

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK SEDIAAN MASKER *PEEL-OFF* EKSTRAK
ALGA COKELAT (*Sargassum* sp.) SEBAGAI ANTI BAKTERI
(*Propionibacterium acnes*)**

***CHARACTERISTIC OF BROWN ALGAE (*Sargassum* sp.)
EXTRACT PEEL-OFF MASK AS ANTI BACTERIAL
(*Propionibacterium acnes*)***



Amalia Nasution

05061381823030

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

JURUSAN PERIKANAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SUMMARY

AMALIA NASUTION. Characteristic of Brown Algae (*Sargassum* sp.) Extract Peel-Off Mask as Anti Bacterial (*Propionibacterium acnes*) (Supervised by **AGUS SUPRIYADI AND SABRI SUDIRMAN**).

*The study aims to determine the selected formulation of the brown algae extract (*Sargassum* sp.) of peel-off mask products as antibacterial (*Propionibacterium acnes*). This research was carried out using laboratory experiments, making peel-off masks with the addition of brown algae extract (*Sargassum* sp.) 0%, 2%, 4%, and 6% with 2 replications. Characterization of peel-off mask preparations by organoleptic test, viscosity test, pH test, spreadability test, mask drying time test, and antibacterial test. The analysis was carried out using a randomized block design then further tested with BNJ. The results of the brown algae extract test of (*Sargassum* sp.) to know bioactive compound, with the FT-IR test, obtained O-H stretch, C-H stretch, hydrogen bond carboxylates acid/C-H asymmetric stretch CH₃, C=O ester/C=O carboxylates, C=C aromatic, dan C-O. And then antibacterial test results at concentrations of 25% (7.1 mm), 50% (7.6 mm), and 100% (6.8 mm). The results of the peel-off mask test for (*Sargassum* sp.) brown algae extract, organoleptic test on days 0 to 14 there was no visible change in the preparation, viscosity test 7217.5-23245 cps, pH test 6.29-7.115, dispersion test 7-7.35, the mask dry time test was 15-17.5 minutes, and the antibacterial test was on Formula I (6.8 mm), Formula II (7.3 mm), and Formula III (6.6 mm). The best formulation for making peel-off masks is the addition of brown algae extract (*Sargassum* sp.) 4% (Formula II) with an average viscosity value of 21496.5, a pH value of 6.45, a spreadability value of 7.35, a mask drying time value of 17.5, and an antibacterial test value of 7.3 mm.*

Keywords: Mask, *Sargassum* sp., *Propionibacterium acnes*.

RINGKASAN

AMALIA NASUTION. Karakteristik Sediaan Masker *Peel-Off* Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) sebagai Anti Bakteri (*Propionibacterium acnes*) (Dibimbing oleh **AGUS SUPRIYADI DAN SABRI SUDIRMAN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terpilih dari ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.) dalam pembuatan produk masker *peel-off* sebagai antibakteri (*Propionibacterium acnes*). Penelitian ini dilakukan dengan eksperimen laboratorium, pembuatan masker *peel-off* dengan penambahan ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.) 0%, 2%, 4%, dan 6% dengan 2 kali ulangan. Karakterisasi sediaan masker *peel-off* dengan uji organoleptis, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji waktu mengering masker, dan uji antibakteri. Analisa dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) kemudian diuji lanjut dengan BNJ. Hasil pengujian ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.), yaitu uji FTIR untuk mengetahui senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. yang dieproleh gugus fungsional O-H *stretch*, C-H *stretch*, ikatan *hydrogen* asam karboksilat/C-H asimetrik *stretch* CH₃, C=O ester/C=O karboksilat, C=C aromatik, dan C-O. Kemudian hasil uji antibakteri pada konsentrasi 25% (7,1 mm), 50% (7,6 mm), dan 100% (6,8 mm). Hasil pengujian masker *peel-off* ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.), uji organoleptis pada hari 0 hingga 14 tidak terlihat perubahan pada sediaan, uji viskositas 7217,5-23245 cps, uji pH 6,29-7,115, uji daya sebar 7-7,35, uji waktu mengering masker 15-17,5 menit, dan uji antibakteri pada Formula I (6,8 mm), Formula II (7,3 mm), dan Formula III (6,6 mm). Formulasi terbaik untuk pembuatan masker *peel-off* adalah penambahan ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.) 4% (Formula II) dengan rata-rata nilai viskositas 21496.5, nilai pH 6.45, nilai daya sebar 7,35, nilai waktu mengering masker 17.5, dan nilai pengujian antibakteri 7,3 mm.

Kata Kunci : Masker, *Sargassum* sp., *Propionibacterium acnes*.

