

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MIKROALGA *Thalassiosira sp*
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan
*Propionibacterium acne***

Vina Juliana Anggraeni*, Titis Setyaning Wahyu, Herni Kusriani, Dewi kurnia
Sekolah Tinggi Farmasi Bandung
*email: vina.juliana@stfb.ac.id

Received 20 May 2019

Accepted 28 June 2019

Abstrak

Pengembangan obat dan kosmetik dari biota laut kini tengah terjadi di dunia farmasi. Mikroalga *Thalassiosira sp* merupakan jenis mikroalga yang memiliki kandungan senyawa-senyawa bioaktif. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bawa mikroalga memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak mikroalga *Thalassiosira sp* terhadap 3 bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acne* di fasa n-heksana, etil asetat dan etanol. Ketiga bakteri ini dapat menyebabkan infeksi kulit. Mikroalga *Thalassiosira sp* dikultivasi menggunakan medium walne dan dipanen pada hari ke-6 setelah penanaman. Pemanenan mikroalga dilakukan dengan teknik sentrifuga. Ekstrak dilakukan dengan cara maserasi bertingkat selama 3 x 24 jam. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram atau metode *disc diffusion* menurut Kirby-Bauer. Hasil ekstrak mikroalga *Thalassiosira sp* diperoleh paling banyak pada ekstrak etanol sebanyak 24,24% (b/b), ekstrak etil asetat sebanyak 19,75% (b/b) dan paling sedikit adalah ekstrak heksan sebanyak 8,64% (b/b). Hasil uji difusi menunjukkan ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol mikroalga *Thalassiosira sp* memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acne* yang ditunjukkan dengan adanya zona bening.

Kata kunci: mikroalga, *Thalassiosira sp*, antibakteri, infeksi kulit, metode difusi

Abstract

Development drugs and cosmetics from marine biota is now being happened in pharmacy word. Microalgae *Thalassiosira sp* is a type of microalgae that has bioactive compounds. Several previous studies have shown the existence of microalgae which have antibacterial activity. This study aimed to study the antibacterial activity of extracts of microalgae *Thalassiosira sp* against 3 bacteria which is *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *propionibacterium acne* in the n-hexane, ethyl acetate and ethanol phases. These three bacteria can cause skin infections. Microalgae *Thalassiosira sp* was cultivated using walne medium and harvested on the 7th day after planting. Microalgae harvesters are carried out by centrifuge techniques. The extracttion is done by multilevel maceration for 3 x 24 hours. Antibacterial testing was carried out by the paper diffusion method or Kirby-Bauer's disc diffusion method. The results of the crude extract of microalgae *Thalassiosira sp* were obtained at most in ethanol extract as much as 24.24% (w/w), extract of ethyl acetate at 19.75% (w / w) and the least hexane extract at 8.64% (w/w). The diffusion test results for n-hexane, ethyl acetate, and ethanol microalgae *Thalassiosira sp* extract have activity on *Staphylococcus aureus*, *staphylococcus epidermidis* and *propionibacterium acne* which are supported by clear zones.

Keywords: mikroalga, *Thalassiosira sp.*, antibacteria, skin infection, diffusion method

Pendahuluan

Infeksi mikroba adalah salah satu penyebab utama masalah kesehatan, cacat fisik, dan kematian diseluruh dunia (Pradhan *et al.*, 2014). Diketahui bahwa bakteri merupakan salah satu jenis mikroba yang menyebabkan penyakit infeksi bagi manusia dalam kondisi tertentu (Brook *et al.*, 2001). Satu sifat bakteri penyebab penyakit infeksi disebut bakteri pathogen, diantaranya bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acne* dan bakteri penyebab infeksi penyakit lainnya. Jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri – bakteri pathogen tersebut sangat beragam sesuai dengan organ yang diserang atau diinfeksi.

Penggunaan antibakteri atau antibiotika adalah salah satu cara yang dilakukan oleh manusia untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri, namun obat antibakteri sintesis yang digunakan secara klinis memiliki kelemahan seperti toksisitas tinggi, biaya mahal dan penggunaannya sering mengarah pada munculnya bakteri resisten (Pradhan *et al.*, 2014). Sebagai contoh bakteri *Staphylococcus epidermidis* umumnya telah resisten terhadap antibiotic penisilin dan metisilin (Bartlett, 2007).

Dari masalah tersebut, muncul upaya pengembangan dan pencarian antibakteri alternatif yang seharusnya memiliki efek samping minimal. Bahan alam dipercaya memiliki senyawa alami yang bersifat lebih ramah lingkungan sehingga dapat dijadikan sebagai obat tradisional yang diharapkan mampu mengurangi pengaruh negatif dari antibiotik sintesis. Eksplorasi bahan hayati dan potensinya sebagai obat herbal saat ini banyak dilakukan. Salah satu komoditas yang belum banyak di eksplorasi di Indonesia dan mempunyai potensi tinggi dalam pengembangan obat herbal salah satunya adalah mikroalga.

