

PENGARUH LAMA PENGOVENAN JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSC*) TERHADAP MINYAK JELANTAH TERADSORPSI KARBON AKTIF RANTING KELOR SEBAGAI MINYAK HERBAL ANTIINFLAMASI

Firda Aulia^{1*}, Aldi Budi Riyanta², Sari Prabandari³

Program Studi Diploma III Farmasi, Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah^{1,2,3}

*Corresponding Author : firdaauliaa399@gmail.com

ABSTRAK

Minyak goreng yang telah digunakan biasa disebut dengan minyak jelantah (*used cooking oil*). Minyak jelantah mengandung senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan. Minyak jelantah dengan perubahan sifat ini tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan. Minyak jelantah akan menjadi limbah yang berbahaya jika tidak didaur ulang. Oleh karena itu, pada penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi bahan baku pembuatan minyak herbal yang teradsorpsi karbon aktif ranting kelor dengan modifikasi tumbuhan alami lainnya yaitu jahe sebagai antiinflamasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode oven. Untuk mengetahui lama pengeringan jahe yang baik, guna menghasilkan efektivitas minyak herbal sebagai antiinflamasi. Lama pengeringan jahe yang digunakan yaitu 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Uji minyak herbal dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak herbal berbahan dasar jahe dengan waktu pengovenan 24 jam menunjukkan efektivitas antiinflamasi terbaik, ditandai dengan pengurangan volume edema yang signifikan pada uji mencit.

Kata kunci : antiinflamasi, jahe, lama pengovenan, minyak jelantah

ABSTRACT

Cooking oil that has been used is commonly referred to as used cooking oil. Used cooking oil contains carcinogenic compounds that occur during the frying process. Used cooking oil with these changes in properties cannot be used as a food ingredient. Used cooking oil will become hazardous waste if it is not recycled. Therefore, this study aims to process used cooking oil waste into raw materials for making herbal oil adsorbed by activated carbon of Moringa twigs with other natural plant modifications, namely ginger as an anti-inflammatory. The method used in this research is the oven method. To determine the length of drying ginger is good, in order to produce the effectiveness of herbal oil as anti-inflammatory. The drying time of ginger used were 12 hours, 24 hours and 36 hours. Herbal oil test was conducted qualitatively and quantitatively. The results of this study showed that ginger-based herbal oil with 24 hours oven time showed the best anti-inflammatory effectiveness, characterized by a significant reduction in edema volume in the mice test.

Keywords : anti-inflammatory, ginger, oven time, used cooking oil

PENDAHULUAN

Proses inflamasi terjadi ketika tubuh merespons infeksi, iritasi, atau cedera dengan munculnya gejala seperti kemerahan, panas, pembengkakan, dan rasa sakit. Respons imun non-spesifik ini dikenal sebagai reaksi inflamasi (Emelda et al., 2022). Pembengkakan yang terjadi dapat diatasi dengan minyak herbal. Minyak herbal ini bisa dihasilkan dari minyak jelantah yang telah dimurnikan melalui adsorpsi dengan karbon aktif dari ranting kelor, serta ditambahkan simplisia jahe. Jahe (*Zingiber officinale Rosc*) mengandung senyawa aktif yang ampuh untuk meredakan inflamasi. Mekanisme antiinflamasi jahe bekerja dengan cara meningkatkan produksi sitokin antiinflamasi dan menurunkan produksi sitokin proinflamasi. Senyawa seperti gingerol, shogaol, etil asetat, dan nanopartikel GDNP-2 pada jahe berperan

dalam menekan inflamasi dengan menghambat zat-zat pemicu peradangan seperti interleukin, prostaglandin, siklooksigenase, dan nitrit oksida, sekaligus meningkatkan produksi sitokin yang bersifat antiinflamasi (Artasya & Parapasan, 2020). Senyawa ini bekerja dengan menghambat mediator inflamasi seperti prostaglandin dan interleukin, serta meningkatkan produksi sitokin antiinflamasi. Agar kualitas jahe terjaga, proses pengeringan simplisia dilakukan menggunakan metode oven pada suhu dan durasi tertentu untuk mencapai kadar air optimal sesuai standar SNI (Srikandi et al, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi minyak herbal antiinflamasi dengan memanfaatkan karbon aktif dari ranting kelor dan jahe yang diproses secara optimal. Hasilnya diharapkan dapat memberikan solusi terhadap masalah lingkungan sekaligus menghasilkan produk farmasi yang efektif dan bernilai tambah tinggi.

