

UJI POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONII*) DALAM SEDIAAN GEL TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Staphylococcus epidermidis*

Mayrissa Boru Panggabean¹, Prisca Deviani Pakan², Kartini Lidia³

¹Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemberian terapi medikamentosa yang tidak tepat dalam mengatasi jerawat (*acne vulgaris*) dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Efek teratogenik akibat pemberian retinoid pada ibu hamil dan menyusui serta resistensi antibiotik dikarenakan penggunaan antibiotik yang irasional merupakan beberapa efek yang dapat timbul. Pemanfaatan bahan-bahan dari alam seperti rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang diformulasikan dalam bentuk sediaan topikal menjadi alternatif mengatasi masalah ini.

Tujuan: Mengetahui potensi antibakteri pada ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan desain penelitian *posttest-only control group*. Kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah kontrol positif gel Klindamisin, kontrol negatif *aquadest* steril, dan kelompok gel ekstrak infusa rumput laut konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* sebagai bakteri uji. Metode pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik *Kruskal-wallis*.

Hasil Penelitian: Diameter zona hambat gel ekstrak rumput laut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20% (4,51 mm), konsentrasi 15% (0,265 mm), konsentrasi 10% (0,05 mm), dan konsentrasi 5% (0,22 mm) digolongkan memiliki potensi antibakteri lemah. Diameter zona hambat gel ekstrak rumput laut terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 20% (10,37 mm) dikategorikan kuat, sedangkan konsentrasi 15% (3,545 mm), konsentrasi 10% (4,045 mm), dan konsentrasi 5% (0,725 mm) dikategorikan lemah. Hasil analisis didapatkan adanya perbedaan signifikan antara tiap kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Kesimpulan: Ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam sediaan gel memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Kata Kunci: Rumput Laut, Antibakteri, Jerawat, Gel

PENDAHULUAN

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan permasalahan kulit yang umumnya terjadi pada remaja dan dewasa muda berupa peradangan kronis pada folikel pilosebacea dengan manifestasi klinis yaitu, komedo, papul, kista, nodus, dan pustul. Patogenesis yang mempengaruhi terjadinya jerawat

antara lain, adanya produksi sebum yang meningkat, hiperproliferasi folikel pilosebacea, adanya pertumbuhan koloni bakteri, dan proses inflamasi.⁽¹⁾ Beberapa bakteri diidentifikasi sebagai bakteri penyebab jerawat yaitu, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acnes*.⁽²⁾

Beberapa pilihan terapi medikamentosa untuk mengatasi *acne vulgaris* seperti, retinoid dan antibiotik dapat diberikan sesuai derajat keparahan (gradasi) akne. Penggunaan terapi tersebut perlu diperhatikan dan diberikan dengan tepat agar terhindar dari efek samping yang tidak diinginkan. Studi tentang efek teratogenik retinoid topikal pada manusia masih terbatas, namun penggunaan tretinoin pada ibu hamil dan menyusui perlu diwaspadai serta tazaroten dikontraindikasikan.⁽³⁾ Penggunaan terapi antibiotik yang tidak tepat pada penderita *acne vulgaris* dapat memicu terjadinya resistensi antibiotik.⁽⁴⁾ Menurut data yang dilaporkan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) pada tahun 2019, resistensi antimikroba merupakan ancaman kesehatan global yang telah menyebabkan kematian 1,27 juta jiwa di seluruh dunia.⁽⁵⁾ Data nasional resistensi antimikroba di Indonesia menurut *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System* (GLASS) tahun 2019, didapatkan peningkatan persentase resistensi antimikroba untuk beberapa bakteri dan menjadikan Indonesia sebagai negara dengan tingkat resistensi yang cukup tinggi.⁽⁶⁾ Masalah resistensi antibiotik menyebabkan sulitnya mengatasi infeksi oleh bakteri yang mempengaruhi biaya pelayanan kesehatan yang menjadi lebih tinggi dikarenakan kesakitan yang lebih lama dan masa rawat di rumah sakit lebih panjang.⁽⁷⁾ Kondisi ini menjadi acuan untuk dikembangkannya penelitian antibakteri alami dari berbagai sumber daya hayati di Indonesia. Salah satu sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi jerawat adalah rumput laut (*Eucheuma cottonii*).