Mikroalga memiliki beberapa senyawa bioaktif seperti eksopolisakarida, karatenoid, asam lemak, asam amino, hidrokarbon, gliserol, vitamin dan protein (Santhosh *et al.*, 2016). Senyawa bioaktif tersebut mampu menghasilkan berbagai zat biologis aktif seperti antibakteri, antivirus, antijamur, menghambat enzim, imunostimulan, aktivitas sitotoksik dan antispasmodial (Pradhan *et al.*, 2014).

Senyawa antibakteri dari mikroalga banyak yang belum teridentifikasi, namun beberapa yang telah diketahui komponen penyusunnya, diantaranya adalah senyawa fenol, aplysiatoxin, phlorotannins, peptide, terpen, polisakarida, polyacetylenes, sterol, alkaloid, asam organik aromatik, asam shikimat, poliketida, hidroquinon dan asam lemak (Shannon dan Abu – Ghannam, 2016).

Menurut penelitian Dewi pada tahun 2017, Mikrolaga *Thalassiosira sp* memiliki kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa mikroalga *Thalassiosira sp.* memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi dan belum banyak dilakukan uji aktivitas antibakteri pada jenis mikroalga *Thalassiosira sp* tersebut. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining bioaktivitas antibakteri dari *Thalassiosira sp* pada beberapa bakteri uji penyebab infeksi kulit.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah neraca analitik, peralatan gelas, botol kaca kapasitas 1 L, pipa L, lampu neon, aerator, selang plastik, *haemocytometer*, sentrifuge Beckman j2-Hs, mikroskop, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu, evaporator, sentrifuga, mikropipet, *freeze dry*, *autoclave*, dan inkubator. Sedangkan

bahan-bahan yang digunakan adalah mikroalga *thalassiosira sp*, medium walne, air laut artifisial, etanol p.a, etil asetat p.a, n-heksana p.a, plat KLT GF₂₅₄, petroleum eter, dietil eter, asam asetat, aquadest, medium nutrient agar, fosfomoblidat dan asam sulfat.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi bahan dan alat : Dalam proses pengerjaannya diperlukan teknik aseptik baik pada alat dan bahan. Alat pengembang biakan mikroalga dan uji aktivitas seperti air laut, gelas ukur, tip, pipa L, cawan petri dan pinset terlebih dahulu disterilkan dengan metode panas basah. Sterilisasi menggunakan autoklaf pada 121°C selama 15 menit. Sterilisasi untuk peralatan tidak tahan panas dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan alkohol 70% secara merata (Andersen, 2005).

Aktivasi Mikroalga: Kultur mikroalga *thalassiosira sp* diperoleh dari oceanografi LIPI Jakarta dalam medium dengan salinitas 25 ppt. Aktivasi mikroalga dilakukan di laboratorium penelitian STFB pada medium walne dengan volume total 900ml, inokulum mikroalga 10% dari volume total kultur, dan medium 0,1 % (v/v). salinitas medium air laut diatur pada konsentrasi 25 ppt, aerasi 24 jam, suhu ruang, fotoperiode 12:12 (gelap:terang) dengan intensitas cahaya 10.000 lux (Kurnia, 2018). Proses aktivasi dilakukan selama 4 hari (Brataningtyas, 2011).

Pembuatan kurva pertumbuhan dan kultivasi: Pembuatan kurva tumbuh dilakukan selama 15 hari dengan kondisi sama seperti aktivasi. Proses pembuatan kurva pertumbuhan ini dilakukan dengan melakukan pemantauan terhadap jumlah sel mikroalga setiap hari dengan menggunakan *counter chamber haemocytometer* di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 kali.

Kultivasi dilakukan dengan menggunakan medium walne dengan kondisi yang sama seperti aktivasi dan

pemanenan dilakukan berdasarkan hasil kurva pertumbuhan.

Pemanenan: dilakukan dengan teknik Mikroalga *thalassiosira sp* dikultivasi selama 6 hari kemudian dipanen menggunakan sentrifuga dengan rotor besar pada kecepatan 8.670 xg (7.000 rpm) selama 25 menit dan suhu 4°C (Hairunnisa, 2012). Biomassa dikumpulkan dan ditimbang sedangkan supernatant dibuang. Biomassa yang telah terkumpul disebut sebagai biomassa basah dan dikeringkan dengan menggunakan alat *freeze dry* selama 24 jam. (Ramdanawati, 2018)

Karakterisasi Biomassa kering: Karakterisasi berupa penetapan kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air dan susut pengeringan.