Agar jahe dapat disimpan dalam waktu lama, kadar airnya perlu dikurangi untuk mencegah pertumbuhan mikroba penyebab pembusukan. Suhu yang umum digunakan untuk mengeringkan rimpang jahe segar berkisar antara 40° C hingga 60° C, sesuai standar SNI 01-7084-2005, dengan batas kadar air maksimal 10%. Pengeringan simplisia terbaik diperoleh melalui metode oven pada suhu 60° C selama 24 jam, karena efisien dari segi waktu, ruang, dan kualitas parameter yang dihasilkan (Kariem & Maesaroh, 2022). Dengan kombinasi teknologi adsorpsi karbon aktif dan formulasi berbasis jahe, penelitian ini bertujuan menciptakan produk minyak herbal yang tidak hanya efektif sebagai agen antiinflamasi, tetapi juga ramah lingkungan dan bernilai tambah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai waktu pengeringan jahe menggunakan metode oven untuk menghasilkan simplisia berkualitas tinggi yang stabil disimpan dalam jangka panjang tanpa kehilangan bahan aktifnya (Wardhani et al., 2023).

Selain memperhatikan kadar air pada simplisia jahe, harus memperhatikan kualitas dari minyak jelantah juga. Minyak jelantah adalah minyak sisa yang umumnya berasal dari aktivitas memasak di rumah tangga, di mana minyak goreng dipakai berulang hingga empat kali, sehingga kualitasnya menurun. Minyak jelantah masih menjadi masalah lingkungan yang membutuhkan penanganan. Karena sifatnya yang tidak dapat bercampur dengan air, minyak jelantah cenderung menumpuk dan membentuk lapisan di atas permukaan air. Lapisan ini menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air, yang pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Aisyahet al., 2020; Adhani & Fatmawati, 2022). Minyak jelantah sebenarnya bisa didaur ulang menjadi produk yang bermanfaat. Masyarakat kini dapat mengurangi pembuangannya dengan menerapkan konsep *zero waste industry* (Erwiana et al., 2018). Dalam hal ini minyak jelantah dapat digunakan kembali menjadi suatu bentuk sediaan farmasi salah satunya yaitu minyak herbal, tetapi harus dilakukan permurnian terlebih dahulu dengan menggunakan karbon aktif dari tumbuhan alami yaitu tanaman kelor (Waluyo et al., 2020).

Tanaman kelor dikenal sebagai salah satu tanaman yang sangat bermanfaat. Karena harganya yang murah dan mudah diakses, terapi berbasis tanaman atau obat herbal dari kelor sangat populer di kalangan masyarakat. Kandungan kimia pada tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) memiliki berbagai sifat farmakologi, seperti antidiabetik, diuretik, dan antiinflamasi (Sugihartini et al., 2020). Bagian tangkai daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) merupakan bagian yang jarang dimanfaatkan, begitu juga dengan ranting kelor, yang tidak banyak digunakan oleh masyarakat dan berpotensi menjadi limbah lingkungan. Sebagian besar masyarakat hanya menggunakan bagian daun kelor sebagai obat herbal atau bahan pangan. Penelitian oleh Kirana & Mbulang, (2018) tentang "Analisis fitokimia ekstrak tangkai daun kelor (*Moringa oleifera*)" menunjukkan bahwa tangkai daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, saponin, dan tanin. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi bahan baku pembuatan minyak herbal yang teradsorpsi karbon aktif ranting kelor dengan modifikasi tumbuhan alami lainnya yaitu jahe

sebagai antiinflamasi. Pemanfaatan ranting kelor juga sejalan dengan konsep ekonomi sirkular, di mana limbah organik diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Selain itu, biaya rendah dan ketersediaan kelor yang melimpah menjadikannya bahan yang ideal untuk dikembangkan lebih lanjut dalam produk herbal dan farmasi (Silalahi, 2020). Dalam konteks pengolahan minyak jelantah, karbon aktif dari ranting kelor terbukti efektif dalam mengadsorpsi senyawa berbahaya, sehingga minyak hasil daur ulang aman digunakan sebagai bahan baku untuk produk minyak herbal. Dengan demikian, memanfaatkan ranting kelor tidak hanya memberikan solusi terhadap limbah lingkungan, tetapi juga memperluas penggunaan tanaman kelor sebagai bahan yang mendukung kesehatan dan keberlanjutan. Karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan adsorben karbon aktif dari ranting kelor untuk memurnikan minyak jelantah dari senyawa karsinogenik yang berbahaya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan metode pemurnian minyak jelantah dan meningkatkan nilai tambahnya menjadi produk farmasi berbasis herbal yang dapat digunakan untuk terapi antiinflamasi. Selain mengurangi limbah minyak jelantah, produk ini diharapkan menjadi alternatif alami yang aman dan efektif untuk mengatasi peradangan.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental laboratorium di Laboratorium Politeknik Harapan Bersama Tegal. Sampel yang digunakan berupa minyak herbal dari minyak jelantah dengan tambahan simplisia jahe gajah (*Zingiber Officinale Rosc*) yang dikeringkan menggunakan metode oven. Metode pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah purposive sampling, variabel bebasnya adalah durasi pengovenan jahe, yaitu selama 12 jam, 24 jam, dan 36 jam pada suhu 60°C. Variabel terikat meliputi uji organoleptik, uji kadar air simplisia, dan pengujian pH minyak herbal. Variabel kontrol mencakup metode pembuatan minyak herbal dari minyak jelantah yang diadsorpsi dengan karbon aktif dari ranting kelor, teknik pengeringan jahe menggunakan oven, dan metode uji efek antiinflamasi dengan induksi edema pada telapak kaki mencit jantan. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif dan kuantitatif. Di analisis menggunakan metode deskriptif dan ANOVA volume pengurangan udem telapak kaki mencit.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup peralatan gelas (pyrex), cawan porselein, oven (memmert), blender (miyako), timbangan analitik (ohaus), desikator, gelas ukur, gelas beaker, labu ukur, dan batang pengaduk, ayakan mesh 100, furnace, kertas saring, kain flannel, botol coklat, sputin injeksi 1ml, sputin oral, kompor listrik, jangka sorong, termometer.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jelantah yang diperoleh dari ibu rumah tangga sekitar Tegal, ranting kelor, jahe, tikus putih jantan. Voltadex emulgel dengan kandungan Na diklofenak 1% sebagai kontrol positif, minyak jelantah sebagai kontrol negatif, karagenan sebagai injeksi, NaCl 0,9% dan aquadest.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Karbon Aktif