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK SEDIAAN MASKER *PEEL-OFF* EKSTRAK
ALGA COKELAT (*Sargassum* sp.) SEBAGAI ANTI BAKTERI
(*Propionibacterium acnes*)**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Amalia Nasution

05061381823030

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

JURUSAN PERIKANAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK SEDIAAN MASKER *PEEL-OFF* EKSTRAK
ALGA COKELAT (*Sargassum sp.*) SEBAGAI ANTI BAKTERI
(*Propionibacterium acnes*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Amalia Nasution
05061381823030

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Agus Supriadi S.Pt., M.Si
NIP.197705102008011018

Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 1988004062014041001

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Prof. Dr. Ir. Billi Pratama, M.Sc.
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan Judul “Karakteristik Sediaan Masker *Peel-Off* Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) Sebagai Anti Bakteri (*Propionibacterium acnes*)” oleh Amalia Nasution telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Agus Supriadi S.Pt., M.Si Ketua Panitia (.....)
NIP. 197705102008011018
2. Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ph.D Sekretaris (.....)
NIP. 1988004062014041001
3. Dr. Rinto S.Pi., M.P Ketua Penguji (.....)
NIP. 197606012001121001
4. Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si Anggota Penguji (.....)
NIPUS. 198809142015105201

Indralaya, Januari 2023

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Prof. Dr. Ace Baehaki S.Pi., M.Si.
NIP 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amalia Nasution
NIM : 05061381823030
Judul : Karakteristik Sediaan Masker *Peel-Off* Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) Sebagai Anti Bakteri (*Propionibacterium acnes*).

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesajamaan yang sama di tempat lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



Amalia Nasution

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 27 November 2000 dari pasangan Bapak Faisal Nasution S.E dan Ibu Yendri Simamora. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pendidikan penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak dan kelas 1 Sekolah Dasar di Yayasan Perguruan Nasional Dr. Wahidin Sudirohusodo Medan, kemudian kelas 2 hingga 4 Sekolah Dasar di Sultan Hasanuddin Aek Kanopan, dilanjutkan ke kelas 5 hingga 6 Sekolah Dasar Swasta Ikal Medan dan dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama di Panca Budi Medan dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di Perguruan As-Sayfi'iyah Internasional Medan serta saat ini sedang menempuh pendidikan di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri Universitas Sriwijaya (USM).

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai Anggota Departemen Informasi dan Komunikasi periode 2019-2020.

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis telah mengikuti magang di CV. *Golden Seafresh*, Medan. Dengan judul “Kajian Proses Produksi Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) Beku di Perusahaan CV. Golden Seafresh, Medan, Sumatera Utara”. Pada tahun 2019 penulis telah mengikuti Praktek Lapangan (PL) dengan judul “Sosialisasi dan Proses Pembuatan Abon Ikan Lais (*Cryptopterus* sp.) Asap di Pondok Pesantren Raudhatul Ulum Sakatiga”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala bentuk puji dan syukur penulis limpahkan atas kehadiran yang maha kuasa Allah SWT, karena berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dengan judul skripsi ini berjudul “KARAKTERISTIK SEDIAAN MASKER *PEEL-OFF* EKSTRAK ALGA COKELAT (*Sargassum* sp.) SEBAGAI ANTI BAKTERI (*Propionibacterium acnes*)”. Di susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya papa Faisal Nasution S.E dan mama Yendri Simamora yang telah berjuang dan mendukung dari saya masih didalam kandungan mama hingga bisa menyelesaikan perkuliahan dengan kasih sayang.
2. Bapak Dr. Agus Supriadi S.Pt., M.Si dan Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing saya yang telah membimbing saya pada penelitian ini. Terima kasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, kesabaran dalam memotivasi dan membantu penulis selama penelitian serta penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P dan Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si selaku dosen pembahas/penguji skripsi. Terima kasih atas kritik dan saran yang telah diberikan sehingga skripsi yang telah diujikan menjadi lebih baik lagi.
4. Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih untuk setiap bimbingan selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing praktek lapangan. Terima kasih untuk setiap arahan, nasihat dalam membimbing penulis saat penyusunan proposal hingga laporan praktek lapangan.
6. Segenap dosen Program studi Teknologi Hasil Perikanan. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki S.Pi., M.Si, Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Si., Ph.D, Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman S.TP, Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc, Ibu Susi

Lestari S.Pi., M.Si, Ibu Siti Hanggita R.J. S.T.P., M.Si., Ph.D , Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si, Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati S.Pi., M.Si, Bapak Agus Dr. Supriyadi S.Pt., M.Si, Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ph.D atas ilmu, nasihat dan ajaran yang diberikan selama perkuliahan.