Ekstraksi dilakukan terhadap biomassa mikroalga yang telah siap dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol, etil asetat dan n - heksana. Biomassa kering yang diberi sedikit pasir kemudian digerus, kemudian disonikasi¹dengan sedikit pelarut ekstraksi selama 3 kali siklus. Setelah disonikasi ditambahkan volume pelarut dengan total 1:3 dari biomassa kering. Ekstraksi dilakukan pada suhu ruang selama 3 x 24 jam dengan penggantian pelarut setiap 24 jam. Ekstrak yang di dapat kemudian dipekatkan dengan alat penguap berputar hampa udara (*Rotary Evaporator*) hingga didapatkan ekstrak pekat. Setelah didapat ekstrak, dilakukan pemantauan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT).

Pengujian aktivitas antibakteri: dilakukan dengan metode difusi yaitu metode cakram kertas. Kultur bakteri uji (100 µL) diinokulasi di dalam media agar dengan menggunakan metode cawan tuang. Kemudian pada media tersebut disimpan cakram kertas yang sudah dicelupkan ke dalam larutan ekstrak yang dilarutkan dalam DMSO. Konsentrasi larutan yang diuji mulai dari 2% b/v, 4%, 6%, dan 8% pada masing-masing ekstrak

dan dilakukan 2 kali pengulangan Pada penelitian ini Kontrol positif menggunakan clindamisin, jenis antibiotik yang biasa digunakan untuk bakteri infeksi kulit. Aktivitas antibakteri diukur dengan mengamati zona hambat berupa zona bening di sekitar cakram. Besarnya zona hambat diukur dengan penggaris dan jangka sorong (Panjaitan, 2018).

Hasil dan Pembahasan

Aktivasi mikroalga dalam medium walne dilakukan untuk mempersingkat fase sel adaptasi terhadap kondisi medium dan kondisi lingkungan pertumbuhan yang baru. Aktivasi dilakukan selama 4 hari karena diperkirakan dalam waktu 4 hari mikroalga dapat tumbuh dan beradaptasi dengan medium atau lingkungan barunya. Penambahan intensitas warna menunjukkan adanya pertumbuhan mikroalga. Perubahan pada kondisi tumbuh dapat menjadi penyebab gangguan pada pertumbuhan mikroalga seperti pada perlambatan pertumbuhan bahkan bisa menyebabkan adanya kontaminasi dan kematian pada mikroalga. (Kurnia, 2018)

Pembuatan kurva pertumbuhan bertujuan untuk menggambarkan siklus pertumbuhan dari mikroalga. Kurva pertumbuhan ini untuk mengetahui kelayakan dalam produksi biomassa mikroalga *Thalassiosira sp* dan waktu pemanenan optimum ketika proses kultivasi. Proses pembuatan kurva pertumbuhan ini dilakukan di dalam ruangan, selama 15 hari mikroalga tersebut diberi aerasi selama 24 jam, fotoperiode gelap terang (12:12) dan pada suhu 24-25°C. Hal ini bertujuan untuk melihat perkembangan pertumbuhan mikroalga di dalam ruang pada medium walne mulai dari fase logaritmik hingga memasuki fase kematian.

Selama prosesnya mikroalga akan berkembang biak dan terjadi peningkatan sel setiap hari serta akan mengalami penurunan sel jika telah sampai fase kematian. Pemilihan waktu panen

dilakukan ketika mikroalga memasuki fase stasioner, dimana ketika itu jumlah sel pada mikroalga tumbuh dengan baik dan segar. Lamanya masa panen akan berbeda tergantung jenis mikroalga. Dari data pembuatan kurva pertumbuhan pada mikroalga *Thalassiosira sp* dengan medium walne di peroleh rata – rata kepadatan sel tertinggi pada hari ke – 6 (ke enam) dengan jumlah sel sebesar 1692 x 10³ dan ke – 7 (ke tujuh) dengan jumlah sel sebesar 1708 x 10³. Adapun data perkembangan sel selama 15 hari seperti pada tabel 1.

Dari data kepadatan sel selama 15 hari tersebut dapat dilihat pada hari ke - 6 dan ke – 7 perkembangan mikroalga *Thalassiosira sp* berada pada fase stasioner.

