

Qualitative Phytochemical Analysis of *Gracilaria verrucosa* from North Sulawesi Waters

(Analisis Fitokimia kuantitatif *Gracilaria verrucosa* Dari Perairan Sulawesi Utara)

Ekklesia Luringunusa¹, Grace sanger^{2*}, Deiske A. Sumilat², Roike I. Montolalu², Lena J. Damongilala², dan Verly Dotulong²

¹Program Studi Ilmu Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding author: sanger.grace@unsrat.ac.id

Manuscript received: 7 July 2023. Revision accepted: 29 July 2023.

Abstract

The research aims to determine the phytochemical content such as phenolics, flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, steroids, and triterpenoids found in the seaweed *G. verrucosa*. Seaweed *G. verrucosa* taken from the waters of North Sulawesi, Nain Village, North Minahasa, was extracted by maceration for 24 hours at room temperature, repeated 3 times using 96% ethanol solvent. The analysis in this study consisted of seven test parameters such as phenolic compounds, flavonoids, tannins, saponins, steroids, triterpenoids, and alkaloids. The results of the analysis showed that the secondary metabolites of *G. verrucosa* contained phytochemical compounds such as phenols, flavonoids, tannins, saponins, steroids, and alkaloids, and no triterpenoid compounds were found. It was concluded that *G. verrucosa* which grows in the waters of North Sulawesi, Nain Village, can function as functional food, and medicine because it has natural bioactive compounds.

Keywords: *Phytochemical content, Gracilaria verrucosa, secondary metabolites*

Abstrak

Penelitian bertujuan mengetahui kandungan fitokimia seperti fenol, flavanoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid yang terdapat pada rumput laut *G. verrucosa*. Senyawa metabolit sekunder yang umum terdapat pada tanaman adalah senyawa terpenoid, alkaloid, fenolik, steroid, saponin, tannin. Rumput laut *G. verrucosa* yang di ambil dari perairan Sulawesi Utara Desa Nain Minahasa Utara di ekstraksi dengan cara maserasi selama 24 jam pada suhu ruang di ulangi sebanyak 3 kali menggunakan pelarut etanol 96 %. Analisis pada penelitian ini terdiri dari tujuh parameter pengujian seperti senyawa fenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid dan alkaloid. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder dari *G. verrucosa* mengandung senyawa fitokimia seperti fenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid, alkaloid dan tidak ditemukan adanya senyawa triterpenoid. Hal ini disimpulkan bahwa *G. verrucosa* yang tumbuh di perairan Sulawesi utara Desa Nain dapat berfungsi sebagai pangan fungsional, obat-obatan karena memiliki senyawa bioaktif alami.

Kata kunci: *Kandungan fitokimia, Gracilaria verrucosa, metabolit sekunder*

PENDAHULUAN

Perairan Laut memiliki banyak keunggulan yang terbukti telah ditemukan senyawa bioaktif alami dari biota laut dan makro alga. Hal ini diperkuat menurut Sumilat *et al.*, (2018) senyawa bioaktif yang disintesis oleh biota laut ascidin yang di ambil dari perairan Sulawesi Utara terdapat senyawa metabolik sekunder alami dan

memiliki aktivitas farmakologi untuk di isolasi dan dimanfaatkan dalam bidang farmasi. Selain pada biota laut makro alga juga terbukti memiliki senyawa bioaktif seperti kandungan senyawa fenol berperan penting sebagai penyumbang aktivitas antioksidan, antimutagenik, antitumor, dan antikanker dari rumput laut (Sanger *et al.*, 2019).

Rumput laut merupakan salah satu spesies yang dapat hidup di air laut, tumbuhan tingkat rendah, tidak memiliki struktur tulang yang berbeda seperti akar, batang, dan daun. Rumput laut atau alga juga dikenal sebagai seaweed merupakan bagian terbesar dari rumput laut yang tergolong dalam divisi *Thallophyta*. Sektor ini memiliki empat kategori yang diketahui *Thallophyta* yaitu *Chlorophyceae* (alga hijau) *Phaeophyceae* (alga coklat), *Rhodophytaceae* (alga merah). Ganggang hijau banyak tumbuh subur di air tawar, sedangkan ganggang merah dan coklat ditemukan hanya sebagai habitat laut (Ghufran, 2010).

