



TINJAUAN PUSTAKA

POTENSI SELADA LAUT (*ULVA LACTUCA L.*) SEBAGAI ANTIBAKTERI, ANTIINFLAMASI, DAN ANTIOKSIDAN DALAM TERAPI ACNE VULGARIS

Luh Putu Widya Amritha Dewi,¹ Kadek Yuma Kusuma Dewi,¹

ABSTRAK

Pendahuluan: *Acne Vulgaris* merupakan gangguan unit pilosebasi yang memiliki prevalensi tinggi pada populasi umum, terutama pada usia remaja. Pada beberapa kasus, *Acne Vulgaris* dapat membentuk jaringan parut yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas hidup hingga gangguan psikologis. Penggunaan antibiotik sebagai terapi *Acne Vulgaris* saat ini tidak sepenuhnya memuaskan dan aman karena dapat menyebabkan resistensi terutama terhadap *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, penggunaan obat herbal dapat menjadi solusi yang menjanjikan.

Pembahasan: *Ulva lactuca L.* merupakan salah satu bahan alam yang dapat digunakan dalam terapi *Acne Vulgaris* karena memiliki kandungan bioaktif yaitu saponin, flavonoid, triterpenoid, alkaloid, tokoferol, melatonin, tanin, dan karotenoid. Kandungan-kandungan ini dapat berperan sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan. Aktivitas antibakteri senyawa metabolit *Ulva lactuca L.* mencapai konsentrasi 750 ppm dan aktivitas hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* memiliki grade kuat sampai sangat kuat. Diameter zona hambat terbesar didapatkan pada konsentrasi 100% yaitu sebesar $22 \pm 0,577$ mm. Sebagai antiinflamasi, kandungan flavonoid dan karotenoid pada *Ulva lactuca L.* dapat mencegah sintesis mediator proinflamasi dan menetralkan radikal bebas. Selain itu, hasil IC_{50} dari pengujian menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dari *Ulva Lactuca L.* sebesar 60,975 ppm yang menandakan aktivitas antioksidannya tergolong kuat. Sediaan bahan aktif *Ulva Lactuca L.* yang tepat dalam penanganan *Acne Vulgaris* adalah gel dengan *gelling agent* hidroksi propil metil selulosa (HMPC) 3%.

Simpulan: Ekstraksi *Ulva lactuca L.* dalam sediaan gel memiliki potensi yang sangat baik sebagai terapi *Acne Vulgaris* karena dapat berperan sebagai antibakteri dan antioksidan yang kuat serta sebagai antiinflamasi dengan menekan sintesis mediator proinflamasi dan menetralkan radikal bebas.

Kata kunci: *Acne Vulgaris*, Antibakteri, Antiinflamasi, Antioksidan, *Ulva Lactuca L.*

ABSTRACT

Introduction: *Acne Vulgaris* is a disorder of the pilosebaceous unit that has a high prevalence in the general population, especially in adolescents. In some cases, *Acne Vulgaris* can form scar tissue which has the potential to cause a decrease in quality of life to psychological disorders. The use of antibiotics as a therapy for *Acne Vulgaris* is currently not completely satisfactory and safe because it can cause resistance, especially to *Staphylococcus Aureus*. Therefore, the use of herbal medicine can be a promising solution

Discussion: *Ulva lactuca L.* is a natural ingredient that can be used in *Acne Vulgaris* therapy because it contains bioactive ingredients, namely saponins, flavonoids, triterpenoids, alkaloids, tocopherols, melatonin, tannins, and carotenoids. These ingredients can act as antibacterial, anti-inflammatory, and antioxidant. The antibacterial activity of *Ulva lactuca L.* metabolite compounds reaches a concentration of 750 ppm and the growth inhibitory activity of *S. aureus* bacteria has a strong to very strong grade. The largest inhibition zone diameter was obtained at a concentration of 100%, namely 22 ± 0.577 mm. As an anti-inflammatory, the flavonoid and carotenoid content of *Ulva lactuca L.* can prevent the synthesis of pro-inflammatory mediators and neutralize free radicals. Apart from that, the IC_{50} result from testing using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method from *Ulva Lactuca L.* was 60.975 ppm, which indicates that its antioxidant activity is relatively strong. The appropriate preparation of the active ingredient *Ulva Lactuca L.* for treating *Acne Vulgaris* is a gel with 3% hydroxypropyl methylcellulose (HMPC) gelling agent.