Tabel 1 Kepadatan Sel Mikroalga *Thalassiosira sp*

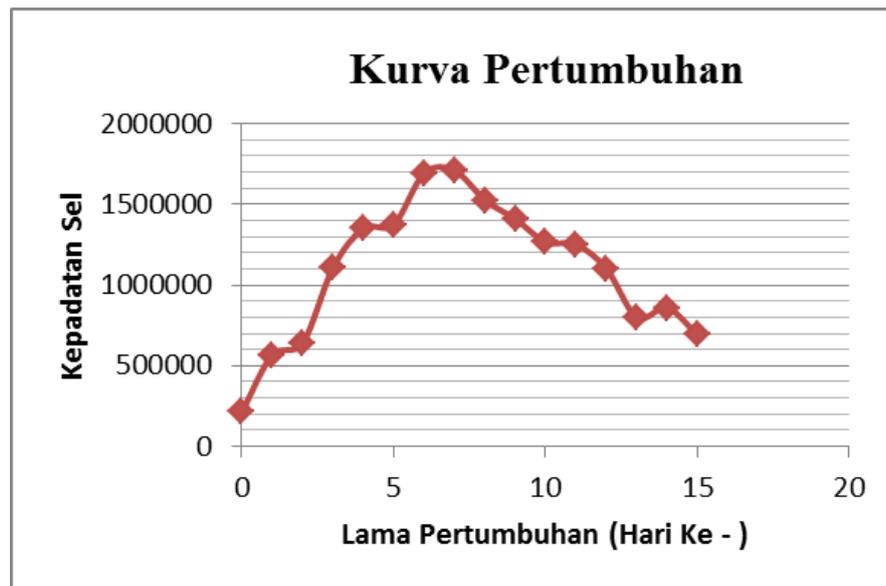
Hari Ke -	Pengulangan (10 ³)			Rata – rata kepadatan sel (10 ³)
	1	2	3	
0	50	325	275	217
1	575	550	575	566
2	650	650	625	642
3	1075	1125	1125	1108
4	1375	1375	1300	1250
5	1375	1425	1325	1375
6	1825	1650	1600	1692
7	1525	1950	1650	1708
8	1500	1800	1275	1525
9	1450	1475	1300	1408
10	1425	1375	1000	1267
11	1350	1375	950	1225
12	975	1325	1000	1100
13	700	925	775	800
14	700	1575	300	858
15	550	1200	325	692

Pada fase tersebut kelayakan produksi biomassa berada pada titik maksimal sehingga pemilihan waktu panen dilakukan pada hari ke – 6. Pada gambar 2 menunjukkan kurva pertumbuhan mikroalga *Thalassiosira sp* selama 15 hari.

Dari grafik kurva pertumbuhan mikroalga *Thalassiosira sp* di atas terlihat pada hari pertama mikroalga mengalami

masa penyesuaian terhadap lingkungan sekitar baik medium nutrient maupun medium tumbuh. Kemudian sel mikroalga terjadi pembelahan dengan cepat pada hari ke tiga dan ke empat, hal ini mikroalga mengalami fase logaritmik atau fase eksponensial pada medium yang digunakan. Fase penurunan laju pertumbuhan terlihat pada hari ke lima,

hal ini dikarenakan terjadi kompetisi yang tinggi pada medium dan zat makanan yang tersedia tidak sebanding. Dilanjutkan fase stasioner selama dua hari pada hari ke enam hingga ke tujuh, dimana nutrisi yang tersedia telah habis sehingga mengakibatkan pertumbuhan berhenti dan kemudian mengalami fase kematian hingga hari ke lima belas.



Gambar 2. Kurva pertumbuhan mikroalga *Thalassiosira sp*

Kultivasi disebut juga dengan proses penanaman mikroalga. Proses kultivasi dilakukan untuk mendapatkan biomassa mikroalga sebanyak-banyaknya. Pada penelitian ini kultivasi yang dilakukan menggunakan metode *batch* dengan menanam sel mikroalga dalam wadah dengan periode waktu tertentu dan dilakukan pemanenan ketika telah mencapai kepadatan sel mikroalga secara maksimum. Sebelum dilakukan kultivasi, kultur mikroalga harus dilakukan aktivasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk meremajakan kultur yang telah berumur tua atau untuk menyesuaikan mikroalga dengan medium nutrisi yang digunakan. Ketika di aktivasi kultur telah dalam keadaan muda, segar dan baik dan juga siap untuk berkembang biak.

Kultivasi dilakukan seperti ketika aktivasi pada medium walne dengan

kepadatan sel kultur sebesar 10^5 sel/mL. Dari proses kultivasi mikroalga *Thalassiosira sp* ini akan dilakukan pemanenan pada hari ke 6. Dimana semua kultur hasil kultivasi dari beberapa botol dikumpulkan menjadi satu dihitung berapa milliliter jumlahnya kemudian kultur campuran dari beberapa botol dihitung kepadatan sel nya pada *haemocytometer* dibawah mikroskop. Selain jumlah sel yang mengalami peningkatan, pertumbuhan mikroalga juga ditandai dengan perubahan warna sesuai dengan jenis mikroalga. Mikroalga *Thalassiosira sp* mengalami perubahan warna kuning yang semakin lama semakin pekat.

