

**SEDIAAN FORMULASI NANOEMULSI EKSTRAK TERPURIFIKASI
RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONII*) SEBAGAI ANTI
HIPERKOLESTEROL DALAM TRANSDERMAL PATCH**

Mi'Rajul Aulia Ulhaq¹, Elvira Aulia Daryanti², Khairunisa Rahmadani³, Michelle Theona
Kaban⁴, Nelam Zahra^{5*}

^{1,2,3,4,5}Biologi/Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi,
Indonesia

Email: zahranlam@gmail.com

Abstrak: Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) merupakan salah satu komoditas laut yang ekonomis yang mudah dibudidayakan. *Eucheuma cottonii* mengandung berbagai senyawa bioaktif, beberapa diantaranya komponen agar, alginat, dan karagenen yang mempunyai pengaruh kuat dalam menurunkan kadar kolesterol. Tujuan penelitian ini yaitu memberikan edukasi dan informasi dalam dunia industri di bidang kesehatan mengenai potensi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang bermanfaat sebagai obat herbal dalam bentuk formulasi nanoemulsi transdermal patch terhadap penyakit hiperkolesterol. Dalam penelitian ini dilakukan uji skrining fitokimia dan uji FT-IR pada *Eucheuma cottonii*. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa flavonoid atau polifenol yang berkhasiat menjadi antioksidan yang bisa menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat kegiatan enzim HMGCoA reduktase yang berperan pada merusak sintesis kolesterol serta enzim asetilCoA yang berperan pada penurunan esterifikasi kolesterol di usus dan hati. Hasil FT-IR adanya 2 gugus puncak yaitu Hidroksil dan Karboksil. Selain itu, hasil ekstrak *Eucheuma cottonii* dalam bentuk patch diberikan kepada mencit jantan (*mus musculus*) yang sudah terkena penyakit hiperkolesterol secara *in vivo* yang bertujuan untuk menganalisis kadar kolesterol yang turun. Hasil data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA).

Kata Kunci: Kolesterol, Rumput laut, Patch, Nanoemulsi.

Abstract: Seaweed (*Eucheuma cottonii*) is an economical marine commodity that is easy to cultivate. *Eucheuma cottonii* contains various bioactive compounds, some of which are agar, alginate and carrageenan components which have a strong influence in reducing cholesterol levels. The aim of this research is to provide education and information in the industrial world in the health sector regarding the potential of seaweed (*Eucheuma cottonii*) which is useful as a herbal medicine in the form of a transdermal

nanoemulsion patch formulation against hypercholesterolemia. In this study, a phytochemical screening test was carried out on Eucheuma cottonii. The results of phytochemical screening show that Eucheuma cottonii seaweed extract contains flavonoid or polyphenol compounds which have antioxidant properties which can reduce cholesterol levels by inhibiting the activity of the HMGCoA reductase enzyme which plays a role in damaging cholesterol synthesis and the acetylCoA enzyme which plays a role in reducing cholesterol esterification in the intestines and liver. FT-IR results of two peak groups namely hydroxyl and carboxyl. Apart from that, the Eucheuma cottonii extract in patch form was given to male mice (mus musculus) that had been affected by hypercholesterolemia in vivo with the aim of analyzing the decrease in cholesterol levels. The data obtained in this research will be analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA) method.

Keywords: Cholesterol, Seaweed, Patch, Nanoemulsion.

PENDAHULUAN

Rumput laut merah atau disebut juga alga merah merupakan jenis rumput laut yang banyak memiliki aktivitas biologi dibandingkan dengan jenis rumput laut lainnya. Dimana kandungan yang dimiliki terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3%), lemak (8,6%), serat kasar (3%), dan abu (22,5%). Selain itu keunggulan rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) yaitu mengandung berbagai senyawa bioaktif, beberapa diantaranya tidak terdapat pada tanaman terrestrial antara lain lektin, fikobiliprotein, senyawa polifenol, florotannin dan polisakarida tertentu (Raja *et al.*, 2022).