7. Keluarga saya, yang selalu memberi dukungan baik materi maupun motivasi kepada saya.
8. Terima kasih banyak untuk TEAM(A)N, Pragita Zulfi, Ardini Citra Sari Ritonga, Daffa Naufal Daulay, Muhammad Kemal Habib, Dinda A, Wan Habibie Baros, dan Farah Fadhilah yang selalu menemani dan mewarnai hari-hari saya.
9. Terima kasih banyak untuk teman dekat penulis selama di THI, Rindiani, Hilpi Oktriani, Mey Arianti S.Pi, Arinda Astuti, Lusi Tri Utami, Mirli Safitry S.Pi, Monica Maya Sari S.Pi, Miftahul Janna S.Pi, Zubai S.Pi, dan Aatikah Dewi Ghaisani S.Pi yang telah mendukung dan menemani waktu-waktu sulit dan bahagia di kampus.
10. Teman-teman Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2018 atas motivasinya dan dukungannya dari awal semester hingga sampai saat ini.
11. Teman-teman HIMASILKAN terimakasih atas pengalaman yang telah diberikan, selama penulis tercatat aktif sebagai mahasiswa.
12. Terima kasih banyak kepada teman-teman Kost Yon Ogan, terutama kepada Putri Permata Sari dan Rizky Setiawan yang telah menemani saya disaat kesepian di kost, teman makan, teman main, dan untuk Ibu dan Bapak kost yang sudah anggap saya sebagai anak sendiri.
13. Terakhir, kepada calon *partner* hidup saya, Rizqan Ramadhan S.Pi. Terima kasih banyak atas segala yang telah diberikan mulai dari susah dan senang saya yang kita lewati bersama, kemudian memotivasikan saya untuk dapat melanjutkan hidup dan perkuliahan saya di THI.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca diharapkan. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis khususnya, dan untuk kita semua. Terima kasih.

Indralaya, Januari 2023

Amalia Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Alga Cokelat <i>Sargassum</i> sp	4
2.1.1. Deskripsi	4
2.1.2. Klasifikasi Alga Cokelat <i>Sargassum</i> sp.....	4
2.1.3. Senyawa Bioaktif Alga Cokelat <i>Sargassum</i> sp	6
2.2. Masker <i>Peel-Off</i>	11
2.2.1. Polivinil Alkohol	12
2.2.2. Hidroksipropil Metilselulosa	12
2.2.3. Gelatin.....	12
2.2.4. Gliserin	13
2.2.5. Natrium Benzoat.....	13
2.2.6. Etanol.....	13
2.3. SNI 16-6070-1999	14
2.4. Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	17
3.1. Tempat dan Waktu.....	17
3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Cara Kerja	18

3.4.1. Preparasi dan Ekstraksi <i>Sargassum</i> sp	18
3.4.2. Pembuatan Sediaan Masker <i>Peel-Off</i> Ekstrak <i>Sargassum</i> sp	18
3.5. Evaluasi Ekstrak <i>Sargassum</i> sp	19
3.5.1. Uji FT-IR (<i>Fourier-Transform Infrared Spectroscopy</i>) Ekstrak <i>Sargassum</i> sp.....	19
3.5.2. Uji Antibakteri Ekstrak <i>Sargassum</i> sp pada <i>Propionibacterium acnes</i>	19
3.6. Evaluasi Sediaan Masker <i>Peel-Off</i> Ekstrak <i>Sargassum</i> sp.....	19
3.6.1. Uji Organoleptik	19
3.6.2. Uji Viskositas.....	20
3.6.3. Uji pH	20
3.6.4. Uji Daya Sebar.....	20
3.6.5. Uji Waktu Meringing	20
3.6.6. Uji Antibakteri Sediaan Masker <i>Peel-Off</i> Ekstrak <i>Sargassum</i> sp. Terhadap Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Uji FT-IR Ekstrak Alga Cokelat (<i>Sargassum</i> sp.).....	22
4.2. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak <i>Sargassum</i> sp. Terhadap Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	24
4.3. Hasil Evaluasi Sediaan Masker <i>Peel-Off</i> Ekstrak <i>Sargassum</i> sp.....	25
4.3.1. Hasil Uji Organoleptik.....	25
4.3.2. Hasil Uji Viskositas	27
4.3.3. Hasil Uji pH.....	27
4.3.4. Hasil Uji Daya Sebar	29
4.3.5. Hasil Uji Waktu Meringing.....	30
4.3.6. Hasil Uji Antibakteri Masker <i>Peel-Off</i> Ekstrak <i>Sargassum</i> sp. terhadap Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	32
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Sargassum</i> sp.....	5
Gambar 2.2 Quersetin	7
Gambar 2.3. Floroglusinol	8
Gambar 2.4. <i>Phenylethylamine</i>	9
Gambar 2.5. Saponin Triterpenoid.....	9
Gambar 2.6. Fitosterol.....	10
Gambar 2.7. Florotanin	11
Gambar 2.8. <i>Propionibacterium acnes</i>	15
Gambar 4.1. Pola Spektra Inframerah Ekstrak <i>Sargassum</i> sp	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Formula masker <i>peel-off</i> ekstrak <i>Sargassum</i> sp.....	18
Tabel 4.1. Analisa gugus fungsional sampel ekstrak <i>Sargassum polycystum</i> dan sampel ekstrak <i>Sargassum</i> sp. Menggunakan <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) Spektrofotometer	23
Tabel 4.2. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Alga Cokelat (<i>Sargassum</i> sp.) terhadap Bakteri (<i>Propionibacterium acnes</i>).....	24
Tabel 4.3. Data Uji Organoleptis pada hari 0,3,5,7,10, dan 14.....	26
Tabel 4.4. Hasil Uji Viskositas	27
Tabel 4.5. Hasil Uji pH	28
Tabel 4.6. Hasil Uji Daya Sebar.....	29
Tabel 4.7. Hasil Uji Waktu Mengering.....	31
Tabel 4.8. Hasil Uji Daya Sebar.....	31
Tabel 4.9. Hasil Uji Antibakteri pada Sediaan.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	42
Lampiran 2. Gambar Grafik Hasil Uji	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alga cokelat yang tumbuh dan hidup di daerah terumbu karang seperti Kepulauan Seeribu, terutama di dataran berpasir. Daerah ini kering saat air surut dan dasarnya adalah tanah berpasir, dengan karang hidup dan mati. Alga cokelat tumbuh dan menempel pada batuan tersebut (Atmadja *et al.*, 1988). *Sargassum* sp. merupakan salah satu potensi biodiversitas laut yang memberikan nilai tambah (*value added*) di bidang farmasi dan kosmetik karena kandungan komponen aktif biologis dan mineral esensialnya relatif tinggi. Beberapa senyawa bioaktif yang terdapat pada alga cokelat adalah flavonoid, polivenol, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin (Puji *et al.*, 2011). Manfaat alga dalam produk kosmetik antara lain perlindungan terhadap radiasi sinar UV, antioksidan, regenerasi kulit, penghambatan pembentukan melanin (*whitening agent*), berperan dalam sintesis kolagen, melembabkan dan menghidrasi kulit (*moisturizer*) dan efek antibakteri. (Rahmadi *et al.*, 2011).