Pemanenan dilakukan dengan menggunakan teknik sentrifuga. Prinsip teknik sentrifuga itu sendiri adalah memisahkan antara cairan dan padatan

dalam waktu tertentu, kecepatan tertentu dan pada suhu dingin. Tujuan dari pemanenan dengan teknik sentrifuga ini adalah untuk menghindari kerusakan sel mikroalga dan meminimalisir kehilangan biomassa. Teknik sentrifuga ini salah satu teknik pemanenan yang aman dan mudah dilakukan. Dari proses sentrifuga akan diperoleh cairan dan padatan, yang kemudian padatannya diambil untuk dikumpulkan sebagai biomassa basah dan

cairannya dibuang. Biomassa basah selanjutnya dilakukan pengeringan dengan *freeze dryer* untuk menghilangkan sisa air laut yang masih ada. Tujuan dari proses *freeze dryer* ini untuk mencegah pembusukan biomassa dan menghindarkan dari cemaran bakteri atau jamur. Data kultivasi mikroalga yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Data Kultivasi Mikroalga *Thalassiosira sp*

No	Jumlah Sel (10^3 sel/ml)	Jumlah Kultur (Liter)	Biomassa Basah (gram)	Biomassa Kering (gram)
1	1075	4,23	7,2	0,9
2	1375	7,79	14,9	1,89
3	1875	10,15	15,9	2,50
4	1675	13,0	21,1	2,05
5	1750	12,88	32,3	4,61
6	2000	9,40	38,2	3,44
7	1925	15,29	53,9	4,52
8	2050	13,40	58,8	6,09
9	1900	15,68	54,2	4,96

Karakterisasi biomassa kering ini seperti pada simplisia, ada beberapa karakterisasi yang dilakukan meliputi penetapan kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air dan susut pengeringan dengan tujuan untuk menjamin keseragaman mutu agar memenuhi standar simplisia dan ekstrak. Data karakterisasi biomassa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Karakterisasi Biomassa

Parameter	Hasil (%b/b)
Kadar Abu Total	41,92
Kadar Abu Tidak Larut Asam	12,83
Kadar Sari Larut Air	52,45
Kadar Sari Larut Etanol	35,56
Susut Pengeringan	0,27

*) % v/b

Penetapan kadar abu total dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal

sampai terbentuknya biomassa. Kadar abu total berkaitan dengan mineral baik senyawa organik maupun anorganik yang diperoleh secara internal maupun eksternal. Sedangkan kadar air abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah abu yang diperoleh dari faktor eksternal, bersumber dari pengotor yang berasal dari pasir atau tanah silikat. (DepkesRI, 2000)

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar abu total sebesar 41,92% dan kadar abu tidak larut asam 12,83%. Selisih keduanya sebesar 29,09% yang menunjukkan bahwa kandungan mineral internal dalam mikroalga *Thalassiosira sp* cukup tinggi. Tingginya kandungan mineral dalam mikroalga *Thalassiosira sp* disebabkan oleh keberadaan silikat pada dinding sel mikroalga *Thalassiosira sp* yang merupakan mikroalga jenis diatom.

Dilihat dari hasil kadar abu dan kadar abu larut asam maka biomassa dari mikroalga ini banyak mengandung mineral dan hal tersebut sejalan dengan jenis mikroalga *thalassiosira sp* yang merupakan diatom yang memiliki silika pada dinding selnya.

Penetapan kadar sari larut air dan etanol dilakukan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut air dan etanol (Depkes RI, 2000:31). Dari hasil pengujian menunjukkan senyawa polar yang dapat terlarut dalam air lebih besar daripada senyawa kurang polar (semi polar maupun non polar) yang dapat terlarut dalam etanol.

Penetapan susut penguapan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal mengenai besarnya senyawa yang hilang pada saat proses penguapan (Depkes RI, 2000:13). Dari hasil menunjukkan susut penguapan sebesar 0,27% hal ini menunjukkan jumlah senyawa yang hilang (menguap) pada saat proses penguapan adalah 0,27%.

Ekstraksi Tahap ekstraksi yang dilakukan terhadap mikroalga

Thalassiosira sp ini menggunakan metode cara dingin yaitu maserasi. Pada prosesnya dilakukan maserasi bertingkat dengan tiga pelarut yang berbeda. Pelarut yang digunakan adalah etanol, etil asetat dan n-heksana. Pertama, Biomassa kering mikroalga *Thalassiosira sp* sebanyak 20 gram dengan 100 ml pelarut n-heksana disonikasi terlebih dahulu selama 10 menit (1 siklus) dan diulangi hingga beberapa siklus. Proses sonikasi bertujuan untuk menghancurkan dinding sel sehingga ekstraksi lebih maksimal. Kemudian proses maserasi dilakukan dengan menggunakan shaker untuk memberikan goyangan selama 24 jam. Proses shaker selama maserasi bertujuan untuk memberikan tumbukan antara pelarut dengan biomassa sehingga senyawa yang terkandung didalamnya akan lebih mudah larut dan tertarik oleh pelarut.