Kolesterol merupakan zat alami yang memiliki sifat fisik berupa lemak namun memiliki rumus steroida. Kolesterol merupakan bahan pembangun esensial bagi tubuh yang berperan untuk sintesis zat-zat penting seperti membran sel dan bahan isolasi sekitar serat saraf, hormon kelamin, dan anak ginjal, vitamin D, serta asam empedu (Marks *et al.*, 2000). Kolesterol dapat dengan mudah terakumulasi dalam tubuh ketika konsumsi makanan berkolesterol tinggi, kurang aktivitas fisik dan lain sebagainya (Schade *et al.*, 2020). Kolesterol dalam darah yang tinggi menyebabkan terbentuknya plak pada dinding arteri yang akan menyumbat saluran pembuluh darah tersebut. Keadaan ini mengakibatkan

sebagian fungsi organ akan terhenti atau tidak berfungsi dengan baik (Fatimah *et al.*, 2019).

Ekstrak tanaman dianggap memiliki beberapa keuntungan ketika dimasukkan ke dalam nanoemulsi yang meliputi peningkatan permeabilitas, stabilitas, kelarutan, bioavailabilitas, efikasi terapeutik, distribusi jaringan yang lebih baik, dan penghantaran obat yang berkelanjutan (Quintão *et al.*, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh (Sari *et al.*, 2016) juga menjelaskan bahwa keuntungan penggunaan dari nanoemulsi ialah dapat meningkatkan absorpsi, membantu melarutkan obat yang bersifat lipofilik, meningkatkan bioavailabilitas, dapat digunakan untuk pemberian obat dengan menggunakan rute seperti oral, injeksi konvensional, dan transdermal.

Eucheuma cottonii mengandung protein, lipid, karbohidrat, α tokoferol, mineral, vitamin C, vitamin E dan karagenan. Selain itu mengandung senyawa fenol (asam fenolat, flavonoid dan tannin) yang memiliki efek antioksidan tinggi dan pigmen (fucoxanthin, astaxanthin, karotenoid) yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam plasma (Fard *et al.* 2011). Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh (Ekayanti, 2019), komponen agar, alginat, dan karagenan yang mempunyai pengaruh kuat dalam menurunkan kadar kolesterol. Hal inilah yang melatarbelakangi pembuatan transdermal patch dari ekstrak rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) sebagai penurun kolesterol.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2024. Sampel rumput laut (*Euchema cottoni*) diperoleh dari beberapa lokasi yang ada di Kayu Aro, Kerinci dan ekstraksi rumput laut dilakukan di Laboratorium Pengujian Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu gelas ukur 250 mL dan 1000 mL, gelas beaker 250 mL, batang pengaduk, Kertas saring *Whatman* No.1, tabung reaksi, neraca analitik, oven, penangas air, inkubator, *refrigerator laboratory*, *rotary evaporator*, object glass, cover glass, Aluminium foil, *Particle Size Analyzer* (PSA), *magnetic stirrer*,

spektrofotometri UV-VIS, spektrofotometri FT-IR, Autocheck monitoring system, mikrometer scrub.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu rumput laut, Hewan uji yaitu mencit jantan dengan berat 20-30 gr, etanol 96%, kuning telur puyuh, pakan mencit, HPMC, WFI, Aquades, VCO (*Virgin coconut oil*), gliserin dan Na metabisulfite, KBr 100 mg, Alkohol 70%, *Butyl Hidroksi Toluene* (BHT), Metilen Blue, Span 60 dan tween 80, propilen glikol.

Ekstraksi Rumput Laut Merah (*Euchema cottoni*)

Rumput laut yang diperoleh di kawasan Kayu Aro, Kerinci sebanyak 5 kg dicuci bersih dan ditiriskan. Rumput laut yang telah ditimbang dan dipotong kecil, dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C tanpa sinar matahari selama 24 jam hingga terurai kadar air. Rumput laut kering dihaluskan lalu diayak (Noviantari *et al.*, 2017). Simplisia Rumput laut ditimbang 100 gram, dan direndam dengan pelarut etanol 96% lalu disaring. Maserasi dilakukan selama 24 jam pada suhu ruangan, diaduk setiap 6 jam selama 10 menit. Lalu ekstraksi disaring melalui kertas saring hingga diperoleh filtrat yang diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 55°C hingga dihasilkan Ekstrak kental (Agusman *et al.*, 2021).