Karbon aktif dibuat menggunakan ranting kelor yang telah dipisahkan dari daunnya. Sebanyak 100 gram ranting kelor dikumpulkan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu

105°C selama 1 jam. Setelah kering, ranting digiling dengan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 100. Hasil ayakan kemudian dipanaskan dalam furnace selama 1 jam untuk menghasilkan karbon aktif. Setelah proses tersebut, arang yang terbentuk ditimbang dengan timbangan analitik.

Preparsi Jahe

Jahe gajah (*Zingiber officinale Rosc*) diperoleh dari pasar di wilayah Tegal. Jahe kemudian dicuci di bawah air mengalir, dikupas, dan diiris untuk memperoleh hasil pengeringan yang optimal. Proses pengeringan dilakukan dalam oven pada suhu 60 °C selama 12 jam, 24 jam, dan 36 jam.

Preparsi Minyak Herbal Jelantah Teradsorpsi

Minyak jelantah mengandung senyawa karsinogenik yang berbahaya bagi kesehatan jika digunakan berulang kali untuk menggoreng makanan. Minyak ini dapat didaur ulang dengan proses adsorpsi menggunakan karbon aktif, yang bertujuan untuk menghilangkan zat berbahaya dan menjernihkan minyak tersebut. Proses dimulai dengan mengumpulkan sampel minyak jelantah dari ibu rumah tangga di daerah Tegal. Minyak jelantah disaring menggunakan kain flanel putih dan kertas saring untuk menghilangkan kotoran. Kemudian, sebanyak 300 ml minyak dimasukkan ke dalam gelas kimia, dan 15 gram arang aktif ditambahkan. Campuran ini dipanaskan selama 1,5 jam pada suhu 80-100°C. Setelah pemanasan, minyak disaring kembali dengan kertas saring hingga benar-benar jernih atau sampai sisa adsorben tersaring sepenuhnya (Riyanta, 2023).

Uji Kadar Air Simplisia

Jahe yang sudah dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 60° C sesuai dengan lama pengeringan F1 (12 jam), F2 (24 jam) dan F3 (36 jam) dilakukan penghalusan dengan diblender, kemudian oven cawan kosong dengan suhu 105° C selama 1 jam dan diberi tanda label tiap sampel. Setelah 1 jam, pindahkan cawan kosong menggunakan penjepit kayu kedalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (A). Selanjutnya, menimbang simplisia jahe yang sudah dihaluskan F1, F2 dan F3 sebanyak 2gram kedalam cawan porselin (B), masukkan cawan kedalam oven selama 3 jam dengan suhu 105° C. Memindahkan cawan kedalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (C). timbang tiap satu jam hingga mencapai berat konstan.

Keterangan:

- A: Berat cawan kosong (gram)
- B: Berat cawan + berat sampel awal (gram)
- C: Berat cawan + berat sampel akhir (gram)

Uji Organoleptis

Minyak herbal diidentifikasi secara organoleptis yang bertujuan untuk mengetahui bentuk fisik minyak herbal yaitu bentuk, bau dan warna.

Uji PH Minyak Herbal

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter digital. Sebelum mengukur pH sampel, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan buffer pH 4 dan 7 untuk memastikan keakuratan alat. Setelah kalibrasi selesai, elektroda dibersihkan dan dimasukkan ke dalam beaker yang berisi minyak herbal. Nilai pH dari minyak herbal kemudian akan ditampilkan pada layar pH meter.