Conclusion: Extraction of *Ulva lactuca L.* in gel preparation has excellent potential as a therapy for *Acne Vulgaris* because it can act as a strong antibacterial and antioxidant as well as an anti-inflammatory by suppressing the synthesis of pro-inflammatory mediators and neutralizing free radicals.

Keywords: *Acne Vulgaris*, *Ulva Lactuca L.*, antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant.

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali

PENDAHULUAN

Dalam terminologi Yunani, *Acne Vulgaris* disebut juga dengan *Busoor Labaniya*, kata *Busoor* berarti erupsi sedangkan *Labaniya* berarti susu, sehingga *Acne Vulgaris* dapat digambarkan seperti erupsi kecil menyerupai tetesan susu kental.^[1] *Acne Vulgaris* ditandai dengan terbentuknya papul, pustul, nodus, kista maupun komedo yang dapat muncul di beberapa area tubuh seperti di wajah, dada, leher, bahu, punggung, dan lengan atas.^[2] *Acne Vulgaris* merupakan gangguan pada kulit khususnya unit pilosebasi yang memiliki prevalensi tinggi pada populasi umum. Pada tahun 2010, *Global Burden of Disease* melaporkan bahwa *Acne Vulgaris* merupakan penyakit yang paling umum dan nomor delapan tertinggi dengan perkiraan prevalensi global sebesar 9,38%.^[3] Disisi lain, sebuah penelitian *systematic review* baru-baru ini melaporkan bahwa prevalensi *Acne Vulgaris* diestimasikan sebesar 20%-95%.^[4] *Acne Vulgaris* terjadi pada sekitar 80% remaja dan dewasa muda pada usia 12-24 tahun. Pada penelitian oleh Sahala, dkk (2016) dilaporkan bahwa prevalensi penyakit kulit di Indonesia tergolong tinggi termasuk *Acne Vulgaris*.^[5] Pada usia remaja, *Acne Vulgaris* paling sering terjadi pada laki-laki. Namun, seiring bertambahnya usia, faktor hormonal dapat menyebabkan *Acne Vulgaris* pada perempuan.^[6] *Acne Vulgaris* dapat dikategorikan berdasarkan jumlah lesinya menjadi kategori ringan, sedang, dan berat. Meskipun pada beberapa kasus *Acne Vulgaris* dapat sembuh dalam waktu 1-4 bulan tanpa pengobatan khusus, pada beberapa kasus diperlukan waktu yang lama untuk sembuh dan dapat membentuk bekas luka. Bekas luka dapat berupa pembentukan jaringan parut atropi atau hipertropi yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas hidup hingga gangguan psikologis.^[6,7]

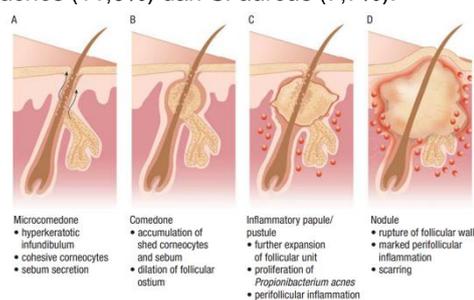
Pengobatan yang umumnya digunakan dalam mengatasi *Acne Vulgaris* saat ini adalah antibiotik, baik secara sistemik maupun topikal. Namun, penggunaan antibiotik terus menerus berisiko menyebabkan resistensi terhadap bakteri, terutama terhadap *Staphylococcus aureus*.^[8] Selain itu, antibiotik juga dapat menyebabkan resistensi pada bakteri penyebab *Acne Vulgaris* lainnya. Bakteri *P. acnes* dan *S. epidermidis* resisten terhadap *erythromycin*, *clindamycin*, dan *tetracycline*. *S. epidermidis* dapat mentransfer gen resisten dalam bentuk plasmid ke *S. aureus*. *S. aureus* paling resisten terhadap *erythromycin*.^[7] Oleh karena pengobatan *Acne Vulgaris* tidak sepenuhnya memuaskan dan aman, maka diperlukan pengobatan alternatif baru yang efisien dengan efek samping yang lebih

sedikit. Dalam hal ini, penggunaan obat herbal dengan berbagai mekanisme aksi dapat menjadi solusi yang menjanjikan.^[9]