Uji FTIR (*Fourier Transform Infrared*) Ekstraksi

Diambil 2 mg sampel lalu dicampurkan dengan serbuk KBr 100 mg kemudian homogenkan. Campuran tersebut dicetak menggunakan pompa hidrolik hingga terbentuk kepingan tipis. Dilakukan karakterisasi pelet dengan spektrofotometer FT-IR panjang gelombang 4000-450 cm^{-1} . Hasilnya bentuk grafik yaitu menunjukkan gugus hidroksil bebas dan terikat dengan ikatan hidrogen (O-H) dan terdapat gugus C=O senyawa amida (Marselia *et al.*, 2020).

Pembuatan Nanoemulsi

Untuk membuat nanoemulsi, ekstrak kental rumput laut merah 2 gr dicampur dengan minyak kelapa murni (VCO) 1 ml. Setelah itu selama 1 jam, magnetic stirrer mengocok bahan dengan kecepatan 500 rpm. Tween 80 dan propilen glikol ditambahkan. Lalu tambah aquades sedikit demi sedikit ke campuran fase minyak secara merata (Kaluku *et al.*, 2022).

Karakterisasi Nanoemulsi

- a. Pemeriksaan Nanoemulsi: 0,5 ml metilen biru ditambahkan ke 1 gr sampel dan digabungkan. Untuk mengidentifikasi jenis mikroemulsi, zat warna metilen biru diamati. Tipe air dalam minyak didefinisikan sebagai tingkat larutan metilen biru dalam air.
- b. Uji Stabilitas dengan Metode Cycling Test: Sampel disimpan dalam lemari pendingin selama 48 jam pada suhu 4°C. Sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 40°C selama 48 jam, sebagai satu siklus penyimpanan. Ada atau tidaknya pemisahan fase dan inversi ditentukan setelah pengujian stabilitas yang dilakukan dalam tiga siklus yaitu fisik organoleptis, stabilitas, dan nilai pH dari sediaan mikroemulsi ekstraksi.
- c. Uji Turbiditas dan Ukuran Droplet Size Nanoemulsi : Untuk mengukur kejernihannya, 1 gr mikroemulsi diambil dan dicampur dengan 100 ml air. Selanjutnya, diukur dengan spektrofotometri ultraviolet-vis. Larutan dapat ditunjukkan dari hasil yang mirip dengan persen transmisi akuades, 100% (Sari *et al.*, 2016). Pada karakterisasi fisik nanoemulsi menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) untuk mengetahui ukuran dan distribusi partikel yang telah terbentuk. Hasilnya diletakkan di lemari pendingin (Kaluku *et al.*, 2022).

Pembuatan Sediaan Patch

Pembuatan ini, polimer HPMC dan PVA dipanaskan di cawan porselin selama 30 menit hingga terbentuk massa gel. Kemudian, nanoemulsi rumput laut ditambahkan dan diaduk secara merata. Setelah gliserin dan Na metabisulfite ditambahkan sebagai plasticizer dan antioksidan, semuanya dihaluskan. Dimasukkan ke dalam cetakan cawan petri, dipanaskan selama 24 jam dalam oven pada suhu 50 °C (Kaluku *et al.*, 2022)

Karakterisasi Patch

Patch di Uji Organoleptis, ketebalan dan keseragaman: Pengujian organoleptis dilakukan secara visual meliputi bentuk, bau, warna dan kondisi permukaan patch yang dihasilkan dan patch yang dihasilkan diukur ketebalannya dengan menggunakan mikrometer scrub 0,01 mm dilakukan pada 3 titik berbeda. Uji keseragaman bobot dilakukan dengan menimbang masing-masing patch.