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi penghasil rumput laut terbesar di Indonesia. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) terkait volume produksi rumput laut di provinsi NTT pada tahun 2020 didapatkan sekitar 22,45% dari total

produksi rumput laut di Indonesia atau mencapai 2,158 juta ton. Salah satu pusat produksi rumput laut serta klaster utama dalam pembudidayaan rumput laut berada di Kabupaten Kupang.^(8,9) Jenis rumput laut yang banyak dikembangkan penduduk adalah *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*.⁽¹⁰⁾

Rumput laut bermanfaat sebagai antioksidan alami dan antibakteri. Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, triterpenoid, protein, karbohidrat, dan lemak.⁽¹¹⁾ Uraian di atas menjadi acuan dalam melakukan penelitian untuk mengetahui potensi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai antibakteri alami yang diformulasikan dengan bentuk sediaan gel dalam menghambat bakteri penyebab jerawat yaitu, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Sediaan gel menjadi pilihan bentuk sediaan topikal karena memiliki daya lekat yang tinggi dan tidak menyumbat folikel.⁽¹²⁾

*corresponding author

Mayrissa Boru Panggabean

mayrissaicha25@gmail.com

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *true experimental* dengan rancangan *posttest-only control group*. Analisis bivariat menggunakan uji statistik nonparametrik *Kruskal Wallis Test* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Mann-Whitney*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana dan Laboratorium Kimia Universitas Katolik Widya Mandira Kupang pada Mei sampai Juli 2022.

Rumput laut yang digunakan diperoleh dari petani rumput laut di kawasan budidaya rumput laut di Pantai Oesina, Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Bakteri yang digunakan

dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* yang didapat dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Kota Kupang.

Banyak sampel yang digunakan dibagi atas 2 bagian, yaitu bagian pertama untuk bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan bagian kedua untuk bakteri uji *Staphylococcus epidermidis*. Masing-masing bagian memiliki jumlah 6 kelompok, terdiri dari 4 kelompok ekstrak rumput laut dalam sediaan gel dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, kontrol negatif berupa akuades, dan kontrol positif digunakan gel klindamisin. Jumlah pengulangan di tiap-tiap kelompok pada masing-masing bagian adalah 4.

Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan berat 2,3 kg dibersihkan, dipotong-potong, dikeringkan, dan dihaluskan menggunakan blender sehingga didapatkan serbuk simplisia rumput laut sebanyak 220 gram. Serbuk simplisia rumput laut kemudian diekstraksi dengan metode infundasi menggunakan pelarut akuades dengan perbandingan 1: 10, dimana 10 gram simplisia rumput laut dan 100 ml akuades dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit sambil sesekali diaduk. Ekstrak infusa selanjutnya diserkai dan disimpan dalam wadah steril.

Ekstrak infusa rumput laut kemudian dilakukan uji fitokimia untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Skrining fitokimia terdiri atas pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

Pembuatan sediaan gel ekstrak infusa dimulai dengan membuat basis gel. Basis gel dibuat dengan mencampurkan *Carbopol* dengan air panas, diamkan hingga mengembang lalu aduk secara cepat. Trietanolamin ditambahkan pada campuran tersebut. Selanjutnya, metil paraben yang telah dilarutkan dengan propilen glikol, dimasukkan ke dalam basis gel yang sudah dibuat dan dihomogenkan.

Ekstrak infusa rumput laut ditambahkan ke dalam basis gel sesuai

dengan formulasi yang telah dibuat, kemudian dihomogenkan. Akuades ditambahkan pada basis gel secara perlahan sambil diaduk hingga homogen. Sediaan gel ekstrak infusa rumput laut tersebut disimpan dalam wadah steril lalu dan ditutup rapat.

Gel ekstrak rumput laut yang telah diformulasikan kemudian dievaluasi stabilitas fisik gel berupa uji organoleptik, pH, daya sebar, dan uji homogenitas. Tujuan dilakukan uji stabilitas fisik untuk mengetahui keamanan dan kestabilan penyimpanan sediaan gel yang telah diformulasikan.

Pengujian dilakukan dengan teknik aseptik menggunakan alat yang telah disterilkan menggunakan autoklaf agar terhindar dari kontaminasi bakteri yang tidak diinginkan. Alat berbahan dasar kaca dan media agar dibungkus aluminium foil kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilisasi dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spiritus. Alat yang berbahan dasar plastik disterilkan dengan alkohol 70%.

Uji konfirmasi bakteri dengan pewarnaan gram untuk mengetahui morfologi bakteri dan uji Fermentasi manitol membedakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Pembuatan media uji yaitu *Mueller Hinton* agar dengan cara dipanaskan dan disterilisasi lalu dituangkan ke dalam cawan petri kemudian dibiarkan hingga memadat. Suspensi bakteri dibuat dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% dan diambil 1-2 ose bakteri kemudian disuspensikan ke dalam larutan tersebut hingga mencapai standar 0,5 *Mcfarland*.

