

PREDIKSI POTENSI BIOLOGIS KOMPONEN KIMIA HASIL SAMPING HIDROLISAT LEMI RAJUNGAN MENGGUNAKAN PASS ONLINE

Sarrah Nadhifah Azmy, Putut Har Riyadi, Fronthea Swastawati, *Slamet Suharto

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang, Indonesia
*corresponding author: slametsuhartothp@gmail.com

Abstrak

Lemi adalah salah satu limbah rajungan yang berwarna kekuningan dan mengandung protein yang cukup tinggi. Salah satu pemanfaatan limbah yang potensial adalah hidrolisat protein. Enzim yang dipilih adalah enzim alcalase karena dinilai mampu menghidrolisis protein bahkan yang telah terdenaturasi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui potensi biologis senyawa metabolit sekunder dari hasil samping hidrolisat lemi rajungan. Metode Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) digunakan untuk mengetahui profil senyawa metabolit sekunder, sedangkan prediksi potensi biologis menggunakan *Prediction of Activity Spectra for Biologically Active Substances* (PASS) Online. Hasil samping hidrolisat lemi rajungan yang dianalisis dengan GC-MS menghasilkan 21 senyawa dengan kandungan terbesar adalah 4-(2-aminoethyl)-Phenol (8,12%). Berdasarkan PASS Online, sebagian besar komponen kimia tersebut mempunyai potensi biologis sebagai antibakteri (dengan nilai Pa lebih dari 0,7). Analisis potensi biologis pada hasil samping hidrolisat protein dengan PASS Online menunjukkan adanya 14 potensi dengan mayoritas sebagai phobic disorders treatment. Hal ini menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya yaitu in vitro dan in vivo.

Kata kunci: Lemi Rajungan, GC-MS, PASS Online,

Abstract

Mustard is one of the blue swimming crab wastes which is yellowish in color and contains high protein. One of the potential waste utilizations is protein hydrolysate. The enzyme chosen was alcalase enzyme because it was considered capable of hydrolyzing even denatured proteins. This study aimed to determine the biological potential of the chemical components of the by-product of the hydrolyzate of crab mustards. The Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) method was used to determine the profile of the chemical elements of the by-products of the crab mustard's hydrolyzate. In contrast, the prediction of biological potential used the *Prediction of Activity Spectra for Biologically Active Substances* (PASS) Online. The by-products of crab mustard's hydrolyzate analyzed using GC-MS yielded 21 compounds, with the largest content being 4-(2-aminoethyl)-Phenol (8,12%). Based on PASS Online, most of these chemical components have biological potential as antibacterial (with a Pa value of more than 0.7). Analysis of the biological potential of protein hydrolyzate by-products with PASS Online showed 14 possibilities, with the majority being phobic disorders treatment. It was the basis for further research, namely in vitro and in vivo.

Keywords: Blue Swimming Crab Mustard, GC-MS, PASS Online

PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu jenis organisme laut pemakan daging yang hidup di perairan Indonesia. Rajungan memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia dan merupakan lima komoditas utama dengan nilai ekspor tertinggi. Berdasarkan data sementara dari BPS tahun 2019, nilai ekspor rajungan termasuk kepiting telah mencapai USD 393 juta, dengan volume 25,9 ribu ton. Rajungan yang diekspor biasanya sudah terpisah antara daging, cangkang, dan bagian-bagian lainnya. Tingginya permintaan ekspor tersebut menyebabkan limbah meningkat. Menurut Hastuti *et al.* (2012), peningkatan produksi akan diikuti dengan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan, baik limbah padat berupa cangkang atau kulit dan limbah cair berupa air rebusan. Meningkatnya limbah akan berdampak terhadap pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani.

Limbah rajungan yang dihasilkan dari proses industri terdiri dari limbah padat dan limbah cair. Limbah padat meliputi cangkang, capit, isi perut, dan lemi, sedangkan limbah air meliputi air

rebusan. Lemi rajungan adalah bahan berwarna kekuningan yang ditemukan dibawah permukaan cangkang rajungan. Bahan ini mempunyai rasa menyerupai daging rajungan. Lemi harus dibuang pada saat pengambilan daging rajungan karena dapat mengubah warna daging rajungan jika tercampur. Kandungan protein pada lemi cukup tinggi sehingga dapat dilakukan pemanfaatan dalam bentuk hidrolisis protein. Menurut Hastuti *et al.* (2012), kandungan gizi yang terdapat pada limbah rajungan sangat berpotensi bila diproses lebih lanjut.