PEMBAHASAN

Acne Vulgaris

Acne Vulgaris merupakan penyakit inflamasi kronis pada unit pilosebaceous dengan etiologi multifaktorial.^[10] Faktor-faktor tersebut, antara lain hipersekresi hormon androgen, meningkatnya sekresi sebum, kolonisasi bakteri, hiperkeratosis (membentuk mikrokomedo), dan peningkatan respon inflamasi.^[11] Selain itu, faktor genetik, ras, lingkungan (iklim, temperatur, dan kelembaban), kosmetik, konsumsi makanan, obat-obatan, dan stres juga dapat mempengaruhi patofisiologi *Acne Vulgaris*. Patogenesis *Acne Vulgaris* dapat dilihat secara lengkap pada **Gambar 1**. Sebelumnya, bakteri *Propionibacterium acnes* dianggap sebagai agen penyebab paling penting dari lesi *Acne Vulgaris*, tetapi saat ini hanya dianggap sebagai salah satu dari beberapa faktor yang saling berhubungan.^[7] Selain *P. acnes* (bakteri anaerobik), beberapa spesies mikroba utama lainnya yang berperan dalam patogenesis *Acne Vulgaris* adalah *Staphylococcus sp.* (bakteri aerobik), dan *Pityrosporum sp.*^[12] Bakteri-bakteri tersebut dapat memicu pelepasan sitokin proinflamasi dan ekspresi peptida antimikroba. Hiperkolonisasi *P. acnes* dapat mengaktifasi monosit *Toll Like Receptor 2* (TLR2), menghasilkan produksi IL-12 dan IL-8.^[12] Berdasarkan penelitian oleh Sitohang (2019), *Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri yang paling sering diisolasi (50,5%), diikuti oleh bakteri lainnya, yaitu *P. acnes* (11,0%) dan *S. aureus* (7,7%).^[7]



Gambar 1. Patogenesis *Acne Vulgaris*^[13]

Pengobatan herbal

Penggunaan obat herbal sebagai pengobatan alternatif dalam mengobati berbagai macam penyakit telah banyak dipercaya oleh beberapa kalangan, khususnya di Indonesia. Penggunaannya mengalami peningkatan dari masa ke masa karena dipercaya berkhasiat dan relatif lebih murah.^[14,15] Penggunaan obat herbal juga didukung oleh beragamnya jenis tanaman

dengan ketersediaan yang melimpah sehingga mudah untuk didapatkan dan diolah.^[16] Kelebihan lainnya yakni dalam proses penggunaannya, obat herbal memberikan efek langsung ke sumber penyakit yang mampu memperbaiki dan meregenerasi sel yang telah rusak.^[17,18] Obat herbal juga memberikan efek samping yang minimal jika dibandingkan dengan penggunaan obat konvensional sehingga dalam penggunaannya, obat herbal aman untuk penggunaan jangka panjang.^[15,17] Namun, dosis, cara, dan waktu penggunaannya tetap perlu untuk diperhatikan sehingga khasiat dan hasil pengobatan yang didapatkan lebih maksimal. Ketepatan pemilihan kandungan zat aktif dalam penggunaan obat herbal dalam mengobati penyakit tertentu sangat penting untuk diperhatikan.^[17]

Ulva Lactuca L.

Salah satu sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai obat herbal adalah makroalga. Makroalga adalah alga makroskopis yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi serta dapat dibudidayakan dengan air tawar minimal dan memiliki biaya budidaya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan mikroalga.^[19] Hal ini menyebabkan produksi makroalga meningkat dengan laju 8,7% per tahun selama beberapa dekade terakhir.^[20] Salah satu makroalga yang dapat ditemukan di perairan dangkal dan berbatu adalah selada laut (*Ulva lactuca L.*)^[21] Selada laut (*Ulva lactuca L.*) merupakan salah satu sumber daya alam laut Indonesia yang termasuk ke dalam famili ganggang hijau (*Chlorophyta*). Di Bali, selada laut (*Ulva lactuca L.*) lumrah ditemukan pada Pantai Serangan, Sanur, Nusa Penida, Pantai Sawangan, dan Nusa Dua.^[22,23] Selada laut (*Ulva lactuca L.*) juga diketahui dapat digunakan sebagai sumber pembuatan obat herbal untuk pengobatan *Acne Vulgaris*.^[23] Adapun taksonomi dari selada laut, yaitu:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Thallophyta</i>
Subdivisi	: <i>Algae</i>
Kelas	: <i>Chlorophyceae</i>
Ordo	: <i>Ulvales</i>
Famili	: <i>Ulvaceae</i>
Genus	: <i>Ulva</i>
Spesies	: <i>Ulva lactuca</i>