Uji Efek Antiinflamasi

Mencit dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok yang menerima perlakuan minyak herbal, dengan masing-masing kelompok diberi tanda khusus. Volume awal kaki mencit diukur menggunakan jangka sorong (Vo). Kelompok kontrol negatif berfungsi sebagai mencit diberikan induksi suspensi karagenan 1ml pada telapak kaki mencit. Setelah 30 menit, kemudian diberikan minyak jelantah secara oles. Kelompok kontrol positif yaitu diberikan induksi suspensi karagenan 1ml pada telapak kaki mencit, kemudian setelah 30 menit diberikan voltadex gel secara oles. Kelompok perlakuan yaitu mencit langsung di induksi 1ml suspensi karagenan, kemudian setelah 30 menit diberikan olesan minyak herbal dari F1 (12 jam), F2 (24 jam) dan F3 (36 jam) pada masing-masing mencit. Setiap mencit diamati setiap jam selama 6 jam dan diukur volume kaki mencit masing-masing (Vt) menggunakan jangka sorong.

HASIL

Uji Kadar Air Simplisia

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air Simplisia

No	Kelompok	Hasil Persentase %
1	F1 (12 jam)	14,21%
2	F2 (24 jam)	8,38%
3	F3 (36 jam)	5,11%

Hasil uji kadar air simplisia menunjukkan bahwa pengeringan selama 12 jam (F1) menghasilkan kadar air 14,21%, yang tidak memenuhi standar SNI (<10%). Pengeringan 24 jam (F2) menghasilkan kadar air 8,38%, sesuai standar, sedangkan pengeringan 36 jam (F3) mencapai kadar air terendah, yaitu 5,11%. Waktu pengeringan 24 jam menjadi optimal karena menjaga kadar air sesuai standar sambil mempertahankan kualitas simplisia.

Uji Organoleptis

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

No	Sampel	Parameter organoleptis	Pengamatan minggu ke-				
			0	1	2	3	4
1	F1	Aroma	Khas minyak jahe	khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe
		Warna	kuning bening	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening
		Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
	F2	Aroma	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe
		Warna	Kuning kecoklatan	kuning kecoklatan	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening
		Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
3	F3	Aroma	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Khas minyak jahe	Aroma jahe melemah	Aroma jahe melemah
		Warna	Kuning kecoklatan	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening
		Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa minyak herbal dari jahe dengan pengovenan 12 jam (F1) memiliki warna kuning bening, aroma khas minyak jahe, dan konsistensi cair. Minyak herbal dengan pengovenan 24 jam (F2) memiliki warna kuning kecoklatan dan aroma jahe yang lebih kuat, sementara pada pengovenan 36 jam (F3), aroma jahe mulai melemah, dan warnanya berubah menjadi kuning bening dengan konsistensi cair. Semua sampel menunjukkan karakteristik yang konsisten dan dapat diterima secara organoleptis.

Uji PH Minyak Herbal

Tabel 3. Hasil Uji PH Minyak Herbal

No	Sampel	Hasil PH
1	F1 (12 jam)	5,8
2	F2 (24 jam)	6,1
3	F3 (36 jam)	6,4

Hasil uji pH minyak herbal menunjukkan bahwa sampel F1 (12 jam) memiliki pH 5,8, F2 (24 jam) memiliki pH 6,1, dan F3 (36 jam) memiliki pH 6,4. Semua sampel berada dalam rentang pH yang aman untuk kulit (4,5–6,5), menunjukkan bahwa minyak herbal ini tidak berisiko menyebabkan iritasi atau kekeringan pada kulit.

Uji Persentasi Radang Inflamasi

Tabel 4. Hasil Uji Persentasi Radang Inflamasi

No	Persentasi radang inflamasi	1 jam	2jam	3jam	4jam	5jam	6jam
1	sampel						
2	positif	56,57%	73%	80%	86%	92%	96,50%
3	F1	57%	72%	81%	79%	83%	88%
4	F2	65%	75%	87%	87,73%	91%	94%
5	F3	52%	69%	77,70%	76,41%	82%	82,05%

Hasil uji persentase radang inflamasi menunjukkan bahwa minyak herbal dengan pengovenan 24 jam (F2) memberikan efek antiinflamasi tertinggi, dengan penurunan inflamasi mencapai 94% pada jam ke-6. Minyak herbal dengan pengovenan 12 jam (F1) menunjukkan penurunan inflamasi sebesar 88%, sedangkan minyak herbal dengan pengovenan 36 jam (F3) memiliki penurunan inflamasi terendah, yaitu 82,05%.

Uji Efek Antiinflamasi

Uji Volume Udem Mencit

Tabel 5. Hasil Uji Volume Udem Mencit

No	Rata-Rata Volume Udem (Mm)						
	Sampel	0 Jam	1 Jam	2 Jam	3 Jam	4 Jam	5 Jam
1	Negatif	3,28	4,8	5,04	5,26	5,4	5,54
2	Positif	3,32	3,98	3,78	3,7	3,6	3,48
3	F1	3,36	4	3,84	3,72	3,8	3,74
4	F2	3,32	3,84	3,76	3,56	3,58	3,52
5	F3	3,32	4,04	3,86	3,76	3,82	3,74

Hasil uji volume edema mencit menunjukkan bahwa minyak herbal dengan pengovenan 24 jam (F2) memiliki pengurangan volume edema terbaik, dengan penurunan signifikan pada

jam ke-6. Minyak herbal dengan pengovenan 12 jam (F1) dan 36 jam (F3) juga menunjukkan penurunan volume edema, namun tidak seefektif F2. F1 dan F3 memiliki volume edema yang lebih tinggi dibandingkan F2 pada setiap titik waktu pengukuran.