Uji potensi antibakteri dilakukan dengan mengambil suspensi bakteri sebanyak 1 ml pada media uji yang telah dibuat dan diratakan menggunakan kapas lidi steril, kemudian didiamkan hingga suspensi terserap pada media. Kertas cakram yang telah dicelupkan pada sediaan

gel ekstrak infusa rumput laut selama 30 menit, diletakkan dengan pinset steril pada cawan petri. Media tersebut kemudian diinkubasi menggunakan inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Proses yang sama juga dilakukan pada gel klindamisin sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur diameter zona hambat adalah jangka sorong. Data pengukuran dicatat kemudian dianalisis.

HASIL

Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia didapati ekstrak infusa rumput laut mengandung senyawa aktif, yaitu alkaloid dan saponin.

Uji Konfirmasi Bakteri

Pewarnaan gram pada masing-masing kultur bakteri diketahui bahwa kedua sampel bakteri yang diperoleh termasuk

dalam kelompok bakteri gram positif. Hasil pewarnaan gram memperlihatkan bakteri uji berwarna ungu dan berbentuk bulat (*coccus*) seperti untaian anggur.

Uji konfirmasi selanjutnya adalah uji fermentasi manitol untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Hasil uji fermentasi manitol didapatkan pada cawan pertama tampak perubahan warna dari warna merah menjadi kuning yang menandakan bakteri pada cawan pertama merupakan bakteri *Staphylococcus aureus* karena dapat memfermentasi manitol. Sedangkan, pada cawan kedua tidak ditemukan perubahan warna. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri pada cawan kedua merupakan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena bakteri tersebut tidak memfermentasi manitol.

Tabel 1 Formulasi sediaan gel ekstrak infusa rumput laut

Bahan	Fungsi	(% gr/ml)			
		F1	F2	F3	F4
Ekstrak Infusa rumput laut	Bahan aktif	5	10	15	20
<i>Carbopol</i>	Gelling agent	2	2	2	2
Propilen Glikol	Stabilisator	15	15	15	15
Metil paraben	Pengawet	0.2	0.2	0.2	0.2
<i>Triethanolamine</i>	Bahan alkalisasi	2,5	2.5	2.5	2.5
Akuades	Pelarut	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%

Tabel 2 Uji Stabilitas Fisik Gel

Evaluasi	Konsentrasi (%)				Nilai Standar
	F1	F2	F3	F4	
Organoleptik :					
•	Bening	Keruh	Keruh	Keruh	-
•	Khas	Khas	Khas	Khas	-
• Bau	Warnabasis gel	ekstrak	ekstrak	ekstrak	
• Konsistensi	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	4	4	4,5	4,5	4,5-6,5
Daya Sebar	4,17 cm	4,41 cm	5,1 cm	5,3 cm	5-7 cm

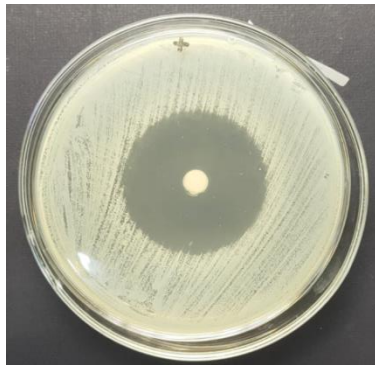
Uji Antibakteri



Gambar 1 Hasil Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus*; Formula 1(A), Formula 2(B), Formula 3(C), dan Formula 4(D)



Gambar 4 Hasil Zona Hambat pada *Staphylococcus epidermidis*; Formula 1(A), Formula 2(B), Formula 3(C), dan Formula 4(D)



Gambar 2 Kelompok Kontrol Positif *Staphylococcus aureus*



Gambar 5 Kelompok Kontrol Positif *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 3 Kelompok Kontrol Negatif *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 6 Kelompok Kontrol Negatif *Staphylococcus aureus*

Tabel 3 Hasil Ukur Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus*

Kelompok perlakuan	Diameter zona hambat (mm)					
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Replika 4	Rata-rata	Potensi
F1	0,35	0,53	0	0	0,22	Lemah
F2	0	0	0,20	0	0,05	Lemah
F3	0,05	0	0,63	0,38	0,265	Lemah
F4	4,63	4,88	4,35	4,18	4,51	Lemah
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	Lemah
Kontrol (+)	31,75	35,85	31,95	32,55	33,025	Sangat kuat

Tabel 4 Hasil Ukur Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus epidermidis*

Kelompok Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)					
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Replika 4	Rata-rata	Potensi
F1	2,1	0,8	0	0	0,725	Lemah
F2	5,98	4,35	5,85	0	4,045	Lemah
F3	1,55	0,68	6,65	5,30	3,545	Lemah
F4	8,5	11,6	10,68	10,7	10,37	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	Lemah
Kontrol (+)	34,5	35	34	40,8	36,075	Sangat kuat