Uji *In vivo* antikolesterol

Hewan uji yang digunakan yaitu mencit jantan sebanyak 20 ekor berusia 3 bulan dengan berat 20-30 gr (Tamba *et al.*, 2022). Mencit diaklimatisasi sebelum diberi pakan tinggi lemak yaitu 1 kg pakan standar dicampur dengan 1 kuning telur puyuh. Lalu, dihomogen dan di oven (Rusdi *et al.*, 2018). Mencit dibagi menjadi 4 kelompok pada perlakuan yang berbeda 1). Kelompok I sebagai kontrol normal tidak diberi pakan tinggi lemak (PTL), hanya pakan standar, 2). Kelompok II sebagai kontrol positif diberi pakan standar dan pakan tinggi lemak, 3). Kelompok III diberi pakan standar, (PTL) dan patch dengan dosis 40 mg/dL 4). Kelompok IV diberi pakan standar, (PTL) dan patch dengan dosis 60 mg/dL. Patch diberikan selama 1 jam selama 14 hari dengan tiap 3 kali pengulangan Darah diambil menggunakan alat Autocheck monitoring system. Uji kadar kolesterol menggunakan spektrofotometri UV-VIS. Pada hari ke-50, organ mencit diambil dari semua kelompok perawatan. Lalu, organ-organ ginjal, jantung, dan hati diambil. Organ ditimbang setelah terpisah dari jaringan lemak. Kemudian data yang didapat hasil penurunan berat badan terhadap kadar kolesterol total diolah secara statistik menggunakan metode Danken serta metode CHOD-PAP (*Cholesterol-Oxidase paraamino antipryne*) (Wijayanti *et al.*, 2023).

Pengolahan dan Analisis Data

Hasil data pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA). Apabila F tabel lebih besar dari F hitung maka dilakukan uji lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Preparasi sampel rumput laut (*Eucheumma cottonnii*)**

Penelitian ini menggunakan rumput laut merah yang berasal dari Kayu Aro, Kerinci. Tahap preparasi dimulai dari pengeringan rumput laut untuk dihilangkan kadar air yang masih terkandung dengan oven pada suhu 45°C. Rumput laut yang telah kering dan mengerut kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi bubuk halus.

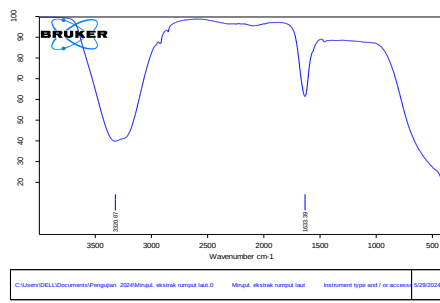
Pembuatan Ekstraksi dan Maserasi rumput laut (*Eucheumma cottonnii*)

Pada penelitian ini dipilih maserasi sebagai bagian dari metode ekstraksi. Simplisa yang telah halus dan telah di ayak direndam menggunakan etanol 96% selama 3x24 jam

untuk mendapatkan hasil maserasi yang baik. Larutan maserasi kemudian dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak rumput laut yang didapat memiliki karakteristik warna kuning bening dan bau amis khas rumput laut.

Uji FT-IR Senyawa Rumput Laut Merah (*Eucheumma cottonnii*)

Diagram 1. Hasil uji FT-IR Senyawa *Eucheumma cottonnii*



Identifikasi senyawa ekstrak rumput laut menggunakan FT-IR yaitu diketahui terdapat 2 puncak yaitu gugus O-H dan C=O. Berdasarkan literatur, kandungan rumput laut merah *Eucheumma cottonnii* senyawa flavonoid atau polifenol yang berkhasiat menjadi antioksidan. Flavonoid bisa menurunkan kadar kolesterol dengan merusak penyerapan kolesterol (Utami et al., 2020).