Beberapa senyawa bioaktif dari *Sargassum* sp. dapat dijadikan sebagai antibakteri, fungsi antibakteri tersendiri merupakan penghambat pertumbuhan dari bakteri tersebut. Kemudian, *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang menyebabkan pertumbuhan jerawat pada kulit manusia. Jerawat biasanya dapat diindikasikan dengan melihat lubang komedo dalam posisi terbuka dan tertutup, papules, pustules dan *cysts* (Fredericks, 2001). Umumnya perlakuan pada jerawat dilakukan dengan pengurangan produksi sebum, pengangkatan sel kulit mati, dan pembunuhan bakteri. Baru-baru ini, rumput laut telah dipelajari untuk bahan baku dalam pembuatan produk untuk mengobati jerawat. Hal ini dikarenakan beberapa *Sargassum* sp. senyawa bioaktif yang terkandung dalam ganggang coklat. Ini memiliki potensi untuk berguna dalam mengalahkan atau mencegah pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Flavonoid, polivenol, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin dinyatakan tidak beracun akan tetapi mampu membunuh bakteri penyebab jerawat, *Propionibacterium acnes* secara efektif (Xie *et al.*, 2015).

Ada beberapa cara maupun teknik untuk mempermudah pengaplikasian senyawa bioaktif dari *Sargassum* sp. yang dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Propionibacterium acnes* tersebut. Salah satu cara termudah ialah, penggunaan masker memakai *peel-off* yang bisa dilepas. Masker *peel-off* adalah masker gel/massa yang dioleskan ke kulit dan membentuk lapisan film elastis transparan dalam jangka waktu tertentu, setelah itu masker dapat langsung dilepas tanpa dicuci. (Wasitaatmadja, 1997). Kemudian, masker *peel-off* juga memiliki beberapa manfaat yang sangat baik untuk kulit. Diantaranya, membersihkan dan melembabkan wajah. Masker *peel-off* juga memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan banyak sediaan masker lainnya, yaitu sediaan dalam bentuk pasta gel/masa dingin dapat dengan mudah dan maksimal merilekskan dan membersihkan kulit wajah. Bentuk sediaan masker lepasan sangat cocok untuk perawatan topikal pada kulit berjerawat, terutama jenis kulit wajah berminyak. (Murtiningsih *et al.*, 2014). Sehingga pada penelitian ini saya tertarik untuk meneliti kandungan senyawa bioaktif dan karakteristik masker *peel-off* ekstrak *Sargassum* sp. sebagai antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.2. Kerangka Pemikiran

Peran *Propionibacterium acnes* dalam patogenesis jerawat adalah memicu kolonisasi *Propionibacterium acnes*, yang memecah trigliserida, konstituen sebum, menjadi asam lemak bebas dan menginduksi peradangan. Selain itu, antibodi terhadap antigen sel murine dari *Propionibacterium acnes* mempotensiasi respon inflamasi melalui aktivasi komplemen. Enzim 5-alpha-reductase, enzim yang mengubah testosteron menjadi dihidrotestosteron (DHT), aktif pada kulit yang rentan berjerawat seperti wajah, dada, dan punggung. (Saputra *et al.*, 2016). Beberapa antibakteri yang berfungsi untuk mengurangi jerawat adalah senyawa bioaktif flavonoid, polivenol, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin yang terdapat pada tumbuhan air seperti alga laut. Berdasarkan penelitian Renhoran *et al.*, 2017, efek penghambatan oleh alga cokelat *Sargassum* sp. terhadap *Propionibacterium acnes* dihasilkan diameter zona hambat sebesar $1,8 \pm 0,38$ mm dengan konsentrasi sampel ekstrak kasar $1000 \mu/disk$, $1,6 \pm 0,35$ mm dengan konsentrasi ekstrak kasar $500 \mu/disk$, dan $0,93 \pm 0,06$ mm dengan konsentrasi ekstrak kasar sebesar $250 \mu/disk$.