Analisis Data

Tabel 5 Hasil uji *Kruskal Wallis* diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Diameter Zona Hambat	Asym. Sig	Keterangan
	0,002	Terdapat perbedaan rerata yang signifikan

Tabel 6 Hasil uji *Kruskal Wallis* diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Diameter Zona Hambat	Asym. Sig	Keterangan
	0,001	Terdapat perbedaan rerata yang signifikan

Tabel 7 Hasil uji *Post Hoc Mann Whitney* bakteri *Staphylococcus aureus*

Kelompok Uji 1	Kelompok Uji 2					
	F1	F2	F3	F4	K(-)	K(+)
F1	-	0,321	0,554	0,020*	0,131	0,020*
F2	0,321	-	0,166	0,018*	0,317	0,018*
F3	0,554	0,166	-	0,021*	0,047*	0,021*
F4	0,020*	0,018*	0,021*	-	0,014*	0,021*
K(-)	0,131	0,317	0,047*	0,014*	-	0,014*
K(+)	0,020*	0,018*	0,021*	0,021*	0,014*	-

Keterangan :

* : ada perbedaan yang signifikan/bermakna ($p < 0,05$)

Tabel 8 Hasil uji *Post Hoc Mann Whitney* bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Kelompok Uji 1	Kelompok Uji 2					
	F1	F2	F3	F4	K(-)	K(+)
F1	-	0,139	0,146	0,020*	0,131	0,020*
F2	0,139	-	1	0,018*	0,047*	0,021*
F3	0,146	1	-	0,021*	0,014*	0,021*
F4	0,020*	0,021*	0,021*	-	0,014*	0,021*
K(-)	0,131	0,047*	0,014*	0,014*	-	0,014*
K(+)	0,021*	0,021*	0,021*	0,014*	0,020*	-

Keterangan :

* : ada perbedaan yang signifikan/bermakna (p < 0,05)

Tabel 9 Hasil Uji *Mann Whitney* antara *S. aureus* dan *S. epidermidis*

Kelompok	Asymp. Sig.	Hasil
F1a vs F1e	0,538	Tidak Bermakna
F2a vs F2e	0,091	Tidak Bermakna
F3a vs F3e	0,021	Bermakna
F4a vs F4e	0,021	Bermakna
K(+) _a vs K(+) _e	0,149	Tidak Bermakna
K(-) _a vs K(-) _e	1	Tidak Bermakna

Keterangan :

p< 0,05 : ada perbedaan yang signifikan/bermakna

F1a : Kelompok formulasi 1 pada bakteri *Staphylococcus aureus*

F2a : Kelompok formulasi 2 pada bakteri *Staphylococcus aureus*

F3a : Kelompok formulasi 3 pada bakteri *Staphylococcus aureus*

F4a : Kelompok formulasi 4 pada bakteri *Staphylococcus aureus*

K(+)_a : Kontrol positif pada bakteri *Staphylococcus aureus*

K(-)_a : Kontrol negatif pada bakteri *Staphylococcus aureus*

F1e : Kelompok formulasi 1 pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

F2e : Kelompok formulasi 2 pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

F3e : Kelompok formulasi 3 pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

F4e : Kelompok formulasi 4 pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

K(+)_e : Kontrol positif pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

K(-)_e : Kontrol negatif pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji potensi antibakteri dari ekstrak rumput laut yang diformulasikan menjadi bentuk sediaan gel. Pengujian potensi antibakteri yang digunakan adalah metode *Kirby Bauer* (difusi cakram) dengan mengukur zona hambat di sekeliling kertas cakram. Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Pengujian dilakukan dengan teknik aseptik menggunakan alat yang telah disterilkan menggunakan *autoclave* agar terhindar dari kontaminasi bakteri yang tidak diinginkan. Alat berbahan dasar kaca dan media dibungkus aluminium foil kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilisasi dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spiritus. Alat - alat yang terbuat dari plastik disterilkan dengan alkohol 70%.

Rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh langsung oleh peneliti dari salah satu petani rumput laut di Pantai Oesina, Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Rumput laut segar yang didapat kemudian dibersihkan, dipotong-potong, dan dikeringkan. Simplisia rumput laut kemudian diblender dan diayak menggunakan ayakan sehingga didapatkan serbuk yang halus. Serbuk simplisia yang diperoleh lalu diekstraksi menggunakan ekstraksi cara panas, yaitu metode infundasi dengan pelarut akuades. Akuades merupakan pelarut yang paling polar dan digunakan dalam mengekstraksi senyawa polar. Pelarut ini bersifat tidak beracun dan tidak mudah terbakar.⁽¹³⁾ Ekstraksi diawali dengan menimbang serbuk simplisia sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam gelas beker. Setelah itu, aquadest sebanyak 100 ml dituang ke dalam gelas beker hingga serbuk rumput laut terendam,

kemudian dimasukkan dalam waterbath. Waktu pemanasan selama 15 menit diukur setelah suhu dalam gelas beker mencapai 90°C. Hasil ekstraksi kemudian disaring dengan kain saring, dan disimpan dalam wadah.