Data ANOVA Analysis One Way Volume Udem Mencit

Tabel 6. Hasil Data ANOVA Analysis One Way Volume Udem Mencit

No	ANOVA					
	Volume Udem	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Between Groups	9,997	4	2,499	15,195	0,000
2	Within Groups	4,934	30	0,164		
3	Total	14,931	34			

Hasil analisis ANOVA satu arah menunjukkan nilai F sebesar 15,195 dengan nilai signifikan 0,000, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan (F1, F2, F3) dan kontrol (positif dan negatif) dalam pengurangan volume edema mencit. Nilai signifikan $p < 0,05$ mengindikasikan bahwa variasi dalam waktu pengovenan jahe mempengaruhi efektivitas antiinflamasi minyak herbal yang dihasilkan.

PEMBAHASAN

Uji Kadar Air Simplisia

Pengujian kadar air pada simplisia, termasuk pada simplisia jahe, adalah langkah kritis untuk menjaga kualitas bahan herbal, terutama dalam hal stabilitas, keamanan, dan efikasi. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan batas kadar air kurang dari 10% untuk simplisia karena kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya degradasi komponen aktif serta meningkatkan risiko kontaminasi mikroba, seperti bakteri dan jamur, yang dapat merusak kualitas simplisia dan menurunkan efek terapinya (Srikandi et al., 2020). Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan mengurangi kandungan air di dalam simplisia hingga mencapai kadar yang optimal, yang dalam hal ini dibuktikan pada jahe yang dikeringkan selama 24 jam dan 36 jam, di mana kadar airnya mencapai 8,38% dan 5,11%, sehingga sesuai dengan standar SNI. Sebaliknya, simplisia jahe yang dikeringkan selama 12 jam memiliki kadar air yang lebih tinggi (14,21%), yang tidak memenuhi standar.

Hal ini menunjukkan bahwa waktu pengeringan adalah faktor penting dalam menentukan kadar air akhir simplisia, dengan waktu pengeringan yang lebih lama menghasilkan kadar air yang lebih rendah. Menurut Kariem dan Maesaroh (2022), pengeringan pada suhu dan waktu yang tepat penting untuk mempertahankan komponen aktif dalam simplisia sambil menurunkan kadar airnya ke level aman. Proses ini juga berperan dalam menjaga kesegaran dan kestabilan simplisia selama masa simpan. Pengeringan yang optimal tidak hanya menurunkan kadar air, tetapi juga membantu melindungi senyawa aktif dari degradasi akibat oksidasi atau aktivitas enzimatik yang bisa terjadi jika kadar air terlalu tinggi (Efrilia et al., 2024). Pengeringan selama 24 hingga 36 jam memberikan hasil optimal untuk mencapai kadar air rendah yang tidak hanya memenuhi standar, tetapi juga membantu melindungi simplisia dari kontaminasi dan perubahan kimia yang tidak diinginkan. Proses ini sangat penting dalam industri farmasi dan herbal, karena kadar air yang terkendali membantu menjaga efektivitas senyawa aktif pada simplisia jahe untuk digunakan sebagai bahan baku yang berkualitas dalam produk herbal dan terapeutik (Evania et al., 2024).

Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk menilai karakteristik fisik minyak herbal, termasuk bentuk, bau, dan warna. Hal ini penting untuk mengetahui kesesuaian minyak herbal sebagai produk kosmetik atau terapeutik yang diterima secara organoleptik. Penilaian ini dilakukan secara subjektif untuk memastikan minyak herbal tidak mengalami perubahan yang mengurangi kualitas saat diaplikasikan. Uji organoleptis pada minyak herbal dilakukan untuk mengamati karakteristik fisiknya, termasuk bentuk, bau, dan warna, yang merupakan indikator penting dalam menilai penerimaan dan kualitas produk. Karakteristik organoleptis yang baik penting bagi minyak herbal, terutama jika digunakan sebagai produk kosmetik atau terapeutik. Uji ini memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya aman dan efektif secara fungsional, tetapi juga menyenangkan bagi pengguna dari segi pengalaman sensorik. Berdasarkan pembahasan uji organoleptis pada sampel minyak herbal F1, F2, dan F3, masing-masing sampel menunjukkan variasi karakteristik fisik yang terkait dengan bentuk, bau, dan warna yang dihasilkan dari perbedaan waktu pengovenan simplisia jahe (12 jam, 24 jam, dan 36 jam).