Evaluasi konsentrasi hambat minimum menunjukkan bahwa ekstrak alga coklat, memiliki daya hambat terhadap *Propionibacterium acnes*.

Rumput laut memiliki potensi yang besar sebagai sumber bahan baku produk kosmetik, salah satunya alga coklat (*Sargassum sp.*). Di bidang kosmetik, kemungkinan senyawa bioaktif alga adalah flavonoid, polivenol, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin. Manfaat alga dalam produk kosmetik antara lain perlindungan UVR, antioksidan, regenerasi kulit, penghambatan pembentukan melanin (*brightening*), pelembab kulit dan agen penghidrasi (*moisturizer*), antibakteri, dengan peran dalam sintesis kolagen (Lestari *et al.*, 2016). Salah satu pengaplikasian senyawa bioaktif untuk menjadi antibakteri yang dapat menyebabkan jerawat adalah dengan dibentuk menjadi masker *peel-off*.

Masker *peel-off* merupakan kosmeseutikal berbentuk *gel/pulp* yang berfungsi untuk menyehatkan kulit wajah akibat dari berbagai pengaruh buruk. Masker ini hanya cukup dioleskan pada wajah yang bersih dan dibiarkan kering, kemudian masker yang kering pada wajah dapat dibersihkan dengan melepaskan sisa masker dan dibilas dengan air yang bersih, kemudian dilanjutkan dengan kosmeseutikan yang lain.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan senyawa biokimia alga coklat *Sargassum sp.* sebagai antibakteri dari uji FT-IR, mengukur zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes* melalui produk masker *peel-off* ekstrak alga coklat *Sargassum sp.*, dan melihat evaluasi produk masker *peel-off* dari uji organoleptik, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, dan uji waktu kering masker.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini untuk memberi informasi ilmiah mengenai keefektifitas produk masker *peel-off* ekstrak alga coklat sebagai penghambat bakteri *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlhani, E.2014."Penapisan Kandungan Fitokimia Pada Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)"3(1), pp. 11–16.
- Agustini, N. W. S., Apriastini, M., dan Susilowati, Y.2021."Formulasi Ekstrak Etanol Mikroalga *Chroococcus turgidus* untuk Sediaan Masker *Peel-off* sebagai Antibakteri".Warta Industri Hasil Pertanian.38(2), 142-152.
- Alka, D.A, Sanjay, G, dan Anil, K.S.2002. "*Spreading of Semisolid Formulations; An Update*".p.84-105.
- Andini, T., Yusriadi., Yuliet.2017."Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker *Gel Peel off* Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duchesne*) sebagai Antioksidan". Jurnal Farmasi Galenika (*Galenika Journal of Pharmacy*).3(2),
- Anggadiredja, J.T., Zatznika, A., Purwato, H., dan Istini, S.2008."Rumput laut, pembudidayaan, pengolahan dan pemasaran komoditas perikanan potensial". Penebar Swadaya: Jakarta.
- Anggraini, N., dan Saputra, O.2016."Khasiat Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap Penyembuhan *Acne Vulgaris*".Jurnal Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
- Aryani, R.2015."Formulasi dan Uji Stabilitas Krim Kombinasi Alfa Tokoferol Asetat dan Etil Vitamin C sebagai Pelembab Kulit".Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmuilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi.14(1), p. 38. doi: 10.36465/jkbth.v14i1.110.
- Atmadja, W.S dan Soelistijo.1988."Beberapa aspek vegetasi dan habitat tumbuhan laun bentik di pulau-pulau Seribu".Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI.
- Aulia, D.R., Sipahutar, Y.H., dan Salampessy, R. B.2020."FORMULASI RUMPUT LAUT *Eucahema cottonii* DAN *Sargassum polycystum* SEBAGAI ANTIOKSIDAN MASKER *GEL PEEL OFF*".In *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Hasil Perikanan dan Kelautan*.Vol. 17, pp. 421-426.
- Basma, A.A., Zakaria, Z., Latha, L.Y., and Sasidharan, S., 2011. Antioxidant activity and phytochemical screening of the methanol extracts of *Euphorbia hirta L*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4: 386–390.
- Beringhs, A.O., M.R. Julia, K.S. Hellen, M.B. Rosane, dan S. D. 2013. "*Green clay and aloe vera peel-off facial masks: response surface methodology applied to the formulation design*". *AAPS Pharm Sci Tech*. 14 (1): 445-455.
- Bhat, S. V., B. A. Nagasampagi dan S. Meenakshi. 2009. "*Natural Products : Chemistry and Application*". *Narosa Publishing House*, New Delhi. India.