Dari proses ekstraksi akan didapatkan tiga bentuk ekstrak cair dari masing-masing pelarut, kemudian ekstrak cair yang didapatkan diuapkan pada suhu ruang atau dibawah blower sehingga yang tersisa hanya ekstrak pekat. Dilihat pada tabel 4 hasil ekstrak pekat serta rendemen pada setiap pelarut.

Tabel 4. Berat Ekstrak dan % Rendemen

Jenis Pelarut	Berat Sampel (g)	Ekstrak Kental (g)	% Rendemen
n-heksana	20,01	1,73	8,64 %
Etil Asetat	20,01	3,96	19,79 %
Etanol	20,01	4,85	24,24 %

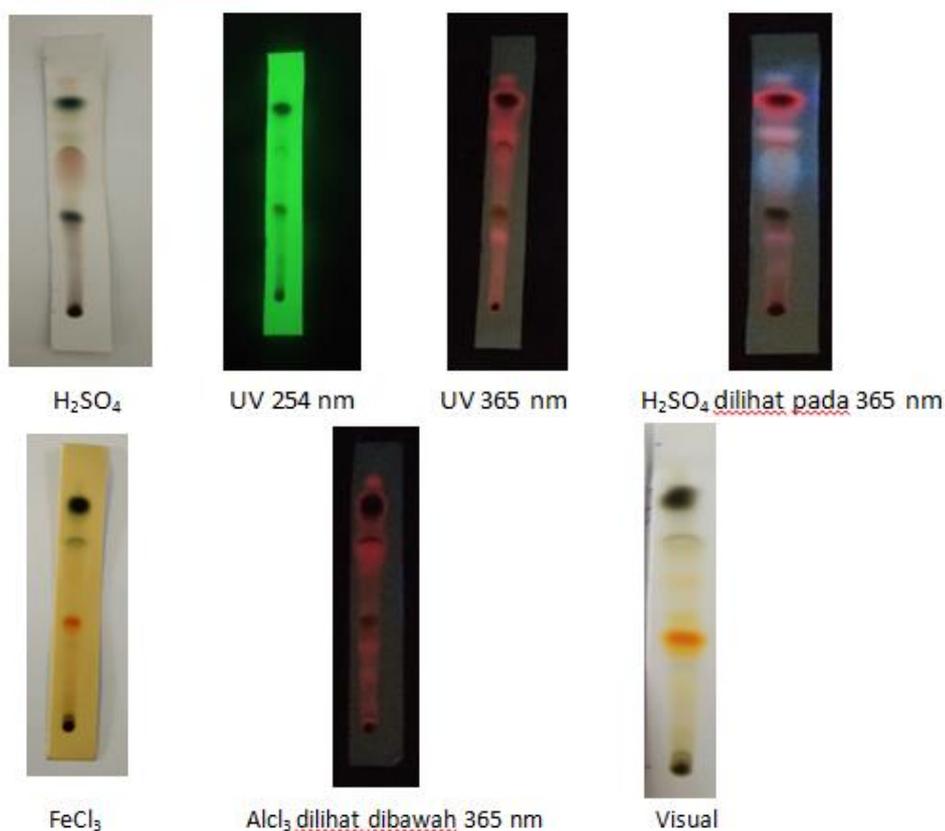
Rendemen yang diperoleh sejalan dengan hasil karakterisasi biomassa yang menunjukkan pada biomassa lebih banyak senyawa polar dibanding semipolar dan non polar. Pemantauan ekstrak dilakukan setelah mendapatkan ekstrak yang telah diuapkan menggunakan KLT dengan beberapa fasa gerak.

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa ekstrak positif mengandung senyawa fenol, hal tersebut ditunjukkan dengan adanya noda hitam dibawah lampu uv λ 254 dengan pereaksi FeCl_3 dan noda biru pada lampu uv λ 366. (Nuria, 2009)

Dari gambar 3 menunjukkan adanya senyawa lipid dan asam lemak dengan

pereaksi untuk lipid yaitu petroleum eter: dietil eter: asetat glasial (9:1:0,1). Sedangkan pada gambar 4 menunjukkan hasil positif terhadap asam lemak. Hasil positif lipid dan asam lemak dilihat dari munculnya bercak hitam setelah disemprot fosfomolibdat. (Shanti 2007)

• n-heksan : Etil asetat (5:5)