Warna

Pada aspek warna, sampel F1 (12 jam) umumnya terlihat lebih terang dibandingkan dengan F2 (24 jam) dan F3 (36 jam). Waktu pengeringan yang lebih lama pada F2 dan F3 menghasilkan minyak herbal dengan warna yang cenderung lebih gelap. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya konsentrasi senyawa aktif yang terlarut lebih optimal dengan waktu pengeringan yang lebih lama. Warna yang lebih gelap pada F2 dan F3 menunjukkan bahwa lebih banyak komponen aktif yang diekstrak, yang dapat meningkatkan potensi terapeutik tetapi juga perlu dipantau agar warna tidak terlalu pekat untuk kenyamanan visual pengguna. Minyak herbal yang dihasilkan oleh sampel F2 dan F3 memiliki warna kuning kecoklatan yang disebabkan oleh kandungan zat aktif kurkuminoid pada temulawak. Zat ini memiliki warna kuning alami dan bercampur dengan komponen lain dalam formula, menghasilkan warna kuning kecoklatan pada minyak tersebut (Wulandari et al., 2024).

Bau

Bau dari masing-masing sampel minyak herbal juga menunjukkan sedikit variasi. Sampel F1 cenderung memiliki aroma jahe yang lebih ringan, sementara F2 dan F3 menunjukkan aroma yang lebih kuat. Waktu pengeringan yang lebih lama pada F2 dan F3 tampaknya memungkinkan lebih banyak senyawa volatil (seperti gingerol dan shogaol dari jahe) terlepas dan terserap ke dalam minyak herbal, sehingga memberikan aroma yang lebih tajam. Bau yang kuat pada sampel F2 dan F3 menunjukkan adanya senyawa aktif yang tetap terjaga dalam minyak herbal. Sampel F2 dan F3 memiliki aroma khas minyak gosok, karena bahan yang digunakan mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri sendiri merupakan salah satu bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan minyak gosok (Santoso et al., 2020).

Bentuk atau Konsistensi

Konsistensi atau tekstur dari minyak herbal pada semua sampel tampak seragam dan tidak menunjukkan adanya partikel atau gumpalan yang dapat mengurangi kualitas produk. Namun, sampel F3 (36 jam) cenderung sedikit lebih kental dibandingkan F1 dan F2. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemekatan senyawa minyak setelah waktu pengeringan yang lebih lama, yang berpotensi meningkatkan efek terapeutik tetapi tetap dalam tekstur yang mudah diaplikasikan (Jamal & Anwar, 2019). Secara keseluruhan, uji organoleptis memiliki kekentalan minyak yang lebih tinggi ini dapat memberikan manfaat tambahan dalam hal penggunaan terapeutik, karena konsistensi yang lebih pekat cenderung lebih tahan lama saat diaplikasikan pada kulit (Yusibani et al., 2017). Selain itu, tekstur yang lebih kental dapat

memberikan lapisan pelindung yang lebih baik pada area kulit yang dioleskan, memungkinkan waktu kontak senyawa aktif dengan kulit menjadi lebih lama. Meskipun F3 lebih kental, teksturnya masih tergolong nyaman diaplikasikan dan mudah diserap oleh kulit, tanpa meninggalkan residu yang berlebihan. Kekentalan ini, dengan tetap mempertahankan kelancaran aplikasi, memberikan nilai tambah pada produk dalam hal kenyamanan pengguna, sekaligus memaksimalkan efek dari bahan aktif yang terkandung dalam minyak herbal. Dengan demikian, F2 dapat dianggap memiliki kualitas yang lebih disukai sebagai produk minyak herbal, karena memberikan pengalaman sensorik yang baik tanpa adanya perubahan fisik yang signifikan atau sifat yang dapat mengganggu penerimaan pengguna.

Uji pH Minyak Herbal

Pengujian pH pada minyak herbal dilakukan untuk memastikan tingkat keasaman produk berada dalam rentang aman bagi kulit, yaitu antara 4,5 hingga 6,5. Rentang ini penting karena pH kulit manusia biasanya berkisar di antara nilai tersebut, dan ketidaksesuaian pH pada produk dapat menimbulkan efek yang merugikan. Produk dengan pH di bawah 4,5 bersifat terlalu asam dan berisiko menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan produk dengan pH di atas 6,5 bersifat basa, yang dapat mengakibatkan kulit menjadi kering dan bersisik (Ambarwati, 2021). Berdasarkan tabel hasil uji pH, sampel F1, F2, dan F3 memiliki pH masing-masing 5,8, 6,1, dan 6,4. Semua sampel berada dalam batas pH yang aman untuk kulit, sehingga produk minyak herbal ini tidak akan menyebabkan iritasi maupun kekeringan pada kulit. Nilai pH yang sedikit berbeda antara sampel ini dapat disebabkan oleh variasi waktu pengovenan jahe, yang mempengaruhi pelepasan senyawa tertentu ke dalam minyak. Proses pengeringan yang lebih lama cenderung meningkatkan pelepasan senyawa aktif yang berpengaruh terhadap pH, sehingga F3 yang melalui waktu pengeringan terlama menunjukkan pH tertinggi di antara ketiga sampel. Dengan pH pada kisaran yang aman, produk minyak herbal ini cocok untuk digunakan secara topikal sebagai minyak gosok tanpa khawatir akan efek negatif pada kulit. Selain itu, pH yang seimbang juga membantu menjaga integritas dan fungsi lapisan pelindung kulit (*skin barrier*), sehingga minyak herbal ini tidak hanya aman tetapi juga dapat mendukung kesehatan kulit pengguna. Penentuan pH yang sesuai ini merupakan langkah penting dalam formulasi minyak herbal, memastikan produk memberikan efek terapeutik tanpa risiko iritasi atau kerusakan pada kulit.