Selada laut (*Ulva lactuca L.*) merupakan salah satu sumber daya alam laut Indonesia dan termasuk dalam familia *Chlorophyta* atau ganggang hijau. Pada beberapa literatur, disebutkan bahwa selada laut (*Ulva lactuca L.*) mengandung komponen bioaktif yang bermanfaat sebagai antibakteri, khususnya pada bakteri utama penyebab *Acne Vulgaris*, yakni *Propionibacterium acnes* dan

Staphylococcus sp dengan menghambat pertumbuhan bakteri pada kulit wajah penderita.^[24–26] Selain anti bakteri, selada laut (*Ulva lactuca L.*) juga mengandung beberapa senyawa aktif yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi.^[24–28] Hal ini menyebabkan kombinasi dari ketiga efek farmakologis pada selada laut (*Ulva lactuca L.*), yaitu antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi, dapat memberikan efek farmakologis yang berpotensi tidak hanya dalam meredakan peradangan *Acne Vulgaris*, tetapi juga proses penyembuhan luka.^[26]



Gambar 2. Gambar *Ulva Lactuca L.*^[29]

Efek Antibakteri Ulva Lactuca L.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Liswandari, dkk (2018) dengan melakukan ekstraksi pada selada laut (*Ulva lactuca L.*) menggunakan pelarut etanol 96%, ditemukan bahwa selada laut (*Ulva lactuca L.*) mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan triterpenoid yang disebutkan memiliki efek farmakologis berupa antibakteri. Aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh kombinasi seluruh senyawa metabolit tersebut mencapai konsentrasi 750 ppm terhadap bakteri *S. aureus*, yang diteliti dengan menggunakan siprofloksasin. Daya hambat yang dihasilkan masuk ke dalam kategori sedang dengan zona hambat sebesar 7-9 mm.^[30] Penelitian lain yang dilakukan oleh Emelda, dkk (2021) juga menunjukkan ekstrak etanol selada laut (*Ulva lactuca L.*) memiliki aktivitas hambat pertumbuhan bakteri terhadap bakteri *S. aureus* dengan *grade* kuat sampai sangat kuat. Berdasarkan penelitian tersebut, *grade* hambat kuat didapatkan pada konsentrasi 20%, 40% dan 60%, sedangkan untuk *grade* sangat kuat didapatkan pada konsentrasi 80% dan 100%. Rata-rata diameter zona hambat terbesar didapatkan pada konsentrasi 100% yaitu sebesar $22 \pm 0,577$ mm, dengan ditemukan perbedaan yang signifikan dan menggunakan klindamisin sebagai pembanding.^[6] Penelitian lain oleh

Zulfadhli, dkk (2018), melaporkan hasil analisis uji fitokimia dan pengamatan terhadap selada laut (*Ulva lactuca* L.) berupa senyawa alkaloid, steroid, dan fenolik/tannin yang bersifat antibakteri.^[31]

Terdapat beberapa mekanisme dan dampak yang dapat dihasilkan oleh kandungan flavonoid pada Selada Laut (*Ulva lactuca* L.) pada terapi *Acne Vulgaris*. Mekanisme pertama yaitu dengan merubah kompleks dengan protein ekstraseluler yang larut dalam dinding sel, menjadikannya dapat mempercepat penyembuhan *Acne Vulgaris*. Sebagai antibakteri, flavonoid yang bersifat lipofobik dapat merusak membran sel mikroba yang kemudian akan mengakibatkan pelepasan metabolit vital yang menyebabkan kematian sel.^[30,32] Selain itu, flavonoid terbukti dapat menghambat sintesis RNA bakteri *S. aureus* melalui inhibisi enzim DNA girase dan ATPase sehingga pembentukan sintesis asam nukleat bakteri akan terganggu.^[33]

Selain flavonoid, komponen bioaktif saponin, alkaloid, dan triterpenoid pada selada laut (*Ulva lactuca* L.) juga dapat memberikan efek antibakteri. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yakni mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, menyebabkan kerusakan membran sel sehingga komponen sel bakteri yang esensial seperti protein, asam nukleat, dan nukleotida terlepas, dan menyebabkan lisisnya sel bakteri.^[8,22,32] Sementara itu, senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri seperti mekanisme kerja triterpenoid. Kedua senyawa tersebut bekerja dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.^[22,32,34,35] Secara umum, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan flavonoid menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan merusak komponen peptidoglikan sel bakteri sehingga mencegah pembentukan lapisan dinding sel. Kerusakan dinding sel mengubah permeabilitas membran sel, menghambat kerja enzim intraseluler dan menyebabkan masuknya air yang tidak seimbang ke dalam sel bakteri sehingga mengakibatkan kematian bakteri yang menyebabkan *Acne Vulgaris*.^[32]

Efek Antiinflamasi *Ulva Lactuca* L.

