conference Series*, 1752(1), 012057. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1752/1/012057>
- Mulyani, Y. W. T., Nurjanah, S., Samsuar, S., & Susanti, L. (2021). Activity Test of Durian Peels Essential Oil (*Durio zibethinus*) as an Antipediculosis Against *Pediculus humanus capitis* Linn. (Anoplura: Pediculidae). *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(3), 318. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v6i3.49900>
- Prasetyo, D. R., Aji, M. P., & Supriyadi. (2014). Uji Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Indeks Bias Cahaya Menggunakan Alat Refraktometer Sederhana. *Jurnal Fisika*, 4(1), 48–52. <https://doi.org/10.15294/jf.v4i1.3866>
- Řebíčková, K., Bajer, T., Šilha, D., Houdková, M., Ventura, K., & Bajerová, P. (2020). Chemical Composition and Determination of the Antibacterial Activity of Essential Oils in Liquid and Vapor Phases Extracted from Two Different Southeast Asian Herbs—*Houttuynia cordata* (Saururaceae) and *Persicaria odorata* (Polygonaceae). *Molecules*, 25(10), 2432. <https://doi.org/10.3390/molecules25102432>
- Rifkowitz, E. E. R., & Wardanu, A. P. (2016). Pengaruh Ekstraksi Cara Basah dan Cara Kering Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Cengkok (*Melastoma malabathricum* L.).

- Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 10–15. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.33>
- Salamah, N., Guntarti, A., Lestari, P. A., & Gandjar, I. G. (2022). Fat Analysis of House Rat (*Rattus tanezumi*) in Meatball Using Gas Chromatography-mass Spectrometry (GC-MS) Combined with Principal Component Analysis. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 33(2), 208–204. <https://doi.org/10.22146/ijp.1781>
- Silalahi, L. R., Rizky, Sari, P., Dhesyana, & Atsari Dewi, I. (2017). Testing of Free Fatty Acid (FFA) and Colour for Controlling the Quality of Cooking Oil Produced by PT. XYZ. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 41–50. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2017.006.01.6>
- Solarbesain, F. H. P., & Pudjihastuti, I. (2019). Pengaruh Komposisi Pada Minyak Telon Terhadap Uji Indeks Bias Dengan Meinggunakan Refraktometer Tipe Way Abbe. *Metana*, 15(1), 32. <https://doi.org/10.14710/metana.v15i1.20330>
- Sudjadi, & Rohman, A. (2018). *Analisis Derivat Babi*. Analisis Derivat Babi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Surahmaida, S., Sudarwati, T. P. L., & Junairiah, J. (2019). Analisis GCMS terhadap Senyawa Fitokimia Ekstrak Metanol Ganoderma lucidum. *Jurnal Kimia Riset*, 3(2), 147. <https://doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12060>
- Tahya, C. Y., & Karnelasatri, K. (2021). Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis and α -Glucosidase Inhibitory Activity of n-Hexane Extract of Bilajang Bulu (*Merremia Vitifolia*) Leaves. *Walisongo Journal of Chemistry*, 4(2), 162–172. <https://doi.org/10.21580/wjc.v4i2.9427>
- Tarigan, J., & Simatupang, D. F. (2019). Uji Kualitas Minyak Goreng Bekas Pakai Dengan Penentuan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida Dan Kadar Air. *Conference: Ready Star - Regional Development Industry & Health Science, Teknologi And Art Of Life*.