- Birck, C., S. Degoutin, N. Tabary, V. Miri, dan M. Bacquet. 2014. "New crosslinked cast films based on poly (vinyl alcohol): preparation and physico-chemical properties". *Express Polymer Letters*. 8 (12): 941-952.
- Davis, W. W. dan T. R. Stout. 1971. "Disc plate methods of microbiological antibiotic assay". *Microbiology* 22: 659-665.
- Densi, S. S., dan Mila, A. 2019. "Masker Gel Peel Off dari Ekstrak Wortel (*Daucus carota L*)". *Borneo Journal of Pharmascientech*. 3(2), 110-118.
- Deore, S. L., dan Khadabadi, S. S. 2009. "Screening Of Antistress Properties Of *Chlorophytum Borivilianum Tuber*". *Govt. College of pharmacy*. India. 1: 320- 328.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. "Farmakope Indonesia. Edisi 4". Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Desmiaty, Y., J. Ratnawati, dan P. Andini. 2009. "Penentuan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk.*) Secara Kolorimetri Komplementer". Dipresentasikan Pada Seminar Nasional POKJANAS TOI XXXVI 13 dan 14 Mei 2009. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Faradiba, Faisal, A., dan Ruhama, M. 2013. "Formulasi krim wajah dari sari buah jeruk lemon (*Vitis vinifera L.*) dengan variasi konsentrasi elmugator". *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol. 17 No. 1; hal: 17-20.
- Firdaus, M. 2011. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Sargassum echinocarpum*) sebagai Pencegah Disfungsi Sel Endothelium Aorta Tikus Diabetes Mellitus". Disertasi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitriani, S. dan E. Sribudiani. 2009. "Pengembangan Formulasi Sirup Berbahan Baku Kulit Dan Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*)". *Sagu*, 8: 34-39.
- Fredricks, DN. 2001. "Microbial ecology of human skin in health and disease". *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*. 6 (3): 167-169.
- Garg A., Aggarwal D., Garg, S., dan Sigla A.K. 2002. "Spreading of Semisolid Formulation: An Update". *Pharmaceutical Technology* : 84-102.
- Guiry, M.D., 2007. "Seasonal Growth and Phenotypic Variation in *Poryphyra Linearis (Rhodophyta)* populations on The West Coast of Ireland". *Journal of Phycology*. 43: 90-100.
- Guyen, K.C., Percot, A., dan Sezik, E. 2010. "Alkaloids in Marine Algae". *Marine Drugs*. 8(2): 269-284.
- Handayani T, Sutarno, dan Setyawan, A.D. 2004. "Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum Crassifolium*. *Biofarmasi*". 2 (2): 45-52. Issn. 1693-2242.
- Harhara, Z. F., Suryani, D., dan Sunarwidhi, A. L. 2021. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumput Laut Cokelat (*Sargassum cristaefolium*) terhadap

Staphylococcus epidermidis". Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian. 2(2), 138-145.