Pembuatan Formulasi nanoemulsi

Tabel 1. Formulasi Nanoemulsi

Formulasi	Ekstrak Rumput Laut (<i>Eucheumma cottonnii</i>)	VCO	Tween 80	Propilen glikol	Aquades
F1	2 Gram	1 mL	7 mL	1 mL	90 mL
F2	2 Gram	2 mL	7 mL	1 mL	88 mL
F3	2 Gram	1 mL	8 mL	1 mL	88 mL

Pengujian ini dilakukan dengan mengukur bahan yaitu ekstrak rumput laut (*Eucheumma cottonnii*) dengan timbangan analitik dan bahan lainnya menggunakan gelas ukur. Dilakukan menggunakan stirrer, hotplate, dan sonicator. Hasil Sonikasi pada formulasi tersebut berwarna bening dan tidak berbau gosong.



Gambar 1. Formulasi nanoemulsi

Karakterisasi Nanoemulsi

1. Pemeriksaan Nanoemulsi (Uji tipe emulsi)

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kaca arloji dengan metilen blue. Jika metilen biru larut dalam sediaan, ini adalah jenis nanoemulsi minyak dalam air (m/a), tetapi jika sediaan memiliki jenis air dalam minyak (a/m) maka metilen biru tidak larut atau menggumpal pada permukaan nanoemulsi (Rahmawanty dan Sariah, 2021). Pada hasil yang didapatkan yaitu F1 dan F3 jenis nanoemulsi minyak dalam air (m/a).

2. Uji Stabilitas

Formulasi nanoemulsi yang telah di dapatkan kemudian diletakkan pada suhu dingin 4°C tidak terjadi pemisahan dan pada suhu panas 40°C menggunakan oven juga tidak terjadinya pemisahan antara fase minyak dan fase air. PH yang didapatkan yaitu 6,0 yang termasuk ke dalam asam, Namun jika penggunaan nya pada kulit maka PH 6.0 ini Stabil. F3 Setelah di sentrifugasi, nanoemulsi tidak mengalami pemisahan antara fase minyak dan fase air.

3. Uji Turbiditas

Ukuran partikel (nm) dan indeks polidispersitas dilihat dari uji PSA (Particle Size Analyzer) didapatkan hasil yaitu :

Tabel 2. Hasil Uji Turbinitas PSA

Formula	Ukuran Partikel	Indeks Polidispersitas	% Transmittan
F1	32,0 nm	0,508	89,5
F2	34,0 nm	0,735	73,4
F3	16,3 nm	0,421	93,3

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa persen transmittan yang hampir mendekati 100% maka ukuran partikel nano yang didapatkan akan semakin kecil pula.

Ukuran partikel yang kurang dari 40 maka dapat digunakan dengan baik dalam bentuk nanoemulsi.

Formulasi Pembuatan Patch

Tabel 3. Formulasi Patch

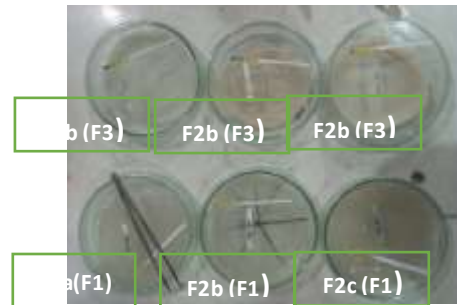
No	Nama Bahan	Konsentrasi			Fungsi
		F2a(F3)%	F2b(F3)%	F2c(F3)%	
1.	Nanoemulsi Ekstrak (<i>Eucheuma cottonii</i>)	0,7%	0,7%	0,7%	Zat Aktif
2.	HPMC	2,5%	2,5%	2,5%	Polimer
3.	HEC	0,625%	1,25%	2,5%	Polimer
4.	Gliserin	10%	10%	10%	Plastiizer
5.	Na Metabisulfit	0,1%	0,1%	0,1%	Antioksidan
6.	Aquadest	100mL	100mL	100mL	Pelarut
No	Nama Bahan	Konsentrasi			Fungsi
		F2a(F1)%	F2b(F1)%	F2c(F1)%	
1.	Nanoemulsi Ekstrak (<i>Eucheuma cottonii</i>)	0,7%	0,7%	1%	Zat Aktif
2.	HPMC	2,5%	2,5%	2,5%	Polimer
3.	HEC	0,625%	1,25%	2,5%	Polimer
4.	Gliserin	10%	10%	10%	Plastiizer
5.	Na Metabisulfit	0,1%	0,1%	0,1%	Antioksidan
6.	Aquadest	100mL	100mL	100mL	Pelarut