Pada sejumlah penelitian zat bioaktif flavonoid memiliki efek sebagai antiinflamasi, baik dalam uji pre-klinis (*in vivo* dan *in vitro*) maupun uji klinis pada manusia. Flavonoid berpotensi memblokir sintesis mediator proinflamasi seperti NO, NF- κ B, MAPK, dan AP, dan juga menghambat berbagai enzim proinflamasi. Berbagai jenis flavonol dapat menekan NF- κ B. Selain itu, flavonoid juga

dapat mencegah penghentian enzim lisosom yang berkaitan dengan aktivitas neutrofil. Hal ini dapat mencegah peradangan yang disebabkan oleh kuman penyebab *Acne Vulgaris*.^[33]

Selain flavonoid, selada laut (*Ulva lactuca* L.) juga mengandung senyawa karotenoid dalam bentuk astaxanthin, β -karoten, fucoxanthin, dan lutein, yang telah terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi. Karotenoid memiliki sifat antiinflamasi karena kemampuannya untuk menetralkan radikal bebas sehingga menurunkan tingkat energinya. Karotenoid memiliki kemampuan untuk memberikan perlindungan pada komponen lipid sebum. Hal tersebut membuat karotenoid mampu mencegah produksi zat yang membuat timbulnya iritasi dan radang yang berkontribusi pada kondisi *Acne Vulgaris*. Karotenoid juga menormalkan fungsi kelenjar *sebaceous*, menurunkan jumlah minyak pada kulit dan menurunkan jumlah komedo. β -karoten menunjukkan aktivitas anti-*Acne Vulgaris*, melembutkan kulit, anti-penuaan dan mengurangi efek *photoaging* termasuk keratinisasi berlebihan dengan meredakan gejala *photodamage* akut ataupun kronis akibat paparan sinar UVB dan mengatur sekresi sebum. Astaxanthin memperlambat proses oksidasi, mengurangi kandungan melanin pada kulit, mengurangi munculnya bintik-bintik, melasma dan perubahan warna lainnya, sekaligus memberikan warna pada kulit yang rusak.^[36]

Efek Antioksidan *Ulva Lactuca* L.

Pada penelitian oleh Anggreni (2020), kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, tokoferol, flavonoid, melatonin dan tanin yang terkandung pada *Ulva Lactuca* L. juga memiliki sifat antioksidan yang berperan dalam penyembuhan luka.^[37] Ditinjau dari patofisiologi *Acne Vulgaris*, stres oksidatif juga diketahui memiliki peran langsung maupun tidak langsung pada terjadinya *Acne Vulgaris*.^[38,39] Stres oksidatif dihasilkan dari *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat meningkat pada lesi kronis dan selanjutnya merangsang peradangan lebih lanjut.^[40] Pada *Acne Vulgaris*, sebum diproduksi oleh dinding folikel kelenjar *sebaceous* yang rusak dan mengandung ROS, yaitu hidroksil, superoksida, dan dinitrogen oksida. Radikal bebas ini juga bertanggung jawab atas terjadinya iritasi selama infeksi *Acne Vulgaris*.^[38] Berdasarkan patofisiologi tersebut maka intervensi klinis dengan agen oral dan topikal juga dirancang untuk mendukung sistem pertahanan antioksidan.^[39] Ekstrak makroalga laut telah terbukti memiliki sifat antioksidan yang kuat, salah satu yang mudah ditemukan adalah selada laut (*Ulva Lactuca*).^[41-44] Pada penelitian oleh Arbi, dkk (2016), hasil IC₅₀ dari

pengujian menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dari *Ulva Lactuca* adalah sebesar 60,975 ppm yang tergolong kuat.^[42] Tidak hanya bermanfaat dalam memfasilitasi perbaikan kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, kandungan antioksidan pada *ulva lactuca* juga dapat berperan dalam penyembuhan luka.^[37,38,40,45]