Hidrolisat protein adalah salah satu usaha dalam pengolahan limbah perikanan. Hidrolisat protein merupakan suatu produk yang dihasilkan dari proses penguraian protein menjadi peptide sederhana dan asam amino melalui hidrolisis secara kimiawi ataupun enzimatik. Hasil samping dari hidrolisis berupa lemak. Lemak tersebut biasanya dibuang karena dianggap tidak diperlukan. Hidrolisis yang dilakukan secara kimiawi berupa asam dan basa, sementara hidrolisis secara enzimatik menggunakan enzim yang dapat menghasilkan produk hidrolisat lebih terkendali. Menurut Gunam *et al.* (2011), hidrolisis enzimatik memiliki

beberapa keuntungan dibandingkan hidrolisis kimiawi, antara lain: tidak terjadinya degradasi gula hasil hidrolisis, kondisi proses yang lebih lunak (suhu dan tekanan rendah, pH netral), serta proses enzimatik merupakan proses yang ramah lingkungan.

Enzim alcalase adalah salah satu enzim yang dapat digunakan untuk mengendalikan proses hidrolisis. Enzim alcalase merupakan protease bakteri alkali dari *Bacillus licheniformis* yang dapat menghidrolisis ikatan peptida dalam molekul protein. Enzim alcalase sudah terbukti dapat membantu mengendalikan proses hidrolisis. Berdasarkan penelitian Awuor *et al.* (2017), penambahan enzim pada proses hidrolisis sangat penting digunakan untuk meningkatkan sifat fisikokimia, organoleptik, dan fungsional substrat protein. Enzim alcalase merupakan enzim protease subtilisin yang dipilih dalam penelitian ini karena dapat menghidrolisis protein, bahkan yang terdenaturasi.

Sejak tahun 2000, *Prediction of Activity Spectra for Biologically Active Substances* (PASS) telah menjadi sumber yang dapat diakses secara bebas untuk prediksi aktivitas spektral biologis. Prediksi aktivitas biologis komputer

dapat dilakukan baik untuk publikasi maupun senyawa baru, yang memungkinkan penyaringan senyawa yang tidak menjanjikan pada tahap awal penyelidikan. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi komputasi berbasis ilmu bioinformatika dalam pengelolaan data secara masif telah menjadi bisnis besar.

Saat ini belum banyak penelitian yang menggunakan lemi sebagai bahan utama dan menjadikannya hidrolisat protein, terlebih lagi menganalisis hasil samping dari produk hidrolisat protein. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penelitian mengenai hal tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil senyawa komponen kimia dari hasil samping hidrolisis lemi rajungan menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) dan mengetahui prediksi potensi biologis komponen kimiamenggunakan PASS Online.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah lemi rajungan yang diperoleh dari CV Sumber Agung, Desa Betahwalang, Demak. Lemi rajungan dibawa menggunakan coolbox dengan

waktu perjalanan selama satu jam. Enzim Alcalase yang ditambahkan pada proses diperoleh dari Sigma-Aldrich, Amerika. Bahan kimia yang digunakan adalah aquadest, NaOH 1N, dan CH₃COOH 1M. Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, timbangan digital, pH meter, blender, gelas *beaker* 500 mL dan 1000 mL, gelas ukur, corong, *waterbath*, pengaduk kaca, pipet tetes, *refrigratedcentrifuge*, dan thermometer digital. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *experimental laboratories*.