Uji Efek Antiinflamasi

Uji Volume Udem Mencit

Uji efek antiinflamasi dilakukan dengan mengukur volume edema pada telapak kaki mencit setelah diinduksi karagenan untuk menginduksi peradangan. Minyak herbal yang dioleskan pada telapak kaki mencit diamati setiap jam selama 6 jam untuk mengevaluasi pengurangan pembengkakan. Minyak herbal dari jahe dengan pengovenan 24 jam (F2) menunjukkan hasil terbaik dalam mengurangi edema dibandingkan dengan kelompok negatif dan kelompok lainnya, mengindikasikan adanya efek antiinflamasi yang signifikan. Selama 6 jam pengamatan, volume pembengkakan pada telapak kaki mencit diukur setiap jam untuk melihat apakah ada penurunan ukuran edema. Kelompok kontrol negatif, yang tidak diberikan perlakuan, menunjukkan pembengkakan yang signifikan sebagai respons terhadap induksi karagenan, yang mencerminkan peradangan akut. Kelompok yang menggunakan minyak jahe dengan pengovenan 24 jam (F2) menunjukkan hasil terbaik dalam mengurangi volume edema dibandingkan kelompok-kelompok lainnya, termasuk kelompok yang diberi minyak herbal dengan pengolahan berbeda atau kelompok kontrol yang hanya diberi pelarut tanpa minyak herbal (Ezzat et al., 2018). Pengurangan pembengkakan yang lebih signifikan pada kelompok F2 mengindikasikan bahwa minyak jahe dengan pengovenan 24 jam memiliki efek antiinflamasi yang lebih kuat. Proses pengovenan ini kemungkinan

meningkatkan konsentrasi dan stabilitas senyawa bioaktif dalam jahe, yang bekerja secara efektif mengurangi peradangan. Efek ini sangat penting karena dapat menjadi alternatif terapi alami untuk mengatasi kondisi inflamasi pada manusia, seperti arthritis atau cedera otot, dengan memanfaatkan minyak herbal yang memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat mengurangi peradangan dan rasa nyeri. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa minyak jahe yang telah diolah dengan pengovenan selama 24 jam (F2) dapat menjadi agen antiinflamasi yang potensial dengan kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol atau perlakuan lainnya.

Persentasi Radang Inflamasi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa variasi lama pengeringan jahe berpengaruh pada efektivitas antiinflamasi minyak herbal yang dihasilkan. Pada jam pertama hingga jam keenam, setiap kelompok perlakuan menunjukkan tingkat penurunan inflamasi yang berbeda, dihitung berdasarkan persentase penurunan volume edema kaki mencit. Menurut F1 (12 Jam): Memberikan efek antiinflamasi yang cukup signifikan, tetapi tidak seoptimal F2, dengan persentase inflamasi yang terus menurun, tetapi masih di bawah kelompok kontrol positif pada beberapa titik waktu. F2 (24 Jam): Menunjukkan efektivitas tertinggi, mendekati hasil yang diperoleh dari kontrol positif (Voltadex gel), dengan penurunan edema yang stabil dan signifikan hingga mencapai sekitar 94% pada jam keenam. Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan jahe selama 24 jam menghasilkan minyak herbal dengan konsentrasi senyawa antiinflamasi yang optimal. F3 (36 Jam): Menunjukkan efek antiinflamasi yang menurun dibandingkan dengan F2. Penurunan edema tidak sekuat pada F2, dan tingkat inflamasi lebih tinggi pada jam kelima dan keenam, menunjukkan kemungkinan bahwa pengeringan terlalu lama dapat mengurangi efektivitas senyawa aktif dalam jahe. Hubungan yang terlihat menunjukkan sifat linear, artinya penurunan volume edema pada kaki mencit akan semakin besar seiring dengan peningkatan konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam penelitian, semakin besar pula pengurangan volume edema pada kaki mencit (Maulana et al., 2020).