Ekstrak infusa rumput laut kemudian dilakukan uji fitokimia untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Berdasarkan hasil uji fitokimia didapatkan bahwa ekstrak infusa rumput laut mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Hal ini sesuai dengan penelitian Hudaifah (2020) yang menyatakan ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) mengandung komponen aktif antara lain alkaloid, flavonoid, dan saponin.⁽¹⁴⁾ Penelitian lain oleh Safia (2020) didapatkan senyawa flavonoid, fenol hidrokuinon, dan tanin pada rumput laut *E. cottonii*.⁽¹⁵⁾

Tidak terdeteksinya beberapa senyawa aktif pada uji fitokimia ekstrak rumput laut dalam penelitian ini dikarenakan beberapa senyawa aktif memiliki sifat fisik yang tidak tahan panas. Senyawa aktif yang memiliki sifat tidak tahan panas adalah flavonoid dan tanin. Flavonoid merupakan golongan senyawa yang tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu tinggi.⁽¹⁶⁾ Tanin tidak tahan dengan pemanasan yang terlalu tinggi sehingga dalam melakukan ekstraksi tidak digunakan suhu lebih dari 80°C.⁽¹⁷⁾ Kadar garam dalam sampel dapat mempengaruhi hasil uji fitokimia karena garam dapat bereaksi dengan senyawa-senyawa yang terdapat dalam sampel sehingga dapat memberikan hasil bioassay yang tidak akurat.⁽¹⁸⁾ Kualitas rumput laut juga mempengaruhi komponen aktif yang terkandung dalam rumput laut. Kualitas rumput laut dipengaruhi oleh kualitas air laut sebagai tempat pertumbuhan rumput laut sehingga sifat fisik dan sifat kimia air laut berperan dalam hal ini. Sifat fisik air laut yaitu, arus, suhu, kecerahan, dan kedalaman. Sedangkan sifat kimia air laut adalah derajat keasaman (pH), salinitas,

oksigen terlarut, dan nutrient di dalamnya.⁽¹⁹⁾

Senyawa alkaloid dan saponin pada ekstrak rumput laut memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Alkaloid dapat mengganggu komponen yang menyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak menjadi utuh dan menyebabkan kematian sel. Senyawa ini juga dapat menghambat pembentukan sintesis protein sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri.⁽²⁰⁾ Senyawa saponin dalam ekstrak rumput laut dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri. Senyawa aktif ini permukaannya mirip detergen sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Hal ini dapat menyebabkan sitoplasma bocor dan mengakibatkan kematian sel.⁽²¹⁾

Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu, dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang menyebabkan rusaknya membran sel bakteri sehingga terjadi kebocoran senyawa intraseluler.⁽²²⁾ Senyawa tanin sebagai antibakteri dapat menginaktivasi adhesin sel bakteri dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel bakteri. Tanin juga memiliki target pada polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel bakteri terganggu.⁽²³⁾ Terpenoid sebagai zat antibakteri memiliki kemampuan bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada dinding luar sel bakteri, membentuk ikatan yang kuat serta merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat dan mati.⁽²⁴⁾

Ekstrak rumput laut dalam penelitian ini diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal semisolid yang memiliki viskositas dan daya lekat yang tinggi, bersifat tiksotropik, tidak meninggalkan bekas, mudah dibilas dengan air, dan memberikan sensasi dingin saat digunakan.

Bentuk sediaan ini mampu berpenetrasi lebih jauh dan daya absorpsinya lebih baik dibandingkan sediaan krim.⁽²⁵⁾

Berdasarkan formulasi sediaan gel pada tabel 1 pembuatan gel ekstrak infusa rumput laut diawali dengan membuat basis gel. *Carbopol* sebagai *gelling agent* dicampurkan dengan air panas, diaduk dengan cepat dan merata hingga mengembang. *Triethanolamine* (TEA) ditambahkan pada campuran tersebut. TEA sebagai agen penetral dari *Carbopol* agar tidak mengiritasi kulit. Metil paraben yang telah dilarutkan ke dalam propilen glikol dimasukkan ke dalam campuran basis gel. Metil paraben dalam gel berfungsi sebagai pengawet dan propilen glikol sebagai stabilisator dan humektan. Ekstrak rumput laut ditambahkan pada basis gel yang telah homogen tersebut. Campuran gel yang telah homogen kemudian ditambahkan akuades dan diaduk. Sediaan gel ekstrak rumput laut kemudian disimpan dalam tube aluminium steril dan ditutup rapat.