Prosedur Penelitian

1. Preparasi Lemi Rajungan

Lemi rajungan yang digunakan didapatkan dari CV Sumber Agung, Desa Betahwalang, Kecamatan Bonang, Demak, Jawa Tengah. Lemi rajungan sebelumnya telah dibekukan terlebih dahulu di *freezer*. Pengambilan lemi rajungan menggunakan *coolbox* yang dijaga rantai dinginnya dengan pemberian es sampai suhu dibawah 0°C selama 1 jam. Lemi rajungan kemudian dimasukkan ke dalam *freezer* di Laboratorium *Processing*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

2. Pembuatan Hidrolisat Protein Lemi Rajungan

Pembuatan hidrolisat protein dilakukan melalui reaksi hidrolisis enzimatis menggunakan enzim alcalase. Metode pembuatan hidrolisat protein ikan yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti metode Nurhayati *et al.* (2007) dengan modifikasi dari Riyadi *et al.* (2019). Lemi rajungan dihomogenkan dengan aquadest perbandingan 1:2 dengan cara di blender. Penambahan enzim alcalase merek Sigma-Aldrich dengan konsentrasi 1,5%. Hidrolisis menggunakan pemanas air (*waterbath*) dengan suhu 55°C selama 0, 1, 2, dan 3 jam. Pengaturan pH selama proses hidrolisis menjadi netral (pH = 7) dengan menggunakan pH meter serta CH₃COOH sebagai pengatur suasana asam dan NaOH sebagai pengatur suasana basa. Inaktivasi enzim dilakukan pada suhu 80°C selama 20 menit. Sentrifus pada suhu 4°C selama 20 menit dengan kecepatan 5000 rpm sehingga diperoleh fraksi larutan hidrolisat protein lemi rajungan.

3. Analisa GC-MS (Fernandes dan Noor'an, 2019)

Untuk menduga kandungan senyawa dalam ekstrak dilakukan pengujian GC-

MS. GC-MS (Shimadzu QP 2010: jenis kolom adalah RTx-5MS (Restek Corp.) dengan panjang 30 m, suhu injektor dan detektor 250°C, dan suhu operasi 50-300°C. Kenaikan suhu pada 50-120°C diatur dengan laju kenaikan suhu 4°C/menit ditahan selama 1 menit kemudian suhu 120-300°C dengan laju kenaikan suhu 6°C/menit kemudian ditahan selama 5 menit pada suhu tersebut dengan waktu retensi (Rt) total mencapai 60 menit. Gas pembawa: Helium, kisaran berat molekul 50-500. Kuantifikasi pendugaan senyawa diperoleh dari pembacaan area pada grafik GC-MS. Pendugaan senyawa hasil uji GC-MS dilakukan dengan menggunakan software Wiley/NIST Library.

4. PASS Online

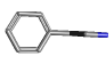
Analisis dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama adalah mengakses server PubChem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>) dan memasukkan hasil analisis dari GC-MS untuk mendapatkan canonical SMILE. Tahap kedua adalah memprediksi aktivitas biologis dengan analisis PASS Online (Riyadi et al., 2020).

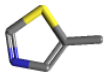
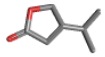
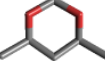
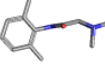
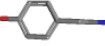
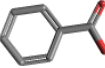
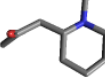
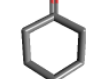
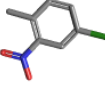
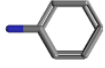
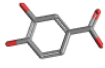
HASIL DAN PEMBAHASAN

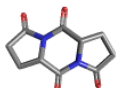
1. Profil Komponen Kimia

Hidrolisat protein lemi rajungan selama prosesnya dilakukan pemisahan antara lemak dan protein setelah dilakukan sentrifugasi dingin. Lemak yang dihasilkan merupakan hasil samping dari hidrolisat lemi rajungan. Lemak tersebut kemudian dipindahkan ke dalam wadah lalu kemudian dilakukan pengujian GC-MS

Tabel 1. Senyawa pada Lemak Hasil Samping dengan GC-MS

No	Nama Senyawa dan Formula	Area (%)	2D	3D
1.	Methylamine, N,N-dimethyl- <chem>C3H9N</chem>	6,96		
2.	Formic acid, methyl ester <chem>C2H4O2</chem>	6,28		
3.	Benzeneethanamine <chem>C10H11N</chem>	6,85		
4.	Glutaric acid <chem>C5H8O4</chem>	3,61		

