

Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Formulation and Antibacterial Activity Test of Brown Seaweed (*Sargassum polycystum*) Ethanol Extract Cream Against Bacteria *Propionibacteria acnes*

Fitri Wulandari ¹Delladari Mayefis ^{2*}Habibie Deswilyaz
Ghiffari ³Desy Maniarti Gusmali ⁴

^{1,3,4}Program Studi Sarjan
Farmasi, Fakultas Farmasi,
Institut Kesehatan Mitra Bunda,
Batam, Indonesia

²Program Studi Sarjana Farmasi,
Fakultas Sains, Institut
Teknologi Sumatera, Lampung,
Indonesia

*email: dellamayefis@gmail.com

Abstrak

Penyakit kulit yang umum terjadi adalah jerawat. Jerawat dapat timbul akibat infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*. Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan obat untuk jerawat adalah tumbuhan rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*). Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak rumput laut cokelat menjadi sediaan krim antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Ekstrak rumput laut cokelat didapatkan melalui proses maserasi menggunakan etanol 96%. Pembuatan formulasi krim menggunakan variasi konsentrasi 20%, 25%, dan 50%. Evaluasi krim terdiri dari organoleptis, homogenitas, pH, tipe emulsi, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan iritasi. Pengujian antibakteri ekstrak rumput laut cokelat dan krim terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan dengan metode difusi sumuran, kemudian diameter zona hambat dianalisis menggunakan uji One Way Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim ekstrak rumput laut cokelat telah memenuhi syarat krim yang baik. Ekstrak rumput laut cokelat dan krim dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* tertinggi pada konsentrasi 50% diperoleh rata-rata diameter zona hambat masing-masing yaitu 17,9 mm (kuat) dan 15,3 mm (kuat) dengan nilai yang signifikan sebesar $p < 0,05$ melalui uji One Way ANOVA. Ekstrak rumput laut cokelat dapat diformulasikan menjadi bentuk krim yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan daya hambat kuat pada konsentrasi 50%".

Kata Kunci:

Jerawat
Krim Antibakteri
Propionobacterium acnes
Rumput Laut Cokelat
Sargassum polycystum

Keywords:

Acne
Antibacterial Cream
Brown Seaweed
Propinibacterium Acnes
Sargassum polycystum

Abstract

A common skin disease is acne. Acne can be caused by bacterial infection *Propionibacterium acnes*. One of the natural ingredients that can be used as a medicine for acne is the brown seaweed plant (*Sargassum polycystum*). This study aims to formulate brown seaweed extract into an antibacterial cream preparation against bacteria *Propionibacterium acnes*. Brown seaweed extract was obtained by maceration process using 96% ethanol solvent. The formulation of cream used concentration variations of 20%, 25% and 50%. Evaluation of cream preparation consisted of organoleptic, homogeneity, pH, emulsion type, viscosity, spreadability, adhesion and irritation. Testing the antibacterial of brown seaweed extract and cream against bacteria *Propionibacterium acnes* by diffusion method, then diameter of inhibition zone was analyzed by One Way ANOVA test. The results showed that cream of brown seaweed extract has qualified of a good cream. Brown seaweed extract and cream can inhibit the growth of bacteria *Propionibacterium acnes* at highest concentration of 50% obtained average diameter inhibition zone of 17,9 mm (strong) and 15,3 mm (strong), with significant value of $P < 0,05$ by the One Way ANOVA test. Brown seaweed extract can be formulated into an cream form has antibacterial activity against bacteria *Propionibacterium acnes* with strong inhibition at concentration of 50%.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i12.7784>

PENDAHULUAN

Jerawat adalah penyakit kulit yang umumnya dialami oleh banyak kelompok umur, dengan insiden lebih tinggi di kalangan remaja yang mengalami perubahan fisiologis terkait dengan pubertas. Jerawat adalah suatu kondisi dermatologis yang ditandai dengan tersumbatnya pori-

pori akibat penumpukan sel epidermis yang mati. Hal ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, meliputi ketidakseimbangan hormon, pilihan makanan, kebersihan pribadi, dan adanya infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*. (Soemarie et al., 2019 dan West et al., 2005). Bakteri ini terlibat dalam produksi

lipase, enzim yang bertanggung jawab untuk memecah asam lemak bebas yang berasal dari lipid kulit. Kehadiran asam lemak ini berpotensi menyumbat pori-pori kulit, sehingga memicu respons inflamasi yang selanjutnya dapat menyebabkan berkembangnya jerawat (Dewi et al., 2021; Simanjuntak dan Kasta, 2020).

Masyarakat biasanya menggunakan obat berbahan kimia untuk mengatasi masalah kulit berjerawat, namun tidak sedikit menimbulkan efek samping seperti kulit menjadi kering, lebih sensitif atau bahkan menimbulkan iritasi. Salah satu pengobatan untuk mengatasi jerawat adalah melalui pemberian antibiotik, antara lain klindamisin, benzoil peroksida, tetrasiklin, dan eritromisin. Namun demikian, pemakaian antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan berkembangnya resistensi pada mikroorganisme yang rentan (Marselia et al., 2015). Maka, diperlukan obat yang berbahan alam seperti tumbuh-tumbuhan atau menggunakan bahan yang berasal dari laut untuk mengurangi timbulnya efek samping tersebut. Salah satu bahan laut yang dapat digunakan adalah rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*).