Gel ekstrak rumput laut yang diformulasikan selanjutnya dievaluasi stabilitas fisik gel tersebut. Evaluasi yang dilakukan terdiri dari beberapa uji yaitu, uji organoleptik, uji homogenitas, uji derajat keasaman (pH), dan uji daya sebar. Sediaan gel ekstrak rumput laut diuji parameter organoleptik dengan mengevaluasi warna, bau, dan konsistensinya. Berdasarkan tabel 4.2, semua formulasi memiliki konsistensi semi solid yang stabil. Formulasi F1 memiliki bau khas basis gel sedangkan Formulasi F2, F3, dan F4 memiliki bau khas ekstrak. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya ekstrak yang terkandung dalam masing-masing formulasi. Perubahan warna di antara formulasi 1 dan formula lainnya juga dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak dalam sediaan gel yang diformulasikan.⁽²⁶⁾

Hasil pengujian homogenitas dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua formulasi tidak memperlihatkan adanya butiran kasar. Hal ini menunjukkan keempat formulasi dibuat memiliki susunan yang

homogen. Hasil uji pH diperoleh pada formulasi F1 dan F2 memiliki nilai pH 4, sedangkan formulasi F3 dan F4 didapatkan nilai pH 4,5. Nilai pH kulit wajah adalah 4,5-6,5. Berdasarkan hasil uji tersebut, formulasi F3 dan F4 memenuhi persyaratan pH untuk kulit, sedangkan formulasi F1 dan F2 tidak memenuhi syarat pH kulit. Perubahan pH dapat terjadi selama proses penyimpanan gel. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan misalnya, suhu dan penyimpanan yang tidak tepat.⁽²⁶⁾

Daya sebar sediaan gel yang baik berkisar 5-7 cm. Hasil pengujian daya sebar pada penelitian ini diperoleh pada formulasi F1 dan F2 tidak memenuhi nilai standar daya sebar yang baik dengan nilai daya sebar < 5 cm, sedangkan pada formulasi F3 dan F4 memenuhi nilai standar daya sebar yang baik. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak rumput laut akan menyebabkan peningkatan daya sebar gel. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak rumput laut maka semakin tinggi daya sebar. Daya sebar yang semakin besar maka semakin cepat gel terpenetrasi pada kulit.⁽²⁶⁾

Menurut Davis dan Stout (1971), klasifikasi daya antibakteri berdasarkan diameter zona hambat adalah sebagai berikut : diameter < 5 mm dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat, dan >20 mm dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan kriteria tersebut, hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat gel ekstrak rumput laut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20% (4,51 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 15% (0,265 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 10% (0,05 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 5% (0,22 mm) dikategorikan lemah, kontrol negatif dikategorikan lemah karena bernilai 0, kontrol positif (33,025 mm) dikategorikan sangat kuat. Sedangkan, hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat gel ekstrak rumput laut terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada

konsentrasi 20% (10,37 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 15% (3,545 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 10% (4,045 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 5% (0,725 mm) dikategorikan lemah, kontrol negatif dikategorikan lemah karena bernilai 0, kontrol positif (36,075 mm) dikategorikan sangat kuat. Maka dari itu, menurut hasil uji potensi antibakteri ekstrak rumput laut dalam sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* didapatkan bahwa gel ekstrak tersebut mempunyai potensi antibakteri.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sartika dkk (2013) bahwa pada ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki potensi antibakteri dengan konsentrasi maksimum terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhosa*.⁽²⁷⁾ Penelitian lain oleh Dwyana dan Johannes menunjukkan bahwa ekstrak *Eucheuma cottonii* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.⁽²⁸⁾ Selanjutnya penelitian oleh Bachaki (2019) diperoleh hasil uji aktivitas antibakteri sabun antiseptik ekstra *E. cottonii* memiliki diameter zona hambat kuat (> 11 mm) dengan konsentrasi tertinggi terhadap bakteri *S. aureus*.⁽²⁹⁾

Analisis data dilakukan dengan uji *Kruskal Wallis* kemudian dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil uji normalitas pada data penelitian ini tidak memenuhi syarat persebaran data normal karena nilai $p < 0,05$. Hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan nilai p lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan. Selanjutnya, dilakukan uji lanjut (*Post Hoc*) menggunakan uji *Mann Whitney*. Pada hasil uji *Mann Whitney* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* kelompok perlakuan yang tidak mempunyai perbedaan rerata yang bermakna atau nilai