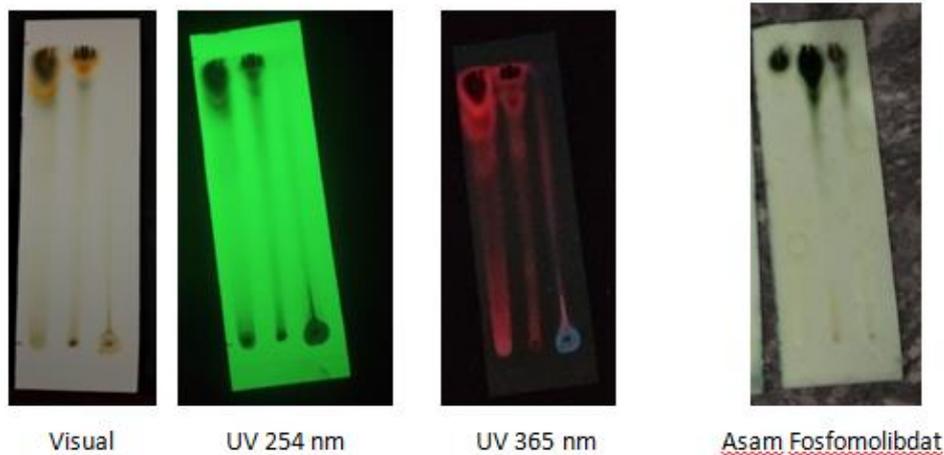


Gambar 2. Hasil Pemantauan ekstrak dengan fasa gerak n-heksana: etil asetat (5:5) dengan beberapa penampak bercak

Pengujian Aktivitas Antibakteri dilakukan dengan proses difusi cawan.

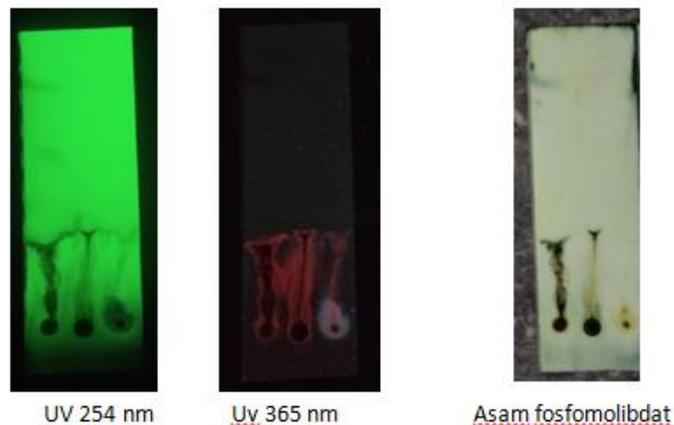
Hasil pengukuran diameter zona bening yang terbentuk disajikan pada tabel 5.

Eter : Dietil Eter : As. Aseat glacial (9:1:0,1)



Gambar 3. Hasil Pemantauan ekstrak dengan fasa gerak petroleum eter: dietil eter: asetat glasial (9:1:0,1)

- Asam Lemak
Heksana : as. Asetat glacial : air (10:0,5:0,25)



Gambar 4. Hasil Pemantauan ekstrak dengan fasa gerak Heksana : as. Asetat glacial : air (10:0,5:0,25)

Hasil pengujian semua ekstrak menghasilkan zona bening dengan diameter yang hampir mirip pada setiap ekstrak dan konsentrasi. Menurut Davis dan Stout di dalam Dwijendra (2014) apabila zona hambat yang terbentuk < 5 mm maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah. Jika memiliki zona hambat sekitar 5-10 mm digolongkan kekuatannya sedang dan 10-19 mm digolongkan kuat dan > 20 digolongkan sangat kuat. Semua ekstrak berada pada rentang 5-10 mm maka kekuatan ekstrak mikroalga *thalassiosira sp* ini digolongkan sedang.

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak *thalassiosira sp* menunjukkan memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acne*. Penghambatan yang terjadi terhadap bakteri dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa yang terkandung di dalam ekstrak. Senyawa antibakteri menurut Pelczar dan Chan (2005) memiliki aktivitas antibakteri dengan menggunakan berbagai mekanisme dalam merusak sel,

menghambat kerja enzim dan mengubah molekul protein. (Widyana, 2014)

Tabel 5 diameter rata-rata zona Hambat ekstrak mikroalga *Thalassiosira sp* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acne*

Bakteri	Konsentrasi (%)	Diameter Rata – Rata Zona Hambat (mm)		
		Ekstrak Etanol	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Heksana
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 %	7,55	8,2	8,35
	6%	7,55	8,05	7,95
	4%	7,35	7,7	7,5
	2%	7,3	7,6	7,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8 %	8,6	7,4	8,85
	6 %	8,25	7,15	8,2
	4 %	7,25	6,85	7,8
	2 %	7,2	6,45	7,4
<i>Propionibacterium acne</i>	8 %	7,7	8,7	7,05
	6 %	7,45	7,45	6,9
	4 %	7,45	7,2	6,65
	2 %	7,2	7,0	6,3

Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acne* merupakan bakteri gram positif. Menurut Brown dalam Panjaitan, komposisi dinding sel yang terdiri dari membrane lipida tunggal yang dikelilingi dinding sel yang terdiri dari lapisan tebal asam peptidoglikan dan lipoteikoat yang menuju ke membrane sel dengan bantuan diasilgliserol. (Panjaitan, 2018)

Penelitian terdahulu melaporkan fungsi asam lemak dari alga berperan sebagai penghambat dalam rantai transport elektron dan fosforilasi oksidasi normal di dalam membrane sel bakteri dan menyebabkan rusaknya membrane sel. (Shanon and Ghannam, 2016).