Masyarakat Kota Batam biasanya mengeksport banyak rumput laut cokelat ke luar negeri salah satunya ke China. Rumput laut cokelat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kosmetik berupa alginat yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar campuran sabun, pomade, krim, lotion, sampo, dan cat rambut (Kadi, 2014).

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh Kok et al. (2016), studi tersebut membuktikan bahwa fraksi metanol yang berasal dari *Sargassum polycystum* memiliki efek antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi penghambatan terkecil dan konsentrasi penghambatan bakterisida masing-masing sebesar 0,25 dan 0,50 mg/ml yang dikategorikan aktivitas antibakteri kuat. Temuan penelitian lain membuktikan bahwa ekstrak metanol dan fraksi kedua *Sargassum* spp. memiliki efek antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*

berada dalam kategori aktivitas yang lemah pada konsentrasi 6,25%. Sedangkan, fraksi pertama menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, tergolong dalam kategori aktivitas sedang pada konsentrasi 25% (Prasetyaningsih et al., 2018).

Sejauh ini, masih kurangnya penelitian yang menyelidiki potensi sifat antibakteri rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, khususnya dalam konteks formulasinya sebagai sediaan krim. Dari uraian tersebut, peneliti tertarik untuk memformulasikan rumput laut cokelat menjadi suatu sediaan krim yang aman dan dapat digunakan untuk mengatasi kulit berjerawat.

METODOLOGI

Bahan

Rumput laut cokelat (*Sargassum polycytum*), etanol 96%, asam stearat, setil alkohol, gliserin, trietanolamin (TEA), metil paraben, propil paraben, aquadest, metilen blue, reagen mayer, reagen dragendorff, HCl pekat, kloroform, NH₃, serbuk Mg, asam klorida 2N, FeCl₃ 1%, asam asetat, H₂SO₄ pekat, klindamisin kapsul, biakan bakteri *Propionibacterium acnes*, dan aluminium foil.

Alat

Rotary evaporator (Heidoph), gelas ukur (Pyrex), beaker glass (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), cawan porselen, hot plate (Velp), timbangan analitik (Kenko), erlenmeyer (Pyrex), waterbath, autoklaf, cawan petri, bunsen, inkubator (Memmert), magnetic stirrer, jarum ose, laminar air flow (Magnehelic), vortex mixer, jangka sorong, mikropipet (Dragon lab), pipet tetes, lumpang dan alu, object glass, pH-meter (Hanna instrument), viscometer brookfield (Labo), wadah krim, dan vial.

Metode

Pengambilan Sampel

Sampel rumput laut cokelat didapatkan dari Perairan Pulau Lance yang berlokasi di Jembatan I Bareleng, Kota Batam, Kepulauan Riau.

Determinasi Sampel

Sampel rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*) dilakukan Determinasi di Herbarium Andalas, Universitas Andalas, Padang untuk mengetahui identitas asli dari bahan tumbuhan yang digunakan.

Pengolahan Sampel

Sampel *Sargassum polycystum* seberat 6 kg dilakukan penyortiran basah, pencucian, dan perajangan. Selanjutnya, proses pengeringan dilakukan dengan metode pengeringan udara alami (diangin-anginkan). Dilakukan proses penyortiran kering dan lalu diblender. Kemudian, serbuk simplisia ditimbang (Harharah et al., 2021).

Pembuatan Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Sebanyak 1000 gram serbuk rumput laut cokelat direndam dalam 4000 ml etanol 96% b/v (1:4). Dimaserasi selama 3 siklus 24 jam berturut-turut, yang selama itu dilakukan pengadukan berselang-seling (Fitri dan Widiyawati, 2017). Remaserasi dilakukan dengan menambahkan pelarut etanol 96% yang baru masing-masing sebanyak 2000 ml. Hasil maserat dipekatkan dalam rotary evaporator dengan suhu 40°C untuk menghasilkan ekstrak yang kental. (Depkes RI, 2017).

Skrining Metabolit Sekunder

Uji Alkaloid

Sebanyak 50 mg ekstrak ditambahkan dengan 1 ml kloroform dan 1 ml amonia, setelah itu dihomogenkan. Selanjutnya, masukkan 3-5 tetes H₂SO₄ pekat dikocok hingga terbentuk 2 lapisan berbeda. Lapisan paling atas yang terdiri dari larutan asam, diambil dan dibagi menjadi 2 tabung reaksi. Selanjutnya, sebanyak 5

tetes pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi. Hasil yang positif dibuktikan ketika pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih, sedangkan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan jingga. (Harborne, 2006).

Uji Flavonoid

Sebanyak 50 mg ekstrak dimasukkan ke dalam 5 ml aquadest dan dididihkan selama 5 menit. Selanjutnya, dimasukkan 0,2 gram bubuk Mg dan 1 ml HCl pekat, lalu dikocok kuat. Hasil yang positif dibuktikan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga. (Riyanto et al., 2014).