Data ANOVA Analysis One Way Volume Udem Mencit

Analisis ANOVA satu arah dilakukan untuk menentukan signifikansi efek perlakuan pada volume edema mencit. Hasil analisis menunjukkan nilai F sebesar 15,195 dengan nilai signifikan 0,000, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan, kontrol positif, dan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan waktu pengovenan jahe memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas antiinflamasi dari minyak herbal yang dihasilkan. Nilai F yang diperoleh dari hasil analisis adalah 15,195 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikan ini ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Artinya, efek perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok memiliki dampak yang berbeda terhadap volume edema pada mencit. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi dalam waktu pengovenan minyak herbal jahe berdampak signifikan pada kemampuan antiinflamasi minyak tersebut. Waktu pengovenan yang berbeda kemungkinan mengubah kandungan senyawa bioaktif pada jahe, yang pada akhirnya mempengaruhi efektivitas minyak dalam mengurangi peradangan (Wulandari et al, 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak herbal berbahan dasar jahe dengan waktu pengovenan 24 jam menunjukkan efektivitas antiinflamasi terbaik, ditandai dengan pengurangan volume edema yang signifikan pada uji mencit. Waktu pengeringan jahe secara signifikan mempengaruhi kualitas dan aktivitas antiinflamasi minyak, dengan hasil terbaik diperoleh pada waktu pengeringan 24 jam yang memenuhi standar kadar air sesuai SNI.

Minyak herbal ini berpotensi sebagai alternatif antiinflamasi alami yang aman, sekaligus merupakan solusi inovatif dalam pemanfaatan limbah minyak jelantah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada kedua Orang Tua, Dosen Pembimbing, Dosen Penguji, diri sendiri serta pihak jurnal tambusai yang sudah membantu dalam menerbitkan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, A., & Fatmawati, F. (2022). Pelatihan Pembuatan Lilin Aromaterapi Dan Lilin Hias Untuk Meminimalisir Minyak Jelantah Bagi Masyarakat Kelurahan Pantai Amal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 3(2), 31–40.
- Ambarwati, R. (2021). Formulasi dan UJI Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Harendong Bulu (Clidemia hirta L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 147–154.
- Artasya, R., & Parapasan, S. A. (2020). Jahe Sebagai Antiinflamasi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3), 309–316.
- Efrilia, M., Chandra, P. P. B., & Endrawati, S. (2024). Uji Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol 96% Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*). *Pharma Xplore : Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 9(1), 36–50.
- Emelda, E., Nugraeni, R., & Damayanti, K. (2022). Review: Exploration of Indonesian Herbal Plants for Anti Inflammatory. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 6(2), 58.
- Erviana, V. Y., Suwartini, I., & Mudayana, A. (2018). Pengolahan Limbah Minyak Jelantah dan Kulit Pisang Menjadi Sabun. *Jurnal SOLMA*, 7(2), 144.
- Ezzat, S. M., Ezzat, M. I., Okba, M. M., Menze, E. T., & Abdel-Naim, A. B. (2018). The hidden mechanism beyond ginger (*Zingiber officinale Rosc.*) potent in vivo and in vitro anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 214(July 2017), 113–123.
- Jamal, S., & Anwar, Y. (2019). Uji Aktivitas Antiinflamasi Minyak Gosok Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Tikus Putih jantan (*Rattus norvegicus*). *Pharmaceutical Journal*, 3(2), 69–82.
- Kariem, V. El, & Maesaroh, I. (2022). Standarisasi Mutu Simplisia Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari Dan Oven. *HERBAPHARMA : Journal of Herb Pharmacological*, 4(1), 1–10.
- Kirana, C., & Mbulang, Y. K. A. (2018). Analisis Fitokimia Ekstrak Tangkai Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*, 1, 2–4.
- Maulana, I., Kurniati Roddu, A., & Suriani, S. (2020). Uji Efektifitas Ekstrak Kulit Petai (*Parkia speciosa Hassk*) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Sebagai Anti Inflamasi. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 80.
- Riyanta, A. B. (2023). *Penelitian Dosen Pemula Fisiko-Kimia Analisis Ekstraksi Minyak Jahe Dengan Minyak Goreng Bekas Teradsorpsi Dan Pemanfaatannya Sebagai Minyak Urut Tradisional* (Issue September 2023).
- Silalahi, M. (2020). Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) sebagai Bahan Obat Tradisional dan Bahan Pangan, *Jurnal Majalah Sainstekes*, 7(2), 107-116.
- Srikandi, S., Humaero, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81.
- Sugihartini, N., Jannah, S., & Yuwono, T. (2020). Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor

- (*Moringa oleifera* Lamk) Sebagai Sediaan Antiinflamasi. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(1), 9–16.
- Waluyo, U., Ramadhani, A., Suryadinata, A., & Cundari, L. (2020). *Review : penjernihan minyak goreng bekas menggunakan berbagai jenis adsorben alami*. 26(2), 70–79.
- Wulandari, A., & Tandi, J. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Formula Minyak Herbal Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-picrylhidrazil (DPPH). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(1), 25–31.
- Wardhanim M.T., Fadilah, S.N., Prastika, A., Arimbawa, I.M., Khamil, A.I., Darmayanti, R.F., Muharja, M. (2023). Pengaruh Perendaman Waktu dan Ketebalan Pada Pengeringan Jahe Putih (*Zingiber Officinale Var. Amarum*) Menggunakan Tray Dryer dan Solar Dryer. *Jurnal Distilat*, 9(1), 1-10
- Yusibani, E., Hazmi, N. al, & Yufita, E. (2017). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 09(01).