Bentuk Sediaan

Sebagai modalitas terapi alternatif dari *Acne Vulgaris*, bentuk sediaan juga penting untuk dipertimbangkan mengingat pada perawatan *Acne Vulgaris* diperlukan formulasi yang mudah menyebar dan memiliki sifat berminyak yang minimal. Hal ini dikarenakan pada jenis kulit berminyak akan lebih rentan terhadap masalah *Acne Vulgaris*.^[46] Suatu formulasi sediaan yang dapat digunakan untuk bahan aktif selada laut (*Ulva lactuca* L.) adalah gel.^[47] Sediaan gel dapat dipilih karena memiliki sifat tidak berminyak, lembut, tidak lengket, mengering dengan cepat, bersifat stabil, dan tidak mengganggu estetika.^[48,49] Pada pembuatan sediaan gel, pemilihan *gelling agent* adalah bagian terpenting. Kandungan basis *gelling agent* yang umumnya digunakan pada formulasi sediaan kosmetika maupun obat-obatan adalah *hidroksipropil metilselulosa* (HMPC) karena memiliki sifat yang larut air, bening, dan memiliki sifat ketoksikan yang rendah. HMPC juga memiliki pH yang stabil, dapat bekerja pada suasana asam dan basa, tahan terhadap mikroba dan suhu tinggi.^[49] Berdasarkan penelitian Emelda, dkk (2020), kandungan MPHIC sebesar 3% merupakan formulasi optimal gel dari ekstrak etanol selada laut (*Ulva lactuca* L.).^[47]

SIMPULAN

Berdasarkan tinjauan tersebut, maka selada Laut (*Ulva lactuca* L.) memiliki potensi yang sangat baik sebagai terapi *Acne Vulgaris* karena dapat memberikan efek antibakteri, anti-inflamasi, dan antioksidan sekaligus. Beberapa kandungan pada selada laut (*Ulva lactuca* L.) yang dapat berperan dalam ketiga fungsi tersebut adalah saponin, flavonoid, dan triterpenoid, alkaloid, tokoferol, melatonin, tanin, dan senyawa karotenoid dalam bentuk astaxanthin, β -karoten, fucoxanthin, dan lutein. Ekstraksi selada laut (*Ulva lactuca* L.) dalam sediaan gel juga tepat digunakan karena formulasi tersebut memiliki daya sebar yang tinggi serta rendah minyak.

SARAN

Kedepannya, diharapkan tulisan ini dapat menjadi suatu tambahan pengetahuan bagi masyarakat untuk menangani *Acne Vulgaris* dengan pemilihan bahan alam

selada laut (*Ulva lactuca* L.). Bagi tenaga kesehatan dan peneliti, hasil penelitian tersebut juga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian lanjutan mengenai efektivitas penggunaan gel selada laut (*Ulva lactuca* L.) sebagai modalitas *Acne Vulgaris* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan agen bakteri penyebab *Acne Vulgaris* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Shamsi Y, Wasi Akhtar M, Zaidi S, Mohanty S, Ahmad S, Scholar P, et al. An overview of *Acne Vulgaris* (Busoor Labaniya). *CellMed* 2022;12(2):1–5.
- Sirajudin A, Tarigan Sibero H, dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung P, Indria Anggraini D. Prevalensi dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung. 2019.
- Woo YR, Kim HS. Truncal Acne: An Overview. *J Clin Med*2022;11(13).
- Heng AHS, Chew FT. Systematic review of the epidemiology of *Acne Vulgaris*. *Sci Rep* 2020;10(1).
- Sahala MA, Soedarman S, Rizky LA, Natanegara AP, Advani MS, Sungkar S. The Prevalence of Skin Diseases and its Association with Hygiene Behavior and Level of Education in a Pesantren, Jakarta Selatan 2013. *eJournal Kedokteran Indonesia* 2016;4(2).
- Valentin Saragih Y, Utami A, Leniseptaria Antari A, Soedarto JH. Prevalence and Degree of Severity of *Acne Vulgaris* In Students of Mechanical Engineering Major in Faculty of Engineering Diponegoro University. 2019;8(4).
- Sitohang IBS, Fathan H, Effendi E, Wahid M. The susceptibility of pathogens associated with *Acne Vulgaris* to antibiotics. *Medical Journal of Indonesia* 2019;28(1):21–7.
- Emelda, Safitri AE, Fatmawati A. Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 2021;7(1):43–8.
- Ghovvati M, Afshari GK, Nasrollahi SA, Firooz A, Samadi A, Karimi M, et al. Efficacy of topical cinnamon gel for the treatment of facial *Acne Vulgaris*: A preliminary study. *Biomedical Research and Therapy* 2019;6(1):2958–65.
- Shamsi Y, Wasi Akhtar M, Zaidi S, Mohanty S, Ahmad S, Scholar P, et al. An overview of *Acne Vulgaris* (Busoor Labaniya). *CellMed* [Internet] 2022;12(2):1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.5667/CellMed.2022.009>
- Teresa A. AKNE VULGARIS DEWASA: ETIOLOGI, PATOGENESIS DAN TATALAKSANA TERKINI. 2020;
- Dreno B, Martin R, Moyal D, Henley JB, Khammari A, Seit  S. Skin microbiome and