Uji Saponin

Sebanyak 50 mg ekstrak dimasukkan ke dalam 5 ml aquadest yang dipanaskan, kemudian dikocok dengan kuat. Selanjutnya, dimasukkan 2 tetes HCl dengan konsentrasi 2N. Hasil yang positif dibuktikan dengan timbulnya buih atau busa stabil terbentuk selama 5 menit. (Musa et al., 2017).

Uji Fenolik

Sebanyak 50 mg ekstrak ditambahkan 5 ml aquadest, lalu dididihkan selama 5 menit. Kemudian, ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil yang positif dibuktikan dengan terbentuknya warna biru tua atau cokelat kehitaman (Riyanto et al., 2014).

Uji Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 50 mg ekstrak dilarutkan dalam 2 ml kloroform, dilanjutkan dengan penambahan 10 tetes asam asetat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Hasil yang diperoleh dalam identifikasi steroid, hasil yang positif dibuktikan dengan terbentuknya cincin biru kehijauan. Demikian pula dengan identifikasi triterpenoid, hasil yang positif dibuktikan dengan terbentuknya cincin berwarna kecoklatan atau ungu. (Riyanto et al., 2014).

Pembuatan Krim Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Formulasi krim yang digunakan adalah krim dengan basis minyak dalam air. Proses pembuatan krim pada awalnya dengan menimbang seluruh komposisi krim sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Basis krim terdiri dari 2 fase berbeda : Fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben yang dilebur di atas hot plate pada suhu 70°C hingga mencapai keadaan homogen. Secara bersamaan, fase air yaitu aquadest, TEA, gliserin, dan metil paraben dilarutkan dalam aquadest panas. Selanjutnya, fase-fase tersebut digabungkan dalam lumpang dan digerus sampai diperoleh massa krim yang homogen. Kemudian, ditambahkan ekstrak rumput laut cokelat kedalam basis krim. Digerus hingga homogen dan dimasukkan kedalam wadah krim (Larasati, 2022)

Tabel 1. Formula Krim Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Bahan	Kegunaan	Formulasi krim antibakteri (% b/b)			
		F0 (-)	F1	F2	F3
Ekstrak rumput laut cokelat	Zat aktif	-	20%	25 %	50%
Asam stearat	Pengemulsi	6	6	6	6
Setil alkohol	Pengental	2	2	2	2
TEA	Pengemulsi	1,5	1,5	1,5	1,5
Metil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Propil paraben	Pengawet	0,15	0,15	0,15	0,15
Gliserin	Humektan	7,5	7,5	7,5	7,5
Essence oil orange	Pewangi	qs	qs	qs	qs
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100
Klindamisin	Kontrol positif		1%		

Evaluasi Krim

Uji Organoleptis

Mengamati warna, bentuk, dan bau dari krim yang dihasilkan (Suru et al., 2019).

Uji Homogenitas

Meletakkan krim dalam jumlah yang cukup di antara dua kaca objek, kemudian dilakukan pengamatan terhadap ada tidaknya butiran kasar. (Setiawati et al., 2014).

Uji pH

Mencelupkan pH meter ke dalam krim yang telah dilarutkan dalam aquadest hangat. Kemudian, dicatat pH krimnya. (Suru et al., 2019).

Uji Tipe Emulsi

Mencampurkan krim dengan satu tetes metilen biru. Jika metilen biru terdispersi secara merata, hal ini menunjukkan terbentuknya krim minyak dalam air (M/A). Sebaliknya, adanya bercak biru menandakan terbentuknya krim air dalam minyak (A/M). (Nurfita et al., 2021).

Uji Viskositas Krim

Menggunakan Viscometer Brookfield yang dilengkapi dengan spindel no. 4. Spindel dibenamkan hingga kedalaman tertentu ke dalam krim dan kecepatan putaran diatur pada 12 rpm. Skala viskositas terlihat ketika jarum merah mencapai keadaan stabil dan nilai viskositas diperoleh dengan mengalikannya dengan faktor koreksi. Kisaran viskositas optimal untuk krim biasanya antara 2.000 sampai 50.000 cps. (Gozali et al., 2009).

Uji Daya Sebar

Meletakkan 0,5 gram krim pada cawan petri terbalik. Tempatkan cawan petri tambahan secara bertumpuk di atas krim. Selanjutnya, beban seberat 200 gram ditambahkan dan diamkan selama 1 menit. Catat diameter krim yang menyebar. (Rajalakshmi et al., 2010).

Uji Daya Lekat

Meletakkan 0,5 gram krim diatas dua permukaan kaca objek yang telah dipilih, ditekan dengan beban seberat 200 gram selama 5 menit. Selanjutnya, dicatat durasi yang dibutuhkan untuk terpisahnya kedua kaca objek. (Sikawin et al., 2018).

Uji Iritasi

Uji ini dilakukan terhadap 10 naracoba dengan cara uji tempel terbuka. Uji ini dilakukan dengan mengoleskan krim pada lengan tangan bawah bagian dalam dengan luas tertentu dan dibiarkan selama 30 menit. Diamati gejala yang timbul seperti kemerahan, gatal-gatal, bengkak, atau melepuh (Hanum, 2018).