Dari hasil pemantauan ekstrak diketahui bahwa mikroalga memiliki komponen metabolit sekunder berupa fenol dan flavonoid dan juga mengandung lipid dan asam lemak. Kedua jenis senyawa ini memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri dari mikroalga *Thalassiosira sp* terhadap bakteri uji pada penelitian ini.

Kesimpulan

Ekstrak mikroalga *thalassiosira sp* diperoleh randemen paling banyak pada ekstrak etanol sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa yang banyak terkandung dalam mikroalga *thalassiosira sp* adalah senyawa polar. Aktivitas antibakteri dari mikroalga *thalassiosira sp* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acne*

tergolong berkekuatan sedang pada ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol.

Daftar Pustaka

- Andersen, R. (2005): *Algal Culturing Techniques*, Elsevier Academic press, United Kingdom. 21-82.
- Barsanti, L., dan Gualteri, P. (2006): *Algae Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*, CRC Taylor and Francis. USA.
- Bartlett, J.G. (2007): Staphylococcus epidermidis [Online]. Tersedia: http://prod.hopkinsabxguide.org/pat_hogens/bacteria/aerobic_grampositive_cocci/staphylococcus_epidermidis.html?contentInstanceId=255870 (15 Juli 2008).
- Brataningtyas, D.S. (2011). Potensi Mikroalga Laut Tropis Untuk Bahan Baku Senyawa Karoten dan Klorofil. Tesis. Program Studi Kimia: Institut Teknologi Bandung
- Brook, I. (2001): Recovery of Anaerobic Bacteria From Four Children With Postthoracotomy Sternal Wound Infection Pediatrics.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta
- Dewi, Rosmaya. (2017): Produktivitas Minyak dan Kandungan Asam Lemak *Thalassiosira sp.* yang di Kultivasi dengan Makronutrien Pupuk, Jurnal Kimia dan Pendidikan. 2(2). 222-234.
- Dwijendra, I Made et al, (2014): Aktivitas Antibakteri dan Karakterisasi Senyawa Fraksi Spons Lamellodysidea herbacea Yang diperoleh dari Teluk Manado. Jurnal Pharmacon, 3 (4), 1-10
- Kurnia, Dewi., Asri, Revi., Dinata, Deden Indra., Nurachman Zeily., (2018): Analisis Asam Lemak Mikroalga Laut *Chlorella sp.* Pada Medium Modifikasi dengan Kromatografi Gas Spektrometri Massa. Journal of Pharmacopolium. 1(1). 1-8
- Nuria, Cut Maulita., Arvin Faizatun., Sumantri., (2009): Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25023, *Escheria coli* ATCC 25922 dan *Salmonella thypi* ATCC 1408
- Ramdanawati, Liska., Kurnia, Dewi., Tyas, Vita Aji Kusumaning., Nurachman, Zeily., (2018): Analisis Komposisi Asam Lemak dari Mikroalga Laut *Navicula salinicola*. Alkimia. 6(2). 141-149
- Panjaitan, Riong Seulina., Warganegara, Fida Madayani., (2017): Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lipid *Sargasum polycistum* terhadap *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus Aereus*. Jurnal Kimia dan Pendidikan. 3(3). 29-39.
- Pelczar, MJ, and Chan. (2005). Dasar-dasar mikrobiologi, Jilid II, UI Press, Jakarta
- Pradhan, J., Das, S & Das Kumar, B. (2014): Antibacterial activity of freshwater microalgae: A review, African Journal of Pharmacy and ,Doi: 10.5897/AJPP2013.0002.
- Santhi, Agatha Vilma., (2007): Potensi Antibakteri Fraksi Kloroform-Etanol-Asam Asetat dari Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana L*, Willd) terhadap *Staphylococcus aureus*. Skripsi: Universitas Sangata Dharma, Yogyakarta
- Santhosh, S., Dhandapani, R., & Hemalatha, N. (2016): Bioactive compounds from Microalgae and its different applications-a review. *Advances in Applied Science Research*. 7(4). 153-158.

- Shannon, E. & Nissreen A.G. (2016): Antibacterial derivatives of marine algae: An Overview of pharmacological mechanisms. *Mar. Drug.* 14(4). doi:10.3390/md14040081.
- Widyana, W. Khotimah, S. & Lovadi, I. (2014): Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lumut *Octoblepharum albidium* Hedw terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*, Jurnal Protobiont. 3(2). 166-170.