- Acne Vulgaris*: Staphylococcus, a new actor in acne. *Exp Dermatol* 2017;26(9):798–803.
13. Teresa A. AKNE VULGARIS DEWASA : ETIOLOGI, PATOGENESIS DAN TATALAKSANA TERKINI. 2020;
 14. Adiyasa MR, Meiyanti M. Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan* 2021;4(3):130–8.
 15. Garg N, Abdel-Aziz SM, Aeron A. Health Benefits and Possible Risks of Herbal Medicine. *Microbes in Food and Health* 2016;97–116.
 16. Sobron AN, Titik S, Meidawati S. TANAMAN OBAT KELUARGA DALAM PERSPEKTIF MASYARAKAT TRANSISI (Studi Etnografis pada Masyarakat Desa Bawodobara). *Jurnal Inovasi Penelitian* 2020;1(2):99–106.
 17. Marwati M, Amidi A. Pengaruh Budaya, Persepsi, Dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Pembelian Obat Herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen* 2019;7(2):168.
 18. Sumayyah S, Salsabila N. Obat Tradisional : Antara Khasiat dan Efek Sampingnya. *Farmasetika.com (Online)* 2017;2(5):1.
 19. Chemodanov A, Robin A, Jinjhashvily G, Yitzhak D, Liberzon A, Israel A, et al. Feasibility study of *Ulva* sp. (Chlorophyta) intensive cultivation in a coastal area of the Eastern Mediterranean Sea. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 2019;13(4):864–77.
 20. Pappou S, Dardavila MM, Savvidou MG, Louli V, Magoulas K, Voutsas E. Extraction of Bioactive Compounds from *Ulva lactuca*. *Applied Sciences (Switzerland)* 2022;12(4):1–17.
 21. Yunita NLGD, Wrsiati LP, Suhendra L. Characteristic Of Extract Bioactive Compounds *Ulva lactuca* L. On Ethanol Solution Concentration And Duration Of Extraction. *Journal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 2018;6(3):189–95.
 22. Dina Yunita NLG, Wrsiati LP, Suhendra L. KARAKTERISTIK SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK SELADA LAUT (*Ulva lactuca* L.) PADA KONSENTRASI PELARUT ETANOL DAN LAMA EKSTRAKSI. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 2018;6(3):189.
 23. Emelda, Nada Septiawan A, Ayu Pratiwi D. FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK GANGGANG HIJAU (*Ulva Lactuca* LINN.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* 2020;3(2):271–80.
 24. Emelda, Nada Septiawan A, Ayu Pratiwi D. FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK GANGGANG HIJAU (*Ulva Lactuca* LINN.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* 2020;3(2):271–80.
 25. Emelda, Safitri AE, Fatmawati A. Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 2021;7(1):43–8.
 26. Ardita NF, Mithasari L, Untoro D, Salasia SIO. Potential antimicrobial properties of the *Ulva lactuca* extract against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*-infected wounds: A review. *Vet World* 2021;14(5):1116–23.
 27. Pappou S, Dardavila MM, Savvidou MG, Louli V, Magoulas K, Voutsas E. Extraction of Bioactive Compounds from *Ulva lactuca*. *Applied Sciences (Switzerland)* 2022;12(4):1–17.
 28. Dina Yunita NLG, Wrsiati LP, Suhendra L. KARAKTERISTIK SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK SELADA LAUT (*Ulva lactuca* L.) PADA KONSENTRASI PELARUT ETANOL DAN LAMA EKSTRAKSI. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 2018;6(3):189.
 29. Malavenda S, Makarov M, Ryzhik I, Mityaev M, Malavenda S. Occurrence of *Ulva lactuca* L. 1753 (Ulvaceae, Chlorophyta) at the Murman Coast of the Barents Sea. *Polar Res* 2018;37(1).
 30. Liswandari MS. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ALGA HIJAU (*Ulva* sp.) DARI PANTAI SORIDO BIAK TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)* 2018;1(1):9–15.
 31. Zulfadhli Z, Rinawati R. POTENSI SELADA LAUT *Ulva lactuca* SEBAGAI ANTIFUNGI DALAM PENGENDALIAN INFEKSI *SAPROLEGNIA* DAN *ACHLYA* PADA BUDIDAYA IKAN KERLING (*Tor* sp). *Jurnal Perikanan Tropis* 2018;5(2):183.
 32. Anwar TM, Soleha TU. Manfaat Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai terapi *Acne Vulgaris*. *Majority* 2016;5(5):179–83.
 33. Yonathan K, SM A, MH S, U M, I A. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) sebagai Alternatif Terapi *Acne Vulgaris*. *Essential* 2017;(June):1–13.
 34. Kurniawan B, Aryana WF. Binahong (*Cassia Alata* L) As Inhibitor Of *Escherichia Coli* Growth. *J Majority* 2015;4(4):100–4.
 35. Prasedya ES, Martyasari NWR, Apriani R, Mayshara S, Fanani RA, Sunarpi H. Antioxidant activity of *Ulva lactuca* L. from different coastal locations of Lombok Island, Indonesia. In: *AIP Conference Proceedings*. American Institute of Physics Inc.; 2019.
 36. Kalwat JI, Mickiewicz A. Carotenoids: In Skin's Defense [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 22]; Available from: <https://www.cosmeticsandtoiletries.com/cosmetic-ingredients/actives/article/21836757/carotenoids-in-skins-defense>
 37. Anggreni DP. Efektivitas Ekstrak Alga Hijau (*Ulva lactuca*) Terhadap Penyembuhan Luka: Kajian Literature. Makassar: 2020.