No	Nama Senyawa dan Formula	Area (%)	2D	3D
5.	5-Methyl-thiazole <chem>C4H5NS</chem>	6,04		
6.	2(3H)-Furanone, dihydro-4-(1-methylethyl) <chem>C7H12O2</chem>	1,20		
7.	4,6-Dimethyl-1,3-dioxane <chem>C6H12O2</chem>	6,45		
8.	2-(Dimethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl)acetamide <chem>C12H18N2O</chem>	5,09		
9.	Phenol, 4-(2-aminoethyl)- <chem>C8H11NO</chem>	9,79		
10.	Benzoic acid <chem>C7H6O2</chem>	3,22		
11.	Pyridine <chem>C5H5N</chem>	0,95		
12.	Thiophene <chem>C4H4S</chem>	2,08		
13.	2-Propanone, 1-(1-methyl-2-piperidinyI) <chem>C9H17NO</chem>	0,32		
14.	Cyclohexanone <chem>C6H10O</chem>	3,74		
15.	2,3-Dimethyl-2-butene <chem>C6H12</chem>	0,46		
16.	Piperidine <chem>C5H11N</chem>	7,32		
17.	4-chloro-2-nitrotoluene <chem>C7H6ClNO2</chem>	2,72		
18.	Benzenamine <chem>C6H7N</chem>	1,61		
19.	Protocatechuic acid <chem>C7H6O4</chem>	4,27		

No	Nama Senyawa dan Formula	Area (%)	2D	3D
20.	3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)] C ₁₀ H ₁₀ N ₂ O ₄	6,41		
21.	Cyclohexane C ₆ H ₁₂	6,95		

Hasil sampling dari hidrolisat protein lemi rajungan menghasilkan 21 senyawa dengan presentase yang berbeda-beda dari 100% total kandungan senyawa. Hasil sampling dari hidrolisat protein yang kandungannya lebih dari 5%, yaitu Phenol, (9,79%), Piperidine (7,32%), Methylamine, N,N-dimethyl- (6,96%), Cyclohexane(6,95%), Benzeneethanamine (6,85%), 4,6-Dimethyl-1,3-dioxane (6,45%), 3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)]

(6,41%), Formic acid(6,28%), 5-Methyl-thiazole (6,04%), dan 2-(Dimethylamino)-N-(2,6dimethylphenyl) acetamide (5,09%).

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa senyawa Phenol, 4-(2-aminoethyl)-(8,12%) merupakan kandungan senyawa dengan presentase tertinggi pada lemak dari hidrolisat protein lemi rajungan.

2. Prediksi Potensi Biologis Senyawa Metabolit Menggunakan PASS Online

Tabel 2. Analisa Prediksi Potensi Biologis

Senyawa	Pa	Pi	Prediksi Potensi Biologis
Methylamine, N,N-dimethyl-	-	-	-
Formic acid	-	-	-
Benzeneethanamine	0,869 0,853 0,930	0,0044 0,010 0,004	Omptin inhibitor Antiseborrheic Phobic disorders treatment
Glutaric acid	0,840 0,866 0,953	0,004 0,008 0,002	Omptin inhibitor Antiseborrheic Phobic disorders treatment
5-Methyl-thiazole	0,735 0,823 0,725	0,005 0,003 0,008	Inflammatory Bowel disease treatment Platelet aggregation inhibitor Thioredoxin inhibitor
2(3H)-Furanone	0,836 0,827 0,827	0,021 0,015 0,015	Phobic disorders treatment Saccharopepsin inhibitor Chymosin inhibitor
4,6-Dimethyl-1,3-dioxane	0,836 0,827 0,827	0,021 0,015 0,015	Phobic disorders treatment Saccharopepsin inhibitor Chymosin inhibitor
2-(Dimethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl) acetamide	0,809 0,790 0,739	0,030 0,001 0,005	Phobic disorders treatment Sodium channel blocker class Ib Anesthetic general