- Hartono. 2009. "Pemanfaatan minyak biji kapas untuk bahan bakar nabati dan bungkil biji kapas untuk pupuk organik". Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 6 hal.
- Ismarani, D., Pratiwi, L., dan Kusharyanti, I. 2014. "Formulasi gel pacar air (*Impatiens balsamina* Linn.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*". *Pharmaceutical Sciences and Research*. 1(1), 4.
- Jaswir, I, Noviendri, D, dan Salleh, H.M. 2013. "Analysis of fucoxanthin content and purification of all-trans-fucoxanthin from *Turbinaria turbinata* and *Sargassum plagyophyllum* by SiO₂ open column chromatography and reversed phase HPLC". *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*. 36(10).
- Jayanegara, A. dan Sofyan, A. 2008. "Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro dengan polietilen glikol sebagai determinan". *Media Peternakan*. 31(1): 44-52.
- Jenie, B. S. L., Kusumaningrum, H. D, dan Firmansyah, M. 1997. "Kombinasi Kultur Bakteri Asam Laktat, Natrium Klorida dan Natrium Asetat untuk Pengawetan Ikan Lemuru". *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 8(3): 32-44.
- Kadi, A. 2005. "Beberapa Catatan Kehadiran Marga *Sargassum* di Perairan Indonesia". *Oseana*. 30 (4) : 19-29.
- Kendran, Sagung A, A, dan Gelgel K, T, P. 2013. "Toksisitas Ekstrak Daun Sirih Merah Pada Tikus Penderita Diabetes Melitus". *Jurnal Veteriner* ISSN : 1411-8327 Vol. 14 No.4: 527-533.
- Khan N.W., Hassan F., Naqvi B.S. dan Hasan S.M.F. 2011. "Antimicrobial Activity of Erythromycin and Clarithromycin against Clinical Isolates of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* and *Proteus* by Disc Diffusion Method". *Pak. J. Pharm. Sci*. 24 (1), 25–29.
- Kirke, D, Smyth, T.J, Rai D.K, dan Kenny, O. 2016. "The Chemical And Antioxidant Stability Of Isolated Low Molecular Weight Phlorotannins". *Food Chemistry*. 221(1-2).
- Kusumaningrum I., B.H. Rini, dan H. Sri. 2007. "Pengaruh Perasan *Sargassum crassifolium* dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai".
- Latifah, 2015. "Saponin Umumnya Berasa Pahit Dan Dapat Membentuk Buih Saat Dikocok Dengan Air. Selain Itu Juga Bersifat Beracun Untuk Beberapa Hewan Berdarah Dingin". Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Lee, SH, dan Jeon, YJ. 2013. "Anti- diabetic effects of brown algae derived phlorotannins, marine polyphenols through diverse mechanisms. *Fitoterapia*". 86: 129–136.
- Lenny, S.2006."Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida".Karya Ilmiah.FMIPA.USU.Medan
- Lestari, Imas Laili, dan Soraya Ratnawulan Mita. 2016. "Potensi Alga Laut dan Kandungan Senyawa Biologisnya Sebagai Bahan Baku Kosmesutikal". *Farmaka* 14.1: 114-126.
- Lutfiawan, M., Karnan, dan Japa L. 2015. "Analisis Pertumbuhan *Sargassum* sp. dengan Sistem Budidaya yang Berbeda di Teluk Ekas Lombok Timur sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan". *Jurnal Biologi Tropis*, ISSN: 1411-9587/135 Volume 15 (2):135 144.
- Maharani, M.A dan Widayanti, R. 2010. "Pembuatan alginat dari rumput laut untuk menghasilkan produk dengan rendemen dan viskositas tinggi". *Jurnal Teknik Kimia*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Masroh,L.F.2010."Isolasi Senyawa Aktif dan Toksisitas Ekstrak Heksana Daun Pecut Kuda(*Stachyharpeheta jamaicensis L.vahl*)".Skripsi. Malang.UIN Maulan Malik Ibrahim Malang.
- Monteiro, C. A. H. Engelen, E. A. Serrao, dan R. Santos. 2009. "*Habitat Differences In The Timing Of Reproduction Of The Invasive Alga Sargassum muticum (Phaeophyta, Sargassaceae) Over Tidal And Lunar Cycles. J. Phycol*". 45. 1–7. *Universidade do Algarve. Portugal*.
- Murtiningsih, Septira., Nurbaeti, Nani, Siti., Kusharyanti, dan Indri. 2014. "EFEKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK METANOL DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina Linn.*)TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* SECARA IN VITRO".Pogram Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Nufailah, D., Jujur Wibawa, P., dan Wijanarko, W. 2008."Uji Aktifitas Produk Reduksi Asam Palmitat dalam Sistem NaBH₄/BF₃. Et₂O terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*". *Jurnal Undip*.Semarang.
- Numberi, A. M., Dewipratiwi, R., dan Gunawan, E.2020."Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel dari Ekstrak Alga Merah (*Poryphyra* sp)". *Majalah Farmasetika*.5(1), 1-17.
- Pasaribu, F., P. Sitorus., dan S. Bahri. 2012. "Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah". *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*.1:1-8.
- Patra, J. K., Rath, S. K., dan Jena, K. 2008. "Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activity of Seaweed (*Sargassum* sp.) Extract: A Study on Inhibition of Glutathione-S-Transferase Activit". *Turkish Journal of Biology*. 32: 119-125.

- Percot A, Yalcin A, Erdugan V. A, Dural B, dan Guven K. C. 2009. “*b-Phenylethylamine content in marine algae around Turkish coasts*”. *Botanica Marina*.52 (2009): 87–90.
- Pourmouran, F, Hosseinimehr, S.J, dan Shahabimajd, N. 2006. “*Antioxidant Activity, Phenol And Flavonoid Contents Of Some Selected Iranian Medicinal Plants*”. *African journal of Biotechnology* Vol. 5(11) : 1142-1145, 2006.
- Prayoga, E.2013. “Perbandingan Efek Ekstrak Daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*”.
- Putri, R., Supriyanta, J., dan Adhil, D. A. 2021. “Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Masker *Gel Peel Off* Ekstrak Etanol 70% Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*.2(1), 12-20.
- Rahmadi, P., Pangestuti, R., dan Salim, G.2011. “Potensi Rumput Laut Sebagai Bahan Dasar Kosmeseutikal”. *Jurnal Harpodon Borneo*, 4(1). Borneo.
- Ranti, G.C.,Fatimawali, dan F. Wehantouw.2013.”Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid dan Steroid dari Gebi (*Abelmoschus manihot*) sebagai Anti Obesitas dan Hipolipidemik pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar”. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*.Vol. 2 (2): 34-38
- Rasyad, A.A, Zumariny, F, Suasti, N.W.L.2016. “Formulasi Dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Masker *Peel Off* Serbuk Getah Pepaya Muda dan Madu Hitam”. *Pros SEMIRATA Bid MIPA*. 2016;1453–60.
- Renhoran, Mawaddah, Dedi, N, dan Uju, I. S.2017. "EKSTRAKSI DAN PURIFIKASI FUKOSANTIN DARI *Sargassum* sp. SEBAGAI ANTI-ACNE". Institut Pertanian Bogor.
- Risnafiani, A.R, Rismawati, E, Aprilia, H. 2015. “Karakterisasi Daun Buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*) dan Identifikasi Kandungan Senyawa Steroid Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi”. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba* 2015. ISSN 2460-6472.
- Rowe, R. C., P. J. Sheskey, dan M. E. Quinn. 2009. “*Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition*”. USA: Pharmaceutical Press. Pp. 326-329; 441-444; 592-594; 596-598.
- Sastrohamidjojo,H.1991.” Kromatografi, Edisi II, hal 26-36”.Liberty. Yogyakarta.
- Selawa. W, Max. R, John R, dan Gayatri. C. 2013. “Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Ten. Steenis.)”. *Pharmacon*. 2302 – 2493. Vol. 2 No. 01.
- Shai, A, Maibach, H.I, Baran, R. 2009. “*Handbook of Cosmetic Skin Care. Second edition*”. *London : Informa Healthcare*.