4.1.7 Karakterisasi Patch

1. Uji pH

Tabel 4. Uji pH patch

Formulasi Patch	pH	Rata-rata	Nilai SD
F2a(F3)	6	5,6	0,24
F2b(F3)	6		
F2c(F3)	5		
F2a(F1)	3	3,6	0,24
F2b(F1)	4		
F2c(F1)	4		



Gambar 2. Formulasi patch

Uji pH di lakukan yang mana pada formulasi F3 dilakukannya 3 percobaan pada formulasi patch yang berbeda dihasilkan pH yang berbeda pula yaitu 6, 6, 5. Pada formulasi F1 pada formulasi patch yang berbeda di dapatkan hasil yaitu 3, 4, 4. Hal ini berarti bahwa kombinasi nanoemulsi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) memiliki sifat asam walau dalam konsentrasi yang rendah, dimana pH asam 6 yang diperoleh dapat memberikan efek yang efektif di gunakan pada kulit. Namun pada nilai pH dengan tingkat keasaman yang terlalu tinggi dapat menyebabkan iritasi pada kulit yang kulit (Wahyuni dan Putri, 2020). Sehingga, pH dengan tingkat keasaman tinggi tidak memenuhi standar persyaratan uji pH.

2. Uji Organoleptik

Tabel 5. Uji Organoleptik patch

Formulasi	Pengamatn		
	Patch	Bentuk	Warna
F2a(F3)	Lingkaran	Putih Susu	Khas
F2b(F3)	Lingkaran	Kuning Langsung	Khas
F2c(F3)	Lingkaran	Kuning Langsung	Khas
F2a(F1)	Lingkaran	Putih susu	Khas
F2b(F1)	Lingkaran	Putih bening	Khas
F2c(F1)	Lingkaran	Putih susu	Khas

3. Uji ketebalan patch

Tabel 6. Uji Ketebalan patch

Formulasi Patch	Ketebalan Patch (mm)	Rata-rata	Nilai SD
F2a(F3)	0,2	0,56	0,07
F2b(F3)	1,3		
F2c(F3)	0,2		
F2a(F1)	0,7	0,46	0,38
F2b(F1)	0,3		
F2c(F1)	0,4		

Dari hasil pengukuran ketebalan patch pada formulasi F2a (F3), F2c (F3), F2a (F1), F2b (F1), F2c (F1), memenuhi standar persyaratan yaitu <1 mm (Fuziyanti *et al*, 2022) dimana patch yang tipis akan lebih mudah digunakan dan lebih diterima dalam pemakaiannya. Apabila patch terlalu tebal maka akan sulit melepaskan zat aktif. Faktor lain yang dapat mempengaruhi ketebalan patch yaitu luasan cetakan, volume larutan, dan banyaknya total padatan dalam larutan.

KESIMPULAN

Umum

Soseaweed patch adalah pengembangan produk anti hiperkolesterol dalam bentuk transdermal patch yang terbuat dari formulasi nanoemulsi ekstrak terpurifikasi Rumput Laut (*Euchemma cottonii*). Rumput laut merah (*Euchemma cottonii*) dimanfaatkan karena mengandung senyawa bioaktif yaitu lektin, fikobiliprotein, dan senyawa polifenol karena memiliki pengaruh kuat dalam penurunan kolesterol dan teknologi yang digunakan adalah teknologi nanoemulsi karena dengan menggunakan teknologi ini hasil yang didapatkan lebih efektif dan dapat digunakan untuk pemberian obat dengan menggunakan rute oral, injeksi konvensional, dan transdermal.