Senyawa	Pa	Pi	Prediksi Potensi Biologis
Phenol	0,911 0,875 0,792	0,004 0,010 0,008	Antiseborrheic Phobic disorders treatment Omptin inhibitor
Benzoic acid	0,856 0,717 0,895	0,009 0,002 0,006	Antiseborrheic Antiinflammatory, intestinal Phobic disorders treatment
Pyridine	0,849 0,759 0,876	0,017 0,012 0,006	Phobic disorders treatment Omptin inhibitor Antiseborrheic
Thiophene	0,853 0,781 0,782	0,016 0,023 0,007	Phobic disorders treatment Antiseborrheic Creatininase inhibitor
2-Propanone	0,876 0,572 0,759	0,006 0,007 0,012	Antiseborrheic Antiprotozoal Omptin inhibitor
Cyclohexanone	0,768 0,874 0,874	0,011 0,011 0,011	Omptin inhibitor Phobic disorders treatment Phobic disorders treatment
2,3-Dimethyl-2-butene	0,851 0,844 0,911	0,010 0,004 0,004	Antiseborrheic Omptin inhibito Phobic disorders treatment
Piperidine	0,886 0,814 0,814	0,008 0,018 0,018	Phobic disorders treatment Chymosin inhibitor Saccharopepsin inhibitor
4-chloro-2-nitrotoluene	0,852 0,789 0,789	0,016 0,023 0,023	Phobic disorders treatment Chymosin inhibitor Saccharopepsin inhibitor
Benzenamine	0,891 0,866 0,866	0,007 0,009 0,009	Phobic disorders treatment Chymosin inhibitor Saccharopepsin inhibitor
Protocatechuic acid	0,783 0,906 0,860	0,040 0,003 0,009	Phobic disorders treatment Antiseptic Antiseborrheic
3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)]	0,876 0,810 0,841 0,841	0,006 0,030 0,013 0,013	Antiseborrheic Phobic disorders treatment Chymosin inhibitor Saccharopepsin inhibitor
Cyclohexane	0,923 0,876 0,759	0,004 0,006 0,012	Phobic disorders treatment Antiseborrheic Omptin inhibitor

Tabel 2 menunjukkan Methylamine dan formic acid tidak bisa dilakukan analisis prediksi potensi biologis dikarenakan tidak memiliki unsur karbon lebih dari tiga. Pada seluruh senyawa yang dikandung dari hasil samping hidrolisat protein lemi rajungan berupa lemak, ditemukan *probability activity*

(Pa) lebih dari 0,7. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa senyawa sangat mungkin untuk menunjukan aktivitas biologis dalam percobaan in vivo maupun in vitro. Hal tersebut diperkuat oleh Riyadi *et al.* (2021), pada nilai *probability activity* (Pa) lebih dari 0,7 menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki kemungkinan besar

mengandung aktivitas biologis dalam suatu eksperimen. Aktivitas biologis pada suatu eksperimen atau fenomena akan mempengaruhi beberapa variabel riset terkait (Ariadi *et al.*, 2019).

Benzeneethamine, Glutaric acid, Phenol, 4-(2-aminoethyl)-, Pyridine, 2-Propanone, 1-(1-methyl-2-piperidinyl), Cyclohexanone, 2,3-Dimethyl-2-butene, Cyclohexane menunjukkan aktifitas *omptin inhibitor*. *Omptin inhibitor* adalah zat penghambat bakteri gram negatif atau bisa disebut sebagai antibakteri gram negatif. Menurut Hritonenko dan Stathopoulos (2007), *omptins* telah diidentifikasi ke dalam beberapa bakteri gram negatif. Protein ini tertanam di membran luar bakteri.

Benzeneethanamine, Glutaric acid, 4-(2-aminoethyl)-Phenol, Benzoic acid, Pyridine, Thiophene, 2-Propanone, 1-(1-methyl-2-piperidinyl), 2,3-Dimethyl-2-butene, Protocatechuic acid, Cyclohexane merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai *antiseborrheic*. *Antiseborrheic* adalah suatu zat untuk menghentikan atau menghambat penyakit *dermatitis seborrheic*. *Dematitis seborrheic* adalah kondisi dermatologis dimana terjadi inflamasi kronis seperti gatal-gatal yang berkembang di area tubuh dengan kelenjar sebaceous, seperti kulit kepala,

wajah, dan dada. Penelitian Tanaka *et al.* (2016) menyebutkan bahwa peradangan dari *dermatitis seborrheic* dipicu oleh asam oleat yang dihidrolisis oleh enzim lipase dan disekresikan oleh mikroorganisme pada kulit. Genus jamur kulit *Malassezia* diyakini sebagai penyebab perkembangannya *dermatitis seborrheic*.