38. Vora J, Srivastava A, Modi H. Antibacterial and antioxidant strategies for acne treatment through plant extracts. *Inform Med Unlocked* 2018;13:128–32.
39. Sahib A, AlAnbari H, Raghif A. Oxidative stress in *Acne Vulgaris*: an important therapeutic target. *Journal of Molecular Pathophysiology* 2013;2(1):27.
40. Johnson JB, Broszczak DA, Mani JS, Anesi J, Naiker M. A cut above the rest: oxidative stress in chronic wounds and the potential role of polyphenols as therapeutics. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2022;74(4):485–502.
41. Pinteus S, Silva J, Alves C, Horta A, Thomas OP, Pedrosa R. Antioxidant and cytoprotective activities of fucus spiralis seaweed on a human cell in vitro model. *Int J Mol Sci* 2017;18(2).
42. Arbi B, Farid Ma'ruf Dan W, Program R, Teknologi S, Perikanan H, Perikanan J, et al. AKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF SELADA LAUT (*Ulva lactuca*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK IKAN The Activity of Bioactive Compounds from Sea Lettuce (*Ulva lactuca*) as Antioxidant in Fish Oil. Available online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Saintek Perikanan 2016;12(1):12–8.
43. Widyaningsih W, Sativa R, Primardiana I. EFEK ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL GANGGANG HIJAU (*Ulva lactuca* L.) TERHADAP KADAR MALONDIALDEHID (MDA) DAN AKTIVITAS ENZIM SUPEROKSIDA DISMUTASE (SOD) HEPAR TIKUS YANG DIINDUKSI CCI 4 ANTIOKSIDANT. *Media Farmasi* 2015;12(2):163–75.
44. Febriansah EM, Sakti ERE, Kodir RA. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Selada Laut (*Ulva Lactuca* L) Dengan Ekstraksi Bertingkat Menggunakan Metode Dpph. *Prosiding Penelitian SPeSIA* 2015;531–8.
45. Comino-Sanz IM, López-Franco MD, Castro B, Pancorbo-Hidalgo PL. The role of antioxidants on wound healing: A review of the current evidence. *J Clin Med* 2021;10(16).
46. Agnihotri S, Wakode S, Agnihotri A. FORMULATION AND EVALUATION OF HERBAL ANTIACNE GEL OF MYRICA ESCULENTA. 2016;9.
47. Emelda, Septiawan AN, Pratiwi DA. FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK GANGGANG HIJAU (*ULVA LACTUCA* LINN.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* 2020;3(2):271–80.
48. Kumesan YAN, Yamlean PVYY, Supriati HS. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK UMBI BAKUNG (*CRINUM ASIATICUM* L.) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* SECARA IN VITRO. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* 2013;2(2):18–26.
49. Husein S, Saputri D. FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SEDIAAN GEL TUNGGAL DAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOLIK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) dan MINYAK KAYU MANIS (Cinnamon oil). *Cinnamon Oil*) *INPHARNMED Journal* 2020;4(2):43–53.