Penyiapan Kontrol Positif dan Negatif

Kontrol Positif

Pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rumput laut cokelat, kontrol positif menggunakan larutan suspensi klindamisin 1% yaitu melarutkan 0,02 gram serbuk klindamisin dalam 2 ml aquadest (Nugraha et al., 2022). Sedangkan, pada uji aktivitas antibakteri krim, kontrol positif menggunakan krim klindamisin 1%.

Kontrol Negatif

Pada uji aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut cokelat, kontrol negatif menggunakan aquadest. Sedangkan, pada uji aktivitas antibakteri krim, digunakan kontrol negatif yaitu basis krim.

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Tiga macam konsentrasi yang digunakan yaitu 20%, 25% dan 50% dengan cara mengambil 0,4 gram, 0,5 gram dan 1 gram ekstrak lalu dilarutkan dalam 2 ml aquadest (Mayefis et al., 2020).

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Krim

Metodologi dalam pengujian ini yaitu metode difusi sumuran yaitu suspensi bakteri sebanyak 50 μ l ditetaskan diatas permukaan media agar yang telah memadat dalam cawan petri, lalu diratakan dan dibiarkan hingga suspensi terserap selama lebih kurang 15 menit. Kemudian, dibuat 5 sumuran pada media agar menggunakan ujung pipet tetes dan masing-masing sumuran diberi label. Pada pengujian ekstrak etanol rumput laut cokelat, setiap sumuran diisi sebanyak 10 μ l ekstrak rumput laut cokelat dengan konsentrasi 20%,

25%, 50%, kontrol positif dan kontrol negatif (Riwanti et al., 2021).

Sedangkan pada pengujian krim, diambil secukupnya krim (kontrol positif, negatif dan formula krim dengan konsentrasi 20%, 25% dan 50%) kemudian diletakkan ke dalam masing-masing sumuran lalu di beri label. Setelah itu, dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diamati dan diukur zona bening yang terbentuk disekitar sumuran menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali (Rusli et al., 2016).

Analisa Data

Menggunakan secara deskriptif yang disajikan berupa bentuk data tabel dan analisis secara statistik menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan zona hambat dari masing-masing konsentrasi pada ekstrak dan sediaan krim rumput laut cokelat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak dan Rendemen

Sampel kering *Sargassum polycystum* yang diperoleh setelah proses pengeringan rumput laut cokelat segar sebanyak 6 kg adalah sebanyak 1 kg. Maserasi dipilih karena metode ekstraksi ini cukup sederhana, biayanya relatif rendah, mudah dilakukan, dan tidak melalui proses pemanasan. Proses maserasi menggunakan wadah yang terbuat dari kaca karena kaca lebih stabil dibandingkan plastik dan logam sehingga dapat menghindari terjadinya perubahan kimia pada saat pelarut atau senyawa kimia bersentuhan dengan wadah. Sampel dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol dipilih karena sifat pelarutnya universal yang memungkinkannya melarutkan berbagai senyawa organik, terlepas dari polaritas atau non-polaritasnya. Selain itu, titik didihnya yang rendah dapat memudahkan proses penguapan. (Susanti et al., 2012).

Dimaserasi selama 3 siklus 24 jam dengan merendam simplisia rumput laut cokelat sebanyak 1000 gram dalam etanol 96% (1:4). Kemudian diremaserasi kembali

sampai warna dari maserat hampir sama dengan pelarutnya. Hasil maserat yang diperoleh dipekatkan dalam rotary evaporator sehingga dihasilkan ekstrak yang kental sebanyak 185,8 gram dengan rendemen sebesar 18,58%.

Skrining Metabolit Sekunder

Uji skrining metabolit sekunder dilakukan terhadap ekstrak kental rumput laut cokelat untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat ditemukan dengan mengamati perubahan warna atau terbentuknya suatu endapan setelah ditambahkan suatu pereaksi spesifik pada setiap uji (Akbar et al., 2022).

Berdasarkan data tersebut, hasil menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*) memiliki kandungan metabolit sekunder, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan triterpenoid. Hasil tersebut sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Adha, 2021) yang menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan triterpenoid dalam ekstrak *Sargassum polycystum*. Senyawa metabolit sekunder mempunyai potensi kegunaan sebagai agen antibakteri.

Hasil Evaluasi Krim

Pemilihan bentuk sediaan krim karena mudah diaplikasikan, mudah menyebar rata, tidak lengket, mudah dibersihkan atau dicuci (Yamlean, 2020). Basis yang dipilih yaitu basis Vanishing Cream karena memiliki jumlah minyak yang lebih sedikit dibandingkan jumlah air, sehingga menghasilkan pembentukan krim jenis minyak dalam air (M/A). Penggunaan emulsi minyak dalam air ini memiliki efek hidrasi pada kulit yang menyebabkan peningkatan penetrasi obat sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya peradangan (Dermawan dan Kusharyanti, 2015).

Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk menilai warna, bentuk, dan bau dari krim yang dihasilkan, dimana hasilnya akan mempengaruhi kenyamanan pada pengguna yaitu harus

memiliki warna yang menarik secara visual, bentuk yang lembut di kulit, dan aroma yang menyenangkan.