Senyawa Benzeneethanamine, Glutaric acid, 2(3H)-Furanone, dihydro-4-(1-methylethyl), 4,6-Dimethyl-1,3-dioxane, 2-(Dimethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl) acetamide, 4-(2-aminoethyl)-Phenol, Cyclohexanone, 2,3-Dimethyl-2-butene, Piperidine, 4-chloro-2-nitrotoluene, Benzenamine, Protocatechuic acid, 3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)], Cyclohexane merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai *phobic disorders treatment*. *Phobic disorders treatment* merupakan suatu pengobatan yang dilakukan untuk gangguan fobia atau ketakutan terhadap hal-hal tertentu. Fatséas *et al.* (2010) menyatakan bahwa gangguan yang paling sering terjadi di masyarakat adalah gangguan fobia, termasuk fobia sederhana dan fobia sosial, dan gangguan kecemasan umum.

5-Methyl-thiazole merupakan senyawa yang mempunyai potensi

sebagai *inflammatory bowel disease treatment*. *Inflammatory bowel disease treatment* adalah terapi yang digunakan untuk pengobatan radang usus buntu, yaitu penyakit radang kronis pada saluran cerna. Menurut Pithadia dan Jain (2011), *inflammatory bowel disease* (IBD) menyebabkan signifikansi gejala gastrointestinal, termasuk diare, sakit perut, perdarahan, anemia, dan penurunan berat badan.

5-Methyl-thiazole merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai *Platelet aggregation inhibitor*. *Platelet aggregation inhibitor* merupakan suatu zat yang menghambat terjadinya penggumpalan darah. Faggio *et al.* (2017) menyatakan bahwa *platelet* atau trombosit merupakan fragmen kecil berinti yang berasal dari precursor megakariosit. Trombosit memainkan peran kunci dalam banyak fungsi fisiologis terutama dalam proses hemostasis dan penyembuhan luka untuk menjaga integritas sistem peredaran darah.

5-Methyl-thiazole juga merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai *Thioredoxin inhibitor*. *Thioredoxin inhibitor* adalah zat yang menghambat pertumbuhan kanker pada tubuh. Thioredoxin (Trx)

sudah diketahui memiliki fungsi yang berbeda dalam kondisi fisiologis normal, terutama dalam pertahanan antioksidan dalam melindungi sel dari kanker. Hal ini diperkuat oleh Mohammadi *et al.* (2019), sistem Trx dianggap sebagai target antikanker yang potensial dan fokus dari beberapa reagen kemoterapi. Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa ekspresi Trx meningkat pada berbagai jenis kanker, seperti kanker kolorektal, paru-paru, pancreas, dan kanker lambung.

2(3H)-Furanone, dihydro-4-(1-methylethyl), 4,6-Dimethyl-1,3-dioxane, Piperidine, 4-chloro-2-nitrotoluene, 3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)] merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai *Saccharopepsin inhibitor*. *Saccharopepsin inhibitor* adalah zat penghambat pertumbuhan jamur atau bisa disebut sebagai antifungal. Menurut Santos (2010), dalam database Protein Data Bank (PDB), *saccharopepsin* merupakan salah satu peptidase jamur. Database ini dapat membantu dalam pengembangan senyawa antijamur yang baru dan kuat.

Senyawa 2-(Dimethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl) acetamide menunjukkan aktivitas biologis berupa *Sodium channel blocker class Ib*.

Sodium channel blocker class Ib merupakan pilihan pertama pada penyakit Myotonia. Sindrom miotonik ditandai dengan kekakuan otot rangka akibat hipereksitabilitas sarkolema, yang dapat menyakitkan dan sangat mengganggu aktivitas motorik sehari-hari dan kualitas hidup. Menurut De Bellis *et al.* (2017), dengan memblokir *sodium channel*, obat ini akan menghambat pelepasan rangsang dari sindrom miotonik dan mendukung relaksasi otot. *Anasthetic general* merupakan suatu prosedur pembiusan yang menyebabkan pasien menjadi tidak sadar atau bisa disebut dengan bius lokal. Kumar dan Sravanthii (2014) anastesi ini memiliki kandungan 2-(Dimethylamino)-N-(2,6 dimethylphenyl) acetamide yang biasa digunakan pada orang dewasa dan anak-anak di atas 12 tahun.