$p > 0,05$, yaitu konsentrasi 5% dengan konsentrasi 10%, konsentrasi 5% dengan konsentrasi 15%, konsentrasi 10% dengan konsentrasi 15%, dan kontrol negatif dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% sedangkan antara kelompok perlakuan lainnya mempunyai perbedaan rerata yang bermakna atau nilai $p < 0,05$. Pada hasil uji *Post Hoc* terdapat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* kelompok perlakuan yang tidak mempunyai perbedaan rerata yang bermakna atau nilai $p > 0,05$, yaitu antara konsentrasi 5% dengan konsentrasi 10%, konsentrasi 5% dengan konsentrasi 15%, konsentrasi 10% dengan konsentrasi 15%, dan konsentrasi 5% dengan kontrol negatif, sedangkan antara kelompok perlakuan lainnya mempunyai perbedaan rerata yang bermakna atau nilai $p < 0,05$.

Kelompok perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah kelompok gel ekstrak rumput laut dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 20%. Hal ini sesuai dengan penelitian Bachaki (2019) yang menyatakan konsentrasi ekstrak rumput laut *E. cottonii* yang semakin tinggi menyebabkan zona hambat yang semakin besar.⁽²⁹⁾ Menurut Brooks, Janet, dan Stephen (2005) dalam Surjowardjojo dkk (2015) menjelaskan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar senyawa zat aktif yang terkandung dalam ekstrak sehingga zona hambat yang terbentuk lebih besar.⁽³⁰⁾

Berdasarkan hasil uji zona hambat gel ekstrak rumput laut terhadap 2 bakteri uji didapatkan adanya perbedaan nilai zona hambat pada kedua bakteri tersebut. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* memiliki nilai zona hambat yang lebih besar dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kontrol positif dalam penelitian ini adalah gel klindamisin. Klindamisin adalah antibiotik yang efektif untuk sebagian besar bakteri gram positif anaerob. Mekanisme efek antimikroba klindamisin adalah dengan mengikat 50S subunit ribosom dan menghambat sintesis protein pada bakteri.⁽³¹⁾ Bentuk sediaan obat klindamisin

yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan gel yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Sedangkan, kontrol negatif pada penelitian ini adalah akuades steril dan didapatkan tidak adanya potensi antibakteri pada kelompok perlakuan ini.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa gel ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang telah diuji memiliki potensi antibakteri dalam menghambat 2 bakteri penyebab jerawat, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

KESIMPULAN

Ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam sediaan gel memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivitas antibakteri gel ekstrak rumput laut terhadap bakteri penyebab jerawat lainnya. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivitas antibakteri gel ekstrak rumput laut dengan menggunakan metode serta bentuk sediaan obat lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sitohang IBS, Wasitaatmadja SM. Akne Vulgaris. In: Menaldi SLS, Bramono K, Indriatmi W, editors. Ilmu Penyakit Kulit Dan Kelamin. 7th ed. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2019. p. 288.
2. Sitohang IBS, Fathan H, Effendi E, Wahid M. The susceptibility of pathogens associated with acne vulgaris to antibiotics. *Med J Indones*. 2019;28(1):21–7.
3. Fauzia D. Pharmacological Aspects of Retinoids on Cosmesetics. *J Kesehat Melayu, Fakultas Kedokt Univ Riau*. 2017;1(1):35–40.
4. Madelina W, Sulistiyaningsih. Review: Resistensi Antibiotik pada Terapi Pengobatan Jerawat. *J Farmaka*. 2018;16(2):105–17.
5. CDC. Antibiotic Resistance Threats in the United States 2019. Vol. 10, Cdc. 2019.
6. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report. 2020.
7. Lia Yunita S, Novia Atmadani R, Titani M. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan Dan Perilaku Penggunaan Antibiotika Pada Mahasiswa Farmasi UMM. *Pharm J Indones*. 2021;6(2):119–23.
8. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Laporan Tahunan Kementerian Kelautan dan Perikanan 2020. *Lap Tah KKP*. 2020;1–159.
9. Turupadang W, Dj M, Oedjoe R. Performa Sosial Ekonomi Budidaya Makroalga Pesisir Kabupaten Kupang : Review Keberlanjutan Usaha 20 Tahun Sejak Insepsi. *J Aquat*. 2021;4(2):83–93.
10. Ruku RM, Kase AG., Solle HR. Ekstrak Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Yang Diperoleh Dari Pantai Tablolong. *Indig Biol J Pendidik dan Sains Biol*. 2021;3(3):119–27.
11. Syafitri T, Hafiludin H, Chandra AB. Pemanfaatan Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dari Perairan Sumenep Sebagai Antioksidan. *J Kelaut Indones J Mar Sci Technol*. 2022;15(2):160–8.
12. Hastuty HSB, Purba PN, Nurfadillah E. Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Dengan Gelling Agent CMC-NA Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 230840. *Gema Kesehat*. 2018;10(1):22–7.
13. Poojar B, Ommurugan B, Adiga S, Thomas H, Sori RK, Poojar B, et al.