Tabel II. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Warna	Bentuk	Bau
F0 (Basis Krim)	Putih		
FI (20%)	Hijau Muda Kecokelatan		
FII (25%)	Hijau Muda Kecokelatan	Semisolid/Krim	Khas Jeruk
FIII (50%)	Hijau Tua Kecokelatan		
F+ (Klindamisin 1%)	Putih		

Berdasarkan data tersebut, hasil pengamatan menunjukkan bahwa F0 (basis krim) dan F+ (klindamisin 1%) menghasilkan warna putih, FI (20%) dan FII (25%) menghasilkan warna hijau muda kecokelatan, sedangkan FIII (50%) menghasilkan warna hijau tua kecokelatan. Kepekatan warna yang diperoleh semakin meningkat sesuai dengan penambahan jumlah ekstrak rumput laut cokelat pada krim dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan kedalam krim maka akan semakin pekat intensitas warna yang diperoleh. Bentuk seluruh sediaan krim yang didapat yaitu berbentuk semisolid dengan bau khas jeruk.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan ketercampuran bahan krim agar sediaan krim dapat terserap secara merata ke dalam kulit. Homogenitas adalah ciri khas krim yang menunjukkan tidak adanya butiran kasar. (Setiawati et al., 2014).

Tabel III. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	
FI (20%)	
FII (25%)	Homogen (Tidak Ada Butiran Kasar)
FIII (50%)	
F+ (Klindamisin 1%)	

Berdasarkan data tersebut, kelima formula krim menghasilkan krim yang homogen karena tidak terdapat adanya butiran kasar pada krim. Hal ini menunjukkan zat

aktif yang terkandung dalam krim diharapkan dapat terdistribusi secara merata pada saat pengolesan krim sehingga setiap zat memiliki kesempatan yang sama untuk menempati daerah terapi (Swastika et al., 2013).

Hasil Uji Tipe Emulsi

Uji tipe emulsi bertujuan untuk menentukan jenis emulsi krim. Pengujian dilakukan menggunakan metode pewarnaan metilen blue dimana jika sediaan krim ditetesi dengan metilen blue menghasilkan warna biru yang merata adalah tipe emulsi krim M/A (Afidhah, 2022)

Tabel IV. Hasil Uji Tipe Emulsi

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	M/A
FI (20%)	
FII (25%)	
FIII (50%)	
F+ (Klindamisin 1%)	

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa kelima formula krim menunjukkan jenis emulsi yang dikenal sebagai minyak dalam air (M/A), sebagaimana terlihat dari warna biru yang merata pada semua sediaan krim. Hal ini terjadi karena penggunaan fase air yang relatif lebih besar dibandingkan dengan fase minyak, sehingga memudahkan dispersi minyak di dalam air dan menghasilkan emulsi minyak dalam air (M/A). (Pakki et al., 2009).

Hasil Uji pH

Tingkat keasaman krim dinilai dengan menggunakan pH-meter digital dengan tujuan untuk memverifikasi bahwa sediaan tidak mengakibatkan iritasi pada kulit. Tingkat keasaman yang berlebihan pada tingkat pH dapat menimbulkan iritasi kulit, sebaliknya jika terlalu basa dapat menimbulkan kulit menjadi terlalu kering atau bersisik. (Tranggono dan Latifah, 2007).

Tabel V. Hasil Uji pH

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	6,39
FI (20%)	5,30
FII (25%)	5,20
FIII (50%)	4.94
F+ (Klindamisin 1%)	5,09

Berdasarkan data tersebut, hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelima formula krim memiliki pH yang sesuai dengan pH pada kulit dengan rentang pH sebesar 4,5 sampai 6,5 (Alfath, 2012). Hal tersebut berarti krim masih berada pada rentang pH yang diperkenankan dalam penggunaan produk secara topikal. Meningkatnya nilai pH dapat disebabkan karena penambahan konsentrasi ekstrak rumput laut cokelat pada formula krim dimana semakin tingginya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka akan meningkatkan tingkat keasaman pada sediaan (Alvianti dan Fitri, 2018).

Hasil Uji Viskositas

Tujuan dari uji ini adalah untuk menentukan tingkat kekentalan suatu krim. Sediaan krim yang baik yaitu tidak terlalu kental maupun tidak terlalu cair. Pengukuran viskositas menggunakan Viscometer Brookfield karena penggunaan alat yang mudah dan sederhana, tidak memerlukan waktu yang lama, dan hanya membutuhkan sedikit sampel sudah menunjukkan hasil yang cukup akurat.

Tabel VI. Hasil Uji Viskositas

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	3625 cps
FI (20%)	5625 cps
FII (25%)	5750 cps
FIII (50%)	7250 cps
F+ (Klindamisin 1%)	4000 cps

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa kelima formula krim menunjukkan viskositas krim yang baik karena memenuhi kriteria yang ditentukan untuk nilai viskositas krim yang diinginkan, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yang berkisar antara 2.000 sampai 50.000 cps (SNI 16-4399-1996,

1996). Peningkatan viskositas dapat dikaitkan dengan penambahan jumlah ekstrak kental rumput laut cokelat ke dalam krim. Terlihat bahwa konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi ditambahkan ke dalam krim maka akan diperoleh krim yang semakin kental (Nuralifah et al., 2018).

Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk menilai sejauh mana produk krim menyebar ketika dioleskan pada kulit. Tingkat interaksi obat dengan kulit dan penyerapan selanjutnya dari zat aktif secara langsung dipengaruhi oleh nilai daya sebar, dimana nilai daya sebar yang lebih besar berarti semakin luasnya area kontak obat dengan kulit sehingga mempercepat tingkat penyerapan.

Tabel VII. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	6,05 cm
FI (20%)	5,52 cm
FII (25%)	5,46 cm
FIII (50%)	5,07 cm
F+ (Klindamisin 1%)	5,73 cm

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa kelima formula krim menunjukkan daya sebar krim yang baik karena sesuai dengan kisaran daya sebar yang ditentukan yaitu 5 sampai 7 cm (Afidhah, 2022). Meskipun demikian, FI (20%), FII (25%), dan FIII (50%) menunjukkan penurunan daya sebar yang disebabkan oleh tingkat kekentalan (viskositas) krim, dimana semakin kental krim maka semakin menurunnya daya penyebaran krim (Swastika et al., 2013).

Hasil Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk menilai lama menempelnya krim pada kulit. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan kontak yang lebih lama antara permukaan kulit dengan sediaan sehingga menyebabkan peningkatan penyerapan bahan aktif ke dalam kulit.

Tabel VIII. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Hasil
F0 (Basis Krim)	6,03 detik
FI (20%)	7,39 detik
FII (25%)	8,11 detik
FIII (50%)	13,41 detik
F+ (Klindamisin 1%)	6,15 detik

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa kelima formula sediaan menunjukkan daya lekat krim yang baik karena memenuhi kriteria daya lekat krim yang efektif, yaitu melebihi durasi 4 detik. Karakteristik ini penting untuk memfasilitasi penyerapan optimal bahan aktif yang ada dalam sediaan (Afidhah, 2022). Hal ini dapat dikaitkan dengan hubungan antara daya sebar krim dan lamanya waktu menempel pada kulit. Secara khusus, semakin rendahnya daya sebar pada krim menunjukkan semakin lamanya waktu lekat pada kulit, sedangkan semakin tingginya daya sebar pada krim menunjukkan semakin cepatnya waktu lekat pada kulit. (Lumentut et al., 2020).

Hasil Uji Iritasi

Uji iritasi bertujuan untuk menilai keamanan suatu produk, khususnya berkaitan dengan potensinya menyebabkan iritasi kulit dan efek samping berikutnya seperti kemerahan, gatal-gatal, bengkak, atau melepuh. Berdasarkan analisis data yang dikumpulkan dari jumlah sampel 10 naracoba, diketahui bahwa kelima formula sediaan krim tidak menimbulkan reaksi yang merugikan pada kulit sehingga krim yang dihasilkan tersebut dianggap aman untuk dipergunakan.

Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Penelitian ini melibatkan pengujian aktivitas antibakteri untuk mengevaluasi kemanjuran ekstrak rumput laut cokelat dan formulasi krim dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang diuji. Metodologi yang dipilih untuk penelitian ini adalah metode difusi sumuran, yang menawarkan keuntungan dalam mengukur luas zona hambatan secara akurat. Hal ini dicapai dengan membiarkan bakteri menyebar ke

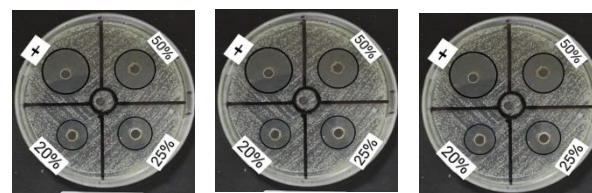
seluruh media agar, baik di permukaan maupun di kedalamannya. (Suru et al., 2019).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Tabel IX. Hasil Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat Ekstrak Rumput Laut Cokelat (mm)			Rata-rata	Kategori
	I	II	III		
Ekstrak 20%	13,0	11,8	13,7	12,8	Kuat
Ekstrak 25%	14,2	12,9	14,5	13,9	Kuat
Ekstrak 50%	16,8	18,4	18,6	17,9	Kuat
Kontrol (+) Klindamisin 1%	20,8	21,3	21,6	21,23	Sangat Kuat
Kontrol (-) Aquadest	0	0	0	0	Tidak ada

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa tidak adanya daya hambat pada kontrol negatif, sedangkan kontrol positif memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 21,23 mm. Kemudian, ekstrak rumput laut cokelat memiliki daya hambat yaitu pada konsentrasi 20% memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,8 mm, pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 13,9 mm, dan pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,9 mm. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak rumput laut cokelat maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk (Gerung et al., 2021). Ekstrak rumput laut cokelat memiliki daya hambat terhadap bakteri dikarenakan mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan triterpenoid yang berperan penting sebagai agen antibakteri.



Pengulangan 1

Pengulangan 2

Pengulangan 3

Gambar I. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Sargassum polycystum*

Hasil dari pengujian tersebut dapat dikategorikan ke dalam respon antibakteri yaitu pada kontrol positif dan ketiga konsentrasi ekstrak tergolong kategori daya hambat kuat dimana hasil pengukuran diameter zona hambatnya berkisar dari 11-20 mm, sedangkan pada kontrol negatif tidak adanya daya hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* (Susanto dan Ruga, 2012).