Benzoic acid menunjukkan aktivitas biologis berupa *Antiinflammatory intestinal*. *Antiinflammatory intestinal* merupakan zat yang meredakan atau menghilangkan peradangan pada usus. Menurut Plaza-Diaz *et al.* (2017), penyakit usus sering terjadi di berbagai wilayah di seluruh dunia. Probiotik yang dipilih telah menunjukkan sifat antiinflamasi secara *in vitro*.

2-Propanone, 1-(1-methyl-2-piperidinyl) menunjukkan aktivitas biologis berupa *antiprotozoal*. *Antiprotozoal* adalah antiprozoa, yaitu suatu zat yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan parasit. Menurut Vonthron-Sénécheau *et al.* (2011), makrofit laut mengandung berbagai senyawa biologis aktif, salah satunya memiliki aktivitas antiprotozoal *in vitro*.

Protocatechuic acid menunjukkan aktivitas biologis berupa *Antiseptic*. *Antiseptic* adalah suatu zat atau substansi yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau menghentikan pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Zakrewsky *et al.* (2016), agen antiseptik adalah senjata utama untuk mendisinfeksi kulit dan mencegah patogen menyebar di dalam inang serta ke lingkungan sekitar.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Profil hasil sampling hidrolisat lemi rajung dengan analisis GC-MS terdapat 21 senyawa, yaitu : Methylamine, N,N-dimethyl, Formic Acid, Benzeneethanamine, Glutaric Acid, 5-Methyl-thiazole, 2(3H)-

Furanone, 4,6-Dimethyl-1,3-dioxane, 2-(Dimethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl)acetamide, Phenol, Benzoic Acid, Pyridine, Thiophene, 2-Propanone, Cyclohexanone, 2,3-Dimethyl-2-butene, Piperidine, 4-chloro-2-nitrotoluene, Benzenamine, Protocatechuic Acid, 3,9-Diazatricyclo [7.3.0.0(3,7)], dan Cyclohexane.

2. Pengujian menggunakan PASS Online menghasilkan potensi biologis berupa *omptin inhibitor*, *anti-seborrheic*, *phobic disorders treatment*, *inflammatory bowel disease treatment*, *platelet aggregation inhibitor*, *chymosin inhibitor*, *sodium channel blocker class Ib*, *anesthetic general*, *anti-inflammatory intestinal*, *cteatininase inhibitor*, *antiprotozoal*, dan *antiseptic*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadi H., Fadjar M., Mahmudi M., Suprianta. 2019. The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *AACL Bioflux* 12(6): 2103-2116.
- Awuor, O.L., M. E. Kirwa, M. Betty dan M. F. Jackim. 2017. *Optimization of Alcalase Hydrolysis Conditions for Production of Dagaa (Rastrineobola Argentea) Hydrolysate with Antioxidative Properties*. *Industrial Chemistry*, 3(1): 1-6.
- De Bellis, M., R. Carbonara, J. Roussel, A. Farinato, A. Massari, S. Pierno, M. Muraglia, F. Corbo, C. Franchini, M. R. Carratù, A. De Luca, D. C. Camerino dan J. F. Desaphy. 2017. *Increased Sodium Channel Use-Dependent Inhibition by A New Potent Analogue of Tocainide Greatly Enhances In Vivo Antimyotonic Activity*. *Neuropharmacology*, 113: 206-216.
- Gunam, I. B. W., N. M. Wartini, A. A. M. D. Anggreni dan P. M. Suparyana. 2011. Delignifikasi Ampas Tebu dengan Larutan Natrium Hidroksida sebelum Proses Saka-Rifikasi secara Enzimatis Menggunakan Enzim Selulase Kasar dari *Aspergillusniger* FNU 6018. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 34(3): 24-32.
- Faggio, C., A. Sureda, S. Morabito, A. Sanches-Silva, A. Mocan, S. F. Nabavi dan S. M. Nabavi. 2017. *Flavonoids and Platelet Aggregation: A Brief Review*. *European Journal of Pharmacology*, 807: 91-101.
- Fatséas, M., C. Denis, E. Lavie dan M. Auriacombe. 2010. *Relationship Between Anxiety Disorders and Opiate Dependence—A Systematic Review Of The Literature: Implications For Diagnosis And Treatment*. *Journal Of Substance Abuse Treatment*, 38(3), 220-230.