- Sim, CO., M. R. Hamdan, Z. Ismail dan M. N. Ahmad. 2004. "Assesment of herbal medicines by chemometriccs- Assisted interpretation of FTIR spectra". *Universiti Sains Malaysia. Penang*.
- Simbala dan Herny, E.I.2009. "Analisis Senyawa Alkaloid beberapa Jenis Tumbuhan Obat sebagai Bahan Aktif Fitofarmaka".
- Sipahutar, Y. H., Albaar, N., Purnamasari, H. B., Kristiany, M. G., dan Prabowo, D. H. G.2019. "Seaweed Extract (*Sargassum polycystum*) as a Preservative on Sunscreen Cream with the Addition of Seaweed Porridge". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278.
- Sirait, M. 2007. "Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi". Bandung (ID): ITB Press.
- Sirohi, S.K., Goel, N. dan Singh, N.,. 2014. "Utilization of saponins, a plant secondary metabolite in enteric methane mitigation and rumen modulation". *Annual Research and Review in Biology*.
- Slavtcheff, C.S. 2000."Komposisi Kosmetik untuk Masker Kulit Muka". Indonesia.
- SNI. 1996. "SNI. 16-4399-1996 Sediaan Tabir Surya". Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI. 1998. "SNI. 16-6070-1999 Sediaan Masker". Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Subekti S, Piliang1 W.G, Manalu W, dan Murdiati T.B. 2006. "Penggunaan Tepung Daun Katuk Dan Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus L.Merr*) Sebagai Substitusi Ransum Yang Dapat Menghasilkan Produk Puyuh Jepang Rendah Kolesterol. *Jitv Vol. 11 No. 4 Th. 2006*.
- Sugita, T, Miyamoto, M, Tsuboi R, Takatori, K, Ikeda, R, dan Nishikawa, A. 2010. "In Vitro Acivities of Azole Antifungal Agent Againts *Propionibacterium acnes* Isolated from Patients with Acne Vulgaris". *Biol Pharm Bull. 33(1) : 125-127*.
- Sulastri, A., dan Chaerunisa, A.Y.2016. "Formulasi Masker *Gel Peel Off* untuk perawatan kulit wajah". *Farmaka.14(3), 17-26*.
- Suryani. 2009. "Teknologi Emulsi. Jurusan teknologi Industri pertanian". Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sutrisna, N., Taruna, M., Latifa, D., dan Sipahutar, Y. H. 2021. Formulasi Bubur Rumput Laut *Sargasum* sp. dalam Pembuatan Produk Masker *Gel Peel Off*". *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan. (8)*.
- Thomas, D.N. 2002. "Seaweeds". London: Natural History Museum.
- Vieira, dan Rafael, P.2009. "Physical and physicochemical stability evaluation of cosmetic formulations containing soybean extract fermented by *Bifidobacterium animalis*". *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 45.

- Waji, R.A dan Sugrani, A. 2009. "Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid (Quercetin)". Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Wasitaatmadja. 1997."Penuntun Kosmetik Medik".Universitas Indonesia. Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. "Antioksidan Alami dan Radikal Bebas". Yogyakarta (ID). Kanisius.
- Winberg, P., Ghosh, D., dan Tapsell, L. 2009. "*Seaweed Culture in Integrated (MultiTrophic Aquaculture)*". *Rural Industries Research and Development Corporation. Australia.*
- Xie, Y, Yang, W, Tang, F, Chen, X, dan Ren, L. 2015. "*Antibacterial activities of flavonoids: structureactivity relationship and mechanism*". *Current Medicinal Chemistry*. 22: 132-149.
- Zainuddin, E. N dan Malina, A, C. 2009. "Skrining Rumput Laut Asal Sulawesi".Sulawesi.
- Zhen, J, Villani, T.S, Guo, Y, Qi, Y, Chin, K, Hsiung Pan, M, Ho, C.T, Simon, J.E dan Wu, Q .2016."*Phytochemistry, antioxidant capacity, total phenolic content and anti-inflammatory activity of Hibiscus sabdariffa leaves*".*Food Chemistr.* 190:673±680.