- Methodology Used in the Study. *Asian J Pharm Clin Res.* 2017;7(10):1–5.
14. Hudaifah I, Mutamimah D, Utami arfiati ulfa. Komponen Bioaktif dari *Eucheuma cottonii*, *Ulva lactuca*, *Halimeda opuntia*, dan *Padina australis*. *J Ilm Perikan dan Kelaut.* 2020;2(2):63–70.
 15. safia waode, zahra anisya kadrya A. Kandungan Nutrisi Dan Senyawa Bioaktif Rumput Laut (*Euchemum cottonii*) Yang Dibudidayakan Dengan Teknik Rakit Gantung Pada Kedalaman Berbeda. *Junal Pengolah Has Perikan Indones.* 2020;23:261–71.
 16. Rompas RA, Edy HJ, Yudistira A. Isolasi Dan Identifikasi Flavonoid Dalam Daun Lamun (*Syringodium Isoetifolium*). *Pharmacon.* 2012;1(2):59–62.
 17. Oematan Z. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kandungan Tanin pada Ekstrak Daun Jambu Mete. *J Ilm Mhs Univ Surabaya.* 2015;4(2):1–12.
 18. Lantah PL, Montolalu LA, Reo AR. Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknol Has Perikan.* 2017;5(3):73.
 19. Alam Fathoni D, Apri Arisandi Program Studi Ilmu Kelautan D, Pertanian Universitas Trunojoyo Madura Jl Raya Telang F, Box P, Kamal K, Timur J. Kualitas Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) pada Lahan yang Berbeda di Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep. *Juv Ilm Kelaut dan Perikan* [Internet]. 2020;1(4):548–57. Available from: <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil/article/view/8994>
 20. Anggraini W, Nisa SC, Da RR, Ma B. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % buah blewah (*cucumis melo* l . Var . Antibacterial activity of 96 % ethanol extract cantaloupe fruit (*cucumis melo* l . Var . *Cantalupensis*) against *escherichia coli* bacteria. *Pharm J Indones.* 2019;5(1):61–6.
 21. Sudarmi K, Darmayasa IBG, Muksin IK. Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *SIMBIOSIS J Biol Sci.* 2017;5(2):47.
 22. Kumalasari E, aina aina, ayu checaria noverda, aisyah noor. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acne*. *J Insa Farm Indones.* 2020;3(2):261–70.
 23. Egra S, Mardhiana ., Rofin M, Adiwena M, Jannah N, Kuspradini H, et al. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor J Agroekoteknologi.* 2019;12(1):26.
 24. Wulansari ED, Lestari D, Khoirunissa MA. Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon.* 2020;9(2):219.
 25. Rosida, Sidiq HBHF, Apriliyanti IP. Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Gel Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata* Colla). *J Curr Pharm Sci* [Internet]. 2018;2(1):131–5. Available from: <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/174>
 26. Octariani S, Mayasari D, Ramadhan AM. Optimasi Basis Gel dan Evaluasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle* L. Var *Nigra*). *Proceeding Mulawarman Pharm Conf* [Internet]. 2021;(April 2021):135–8. Available from: <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
 27. Sartika R, Dan M, Purwiyanto AIS. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput

- Laut *Eucheuma cottoni* terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera* dan *Salmonella typhosa*. *Maspari J* [Internet]. 2013;5(2):98–103. Available from: <http://masparijournal.blogspot.com>
28. Dwyana Z, Johannes E. Uji Efektivitas Ekstrak Alga Merah *Eucheuma cottonii* sebagai Antibakteri terhadap Bakteri Patogen. *J Ilmu Kefarmasian* [Internet]. 2012;7(1):1–7. Available from: <https://core.ac.uk/reader/25489644>
29. Baehaki A, Lestari SD, Hildianti DF. The Utilization of Seaweed *Eucheuma cottonii* in the Production of Antiseptic Soap. *J Pengolah Has Perikan Indones*. 2019;22(1):143.
30. Surjowardjojo P, Susilorini TE, Sirait GR. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *J Ternak Trop*. 2015;16(2):40–8.
31. Hapsari RP, Widayati RI, Afriliana L, Hadi P. the Efficacy of Topical Clindamycin Gel on Severity Degree of Acne Vulgaris Among Female College Students. *Diponegoro Med J (Jurnal Kedokt Diponegoro)*. 2020;9(4):380–4.