- Hastuti, S., S. Arifin dan D. Hidayati. 2012. Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Perisa Makanan Alami. *Agrointek*, 6(2): 88-96.
- Hritonenko, V. dan C. Stathopoulos. 2007. *OmpT*in Proteins: An Expanding Family of Outer Membrane Proteases in Gram-Negative Enterobacteriaceae. *Molecular Membrane Biology*, 24(5-6): 395-406.
- Kumar, M. dan V. Sravanthi. 2014. *Local Anaesthesia (LA): An Overview*. *PharmaTutor*, 2(10): 68-79.
- Mohammadi, F., A. Soltani, A. Ghahremanloo, H. Javid dan S. I. Hashemy. 2019. *The Thioredoxin System and Cancer Therapy: A Review*. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 84(5): 925-935.
- Nurhayati, T., Desniar dan M. Suhandana. 2013. Pembuatan Pepton secara Enzimatis menggunakan Bahan Baku Jeroan Ikan Tongkol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1): 1-11.
- Pithadia, A. B. dan S. Jain. 2011. *Treatment of inflammatory bowel disease (IBD)*. *Pharmacological Reports*, 63(3): 629-642.
- Plaza-Díaz, J., F. J. Ruiz-Ojeda, L. M. Vilchez-Padial dan A. Gil. 2017. *Evidence of The Anti-Inflammatory Effects of Probiotics and Synbiotics In Intestinal Chronic Diseases*. *Nutrients*, 9(6), 555.
- Riyadi, P. H., A. D. Anggo, S. Suharto, W. A. Tanod dan A. Aryani. 2021. *Anti-Inflammatory Potential from Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Viscera Hydrolysate with Bioinformatics Analysis (Prediction of Activity Spectra for Substances-PASS)*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1): 1-7.
- Riyadi, P. H., Darmanto, Y. S., Anggo A. D., Herawati, V. E., Kurniasih R. A., 2020. *Potential of hydrolyzed waste in Portunus sp. non-shell as nutraceutical with bioinformatics analysis*. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 15:2327-2331.
- Riyadi, P. H., E. Suprayitno, Aulanni'am dan T. D. Sulistiati. 2019. *Optimization of Protein Hydrolysate from Visceral Waste of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) by Response Surface Methodology*. *AACL Bioflux*, 12(6): 2347-2358.
- Santos, A. L. S. dos. 2010. *Aspartic Peptidase Inhibitors as Potential Bioactive Pharmacological Compounds Against Human Fungal Pathogens*. *Combating Fungal Infections*, 289-325.
- Tanaka, A., O. Cho, C. Saito, M. Saito, R. Tsuboi dan T. Sugita. 2016. *Comprehensive Pyrosequencing Analysis of The Bacterial Microbiota of The Skin of Patients with Seborrheic Dermatitis*. *Microbiology and Immunology*, 60(8), 521-526.

- Vonthron-Sénécheau, C., M. Kaiser, I. Devambez, A. Vastel, I. Mussio dan A. M. Rusig. 2011. *Antiprotozoal Activities of Organic Extracts from French Marine Seaweeds*. *Marine Drugs*, 9(6): 922-933.
- Zakrewsky, M., A. Banerjee, S. Apte, T. L. Kern, M. R. Jones, R. E. D. Sesto, A. T. Koppisch, D. T. Fox dan S. Mitragotri. 2016. *Choline and Geranate Deep Eutectic Solvent as A Broad-Spectrum Antiseptic Agent for Preventive and Therapeutic Applications*. *Advanced Healthcare Materials*, 5(11): 1282-1289.