Khusus

1. Penelitian ini mendapatkan formulasi optimum dari Nanoemulsi Patch Ekstrak Rumput Laut Merah (*Euchemma cottonii*) sebagai antihiperkolesterol setelah

- melakukan pemeriksaan nanoemulsi, uji stabilitas dengan metode Cyling Test, dan Uji Turbiditas dan Ukuran Tablet Nanoemulsi.
2. Penelitian ini mendapatkan kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) yang ditunjukkan dari Uji FT-IR panjang gelombang 400-450 cm^{-1} . Hasilnya berbentuk grafik yang menunjukkan gugus hidroksil bebas dan terikat dengan ikatan hidrogen (O-H) dan terdapat gugus C=O senyawa amida.
 3. Diketahui karakterisasi nanoemulsi pada patch yang diperoleh dari ekstrak rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) setelah melakukan Uji Organoleptis yang dilakukan secara visual meliputi bentuk, bau, warna. Uji pH patch stabil didapatkan pada pH 5-6 dan kondisi permukaan patch yang dihasilkan diukur ketebelannya dengan menggunakan mikrometer sekrup 0,01 mm dilakukan pada 3 titik berbeda dan menghasilkan penurunan kadar kolesterol mencit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, I., Diharmi. A., dan Sari. N. I. 2021. Komposisi Kimia Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Kering. *Jurnal Perikanan dan kelautan*. Vol. 28(2): 1-9.
- Ekayanti, G. A. S. 2019. Analisis kadar kolesterol total dalam darah pasien dengan diagnosis penyakit kardiovaskuler. *IJACR*. Vol. 1 (1): 6-11.
- Kaluku, R. I., R. Tungadi dan N. A. Thomas. 2022. Pengaruh Polimer HEC (*Hydroxyethyl Cellulose*) Terhadap Pelepasan Patch Transdermal Kurkumin Berbasis Nanoemulsi. *Jurnal indonesia farmasi edukasi*. Vol. 2 (3): 197-207.
- Raja, K., V. Kadirvel., & T. Subramaniyan. 2022. Seaweeds, an aquatic plant-based protein for sustainable nutrition -A review. *Future Foods*. 5 (2): 24-29.
- Rusdi, M., Mukhriani., dan Paramitha. A. T. 2018. Uji penurunan kolesterol pada mencit (*Mus musculus*) secara in vivo menggunakan ekstrak etanol akar parang romang (*Boehmeria virgata* (Forst.) Guill). *Jurnal Farmasi FIK UINAM*. Vol. 6 (1): 39-46.
- Sari, D. K., Agus, R. dan Retno. S. D. L. 2016. Biosintesis Nano/Mikro Partikel Perak Dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Berbantu Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Nasional Sains dan Teknologi*. Vol. 6(2): 1-10.

- Setyawan, E. I., Padmanaba, I. G. P, Mahamuni, L. P. K. Dan Samirana, P. O. 2016. Efek PEG 400 dan mentol pada formulasi patch ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap pelepasan senyawa polifenol. *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol. 5(2), 12-18.
- Shaker, D. S., Elhuoni, M. A, Ghoneim, A, dan Ishak, R. A. 2019. Nanoemulsion: A review on mechanisms for the transdermal delivery of hydrophobic and hydrophilic drugs. *Journal of Scientia Pharmaceutica*. Vol. 87(17), 1-34.
- Tamba, S. P., A. T. Kawareang., dan A. M. Ramadhan. 2022. Uji Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Bawang Batak (*Allium chinense*). *Jurnal farmasi*. Vol. 27(5): 171-176.
- Utami, I. K., Magfirah. dan Syafika. A. 2020. Efek Ekstrak Etanol Rumput Laut (*Eucheuma cottonii J. Agardh*) terhadap Kadar Kolesterol dan Obesitas Pada Tikus Putih Jantan. *Jurnal Jamu Indonesia*. Vol. 5(3): 98-105.
- Wijayanti, N. P. P., L. Hendriati, I. S. Hamid, T. Widodo dan S. Kuncorojakti. 2023. Efektivitas Patch Transdermal Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Vol. 2(2): 152-164.