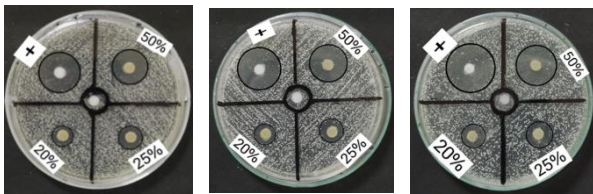
Hasil pengukuran zona hambat ekstrak rumput laut cokelat tersebut diperkuat melalui uji statistik menggunakan One Way ANOVA yang menghasilkan diameter zona hambat dengan nilai yang signifikan sebesar $p < 0,05$ artinya konsentrasi ekstrak yang diperoleh masing-masing mempunyai perbedaan yang signifikan (Marselia et al., 2015).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Tabel X. Hasil Daya Hambat Krim Ekstrak Rumput Laut Cokelat

Berdasarkan data tersebut, pengamatan menunjukkan bahwa tidak adanya daya hambat pada kontrol negatif karena hanya mengandung basis krim, sedangkan kontrol positif (krim klindamisin 1%) memiliki rata-rata diameter zona hambat dengan kategori kuat sebesar 18,07 mm. Kemudian, sediaan krim ekstrak rumput laut cokelat memiliki daya hambat yaitu pada konsentrasi 20% memiliki rata-rata diameter zona hambat dengan kategori sedang sebesar 7,7 mm, pada konsentrasi 25% memiliki rata-rata diameter zona hambat dengan

kategori sedang sebesar 8,0 mm, dan pada konsentrasi 50% memiliki rata-rata diameter zona hambat dengan kategori kuat sebesar 15,13 mm. Hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan zona hambat ekstrak rumput laut cokelat sebelum diformulasikan menjadi sediaan krim maupun kontrol positif (krim klindamisin 1%). Penurunan daya hambat tersebut dapat disebabkan karena basis krim sulit untuk berdifusi yang mengakibatkan zat aktif dalam basis krim tersebut tidak terlepas dengan baik, sehingga daya hambat yang terjadi terhadap *Propionibacterium acnes* semakin mengalami penurunan (Suru et al., 2019).



Pengulangan 1 Pengulangan 2 Pengulangan 3

Gambar II. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak *Sargassum polycystum*

KESIMPULAN

Ekstrak rumput laut cokelat dapat diformulasikan dalam bentuk krim yang telah memenuhi syarat evaluasi fisik krim yang baik dan tidak mengiritasi kulit, serta krim ekstrak rumput laut cokelat memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan rata-rata diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50% sebesar 15,3 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih serta penghargaan kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian yang dilakukan.

REFERENSI

- Afidhah, R. N. 2022. Efektivitas dan Formulasi Krim Antijerawat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Menggunakan Emulgator Non Ionik Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 Secara In Vivo. Skripsi. Tulungagung : STIKES Karya Putra Bangsa.
- Akbar, D. S., Anggit, L. S., & Muliarsari, H. 2022. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi *Sargassum Polycystum* Dari Pantai Batu Layar, Nusa Tenggara Barat. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 7(2), 97–107.
- Alfath, A. R. 2012. Formulasi Krim Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.) Dengan Basis A/M dan M/A. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Alvianti, N., & Fitri, K. 2018. Formulasi Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.). *Jurnal Dunia Farmasi*, 3(1), 24–31.
- Depkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dermawan, A. M., & Kusharyanti, L. P. 2015. Efektivitas Krim Atijerawat Ekstrak Metanol Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). *Traditional Medicine Journal*, 20(3), 127–133.
- Dewi, A. S., Mega, K. P., & Beta, R. E. M. D. 2021. Uji Efektivitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne*. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 1(2), 1–12.
- Egra, S., Mardhiana, Mut, R., Muhammad, A., Nur, J., Harlinda, K., & Tohr, M. 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26–31.
- Elmitra, Yahdian, R., & Naufal, A. 2021. Uji Aktivitas Krim Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(2), 17–34.
- Fitri, I., & Widiyawati, D. I. 2017. Efektivitas Antibakteri Ekstra Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* sp. dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(2), 300–310.
- Gerung, W. H. P., Fatimawati, & Irma, A. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap

- Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Pharmakon*, 10(4), 1087–1093.
- Gozali, D., Marline, A., Anang, S., & Sarah, A. L. 2009. Formulasi Krim Pelembab Wajah Yang Mengandung Tabir Surya Nanopartikel Zink Oksida Salut Silikon. *Jurnal Farmaka*, 7(1), 37–47.
- Hanum, T. I. 2018. Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara* L.) Sebagai Antiaging. *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(1), 237–244.
- Harborne, J. B. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi IV*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Harharah, Z. F., Dewi, S., & Anggit, L. S. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumpun Laut Cokelat (*Sargassum cristaeifolium*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 138–145. <https://doi.org/10.31764/lf.v2i2.5497>
- Kadi, A. 2014. Rumpun Laut Sebagai Produk Alam Dari Perairan Indonesia. *Oseana*, 39(3), 31–40.
- Kok, J. M. L., Jap, M. J., Chew, L. Y., & Wong, C. L. 2016. The Potential of The Brown Seaweed *Sargassum polycystum* Against *Acne vulgaris*. *Journal of Applied Phycology*, 2. <https://doi.org/10.1007/s10811-016-0825-4>
- Larasati, D. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Sifat Fisik Krim dan Penghambatan Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Mandala Pharmakon Indonesia*, 8(2), 196–204. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i2.224>
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42–46.
- Marselia, S., M., A. W., & Arreneuz, S. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* melch) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4), 72–82.
- Mayefis, D., Hesti, M., & Yufiradani. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Surohan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 35–41.
- Musa, S., Sanger, G., & Dien, H. A. 2017. Angka Lempeng Total *Gracilaria edulis*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 184–189.
- Nugraha, D., Anna, L. Y., Veri, N., Panji, W., & Marlina, I. 2022. Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), 847–852.
- Nuralifah, Armadany, F. I., Parawansah, & Pratiwi, A. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Terpurifikasi Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Basis Vanishing Cream Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(2).
- Nurfita, E., Delladari, M., & Salman, U. 2021. Uji Stabilitas Formulasi Hand and Body Cream Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 125.
- Pakki, E., Sartini, T., & Maisarah, N. 2009. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 13(2), 5–6.
- Prasetyaningsih, A., Djoko, R., & Tejo, J. 2018. Utilization of *Sargassum* From Beach in Gunungkidul as Skin Antimicrobia. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*. ISSN 2656-1670.
- Rajalakshmi, G., N., D., Bhai, C. V. K. V., & Pogal Janardhanreddy, R. 2010. Formulation and evaluation of clotrimazole and ichthammol ointment. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 1(4), 7–16.
- Riwanti, P., Rina, A., & Lia, T. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri *Sargassum polycystum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 6(1), 19–23.
- Riyanto, E. I., Ita, W., & Agus, S. 2014. Skrining Aktivitas Antibakteri Pada Ekstrak *Sargassum polycystum* Terhadap Bakteri *Vibrio harveyi* dan *Micrococcus luteus* di Pulau Panjang Jepara. *Journal of Marine Research*, 3(2), 115–121.
- Rusli, D., Ade, A. R., & Putra, A. N. 2016. Formulasi Krim Clindamycin sebagai Anti Jerawat dan Uji Efektivitas terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 1(2), 5–14.
- Setiawati, E., Fith, K. N., & Rahmah, E. 2014. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Setil Alkohol Sebagai Pengental Terhadap Stabilitas Fisik

- Krim Tipe M/A Ekstrak Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber Officinale* Roscoe). Jakarta : Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
- Sikawin, B. M. B., Paulina, V. Y. Y., & Sri, S. 2018. Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon Citratus* (Dc.) Stapf) Dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus Aureus*) Secara in Vitro. *Pharmakon : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 302–310.
- Simanjuntak, H. A., & Kasta, G. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Sediaan Krim Ekstrak Etanol Herba Tumbuhan Balsem (*Polygala paniculata* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *EKSAKTA :Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 133–140.
- SNI 16-4399-1996. 1996. Sediaan Krim. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Soemarie, Y. B., Anita, A., Achmad, K. A., & Pipih, P. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Eclipta alata* (Jack) R. M.Sm.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Al Ulum Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 13–17.
- Suru, E., Paulina, V. Y. Y., & Widya, A. L. 2019. Formulasi dan Uji Efektivitas Krim Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharmakon*, 8(1), 214–224.
- Susanti, A. D., Dwi, A., Gita Gumelar, P., & Yosephin, B. G. 2012. Polaritas Pelarut Sebagai Pertimbangan Dalam Pemilihan Pelarut Untuk Ekstraksi Minyak Bekatul Dari Bekatul Varietas Ketan (*Oriza sativa glatinosa*). *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS*.
- Susanto, D. S., & Ruga, R. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarman Scientifie*, 11(2), 181–190.
- Swastika NSP, A., Mufrod, & Purwanto. 2013. Antioxidant Activity of Cream Dosage Form of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum* L.). *Traditional Medicine Journal*, 18(3), 132–140.
- Tranggono, R. ., & Latifah, F. 2007. Buku Pengantar Ilmu Kosmetik. Gramedia Pustaka Utama.
- West, J. A., Giuseppe, C. Z., Joe, S., Jeremy, P.-H., & Hoon, K. G. 2005. Observations on *Purpureofilum apyrenoidigerum* gen. et sp. nov. From Australia and *Bangiopsis Subsimplex* From India (*Stylonematales*, Bangiophyceae, Rhodophyta). *Phycological Research*, 53, 49–66.
- Wibowo, M.E., Suyitno, H., Retnoningsih, A., Handoyo, E., Rahayuningsih, M., Yurniawan, T., Pratama, H., Sunawan, Syaifudin, A., Yulianto, A., & Surahmat. 2017. *Tiga Pilar Konservasi: Penopang Rumah Ilmu Pengembang Peradaban Unggul*. Semarang: UNNES Press.
- Adha, F. (2021). *Bioaktivitas Antioksidan Tanaman Pesisir Pantai Sekupang Kota Batam Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. Skripsi. Batam: Institut Kesehatan Mitra Bunda.
- Yamlean, P. V. Y. 2020. *Buku Ajar Farmasetika*. Klaten : Lakeisha