Ganggang merah dibudiyakan di Indonesia adalah *Gracilaria sp.* Ganggang ini tumbuh cukup baik di daerah dengan suplai nutrisi yang cukup serta memiliki distribusi yang sangat baik di daerah yang tenang dan kawasan lindung. Tipe ini dapat menyebar hingga 5 km pada titik penyebaran awal. Jumlahnya kini dilaporkan sekitar 150 spesies yang menyebar dari perairan subtropis yang dingin hingga perairan tropis (Kasim, 2016).

Morfologi *G. verrucosa* termasuk salah jenis rumput laut yang mempunyai batang semu sehingga dikolongkan sebagai *Thallophyta*. Tanaman ini memiliki struktur tubuh yang mirip walaupun sebenarnya berbedah, disebut sebagai *thallus*. *Thalus* ini tersusun dari jaringan yang sangat kuat berwarna kuning-hijau atau kuning-coklat, berbentuk silindris, licin, percabangan thallus selang-seling tidak teratur, memusat pada bagian pangkal, cabangnya berbentuk lateral memanjang seperti rambut, ukuran panjang sekitar 25 cm dan thallus 0,5 – 1,5 mm (Nugroho & Kusnendar, 2015). Taksonomi klasifikasi dari rumput laut *Gracilaria verrucosa* (Gambar 1) dapat di klasifikasikan. Menurut (Anggadiredja, 2011) sebagai berikut:

Divisio : *Rhodophytae*
 Class : *Rhodophyceae*
 Ordo : *Gracilariales*
 Family : *Gracilariceae*
 Genus : *Gracilaria*
 Spesies : *G.verrucosa*



Gambar 1. *Gracilaria verrucosa*

Senyawa fitokimia adalah jenis zat kimia atau nutrient yang di turunkan dari sumber tumbuhan. Pada dasarnya tanaman memiliki dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder (Nofiani, 2008). Sebagian besar karbon, nitrogen, dan energi digunakan untuk menyusun molekul-molekul utama (karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat) yang disebut metabolit primer. Sebagian kecil karbon, nitrogen, dan energi juga digunakan untuk mensintesis molekul organik yang tidak memiliki peran secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan, dinamakan metabolit sekunder yang dapat di gunakan sebagai *lead compounds* dalam penemuan obat-obat baru (Croteau et al., 2015). Senyawa metabolit sekunder yang umum terdapat pada tanaman adalah senyawa terpenoid, alkaloid, fenolik, steroid, saponin, tannin (Gutzeit & Ludwig-Müller, 2014). Metabolit sekunder dapat di manfaatkan dalam bidang farmakologi diantaranya sebagai antibiotic, antioksidan, antikanker, inhibitor enzim, pigmen, promotor pertumbuhan hewan dan tumbuhan (Ergina et al., 2014).

Ekstrak alga laut juga telah di buat tablet pengganti garam untuk hipertensi dan obat rematik dan alga laut dapat bermanfaat sebagai antioksidan (Sanger et al., 2013), anti-bakteri (Dotulong et al., 2016), antiperadangan, antidiabetes, anti kanker dan lain-lain. Pigmen rumput laut selain berfungsi sebagai pewarna, juga mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan, Jenis-jenis fotosintetik pigmen rumput laut terdiri dari klorofil (a, b, c), karotenoid (karoten dan xantofil) dan

fikobilin (fikoeritrin dan fikosianin) (Sanger et al., 2017).

Rumput laut *G. verrucosa* mempunyai kandungan cukup lengkap. Secara kimia rumput laut terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%) protein berperan penting sebagai pembentuk sel, karbohidrat (33,3%), pada alga merah Karbohidrat mengandung polisakarida memiliki peran sebagai serat yang baik bagi pencernaan manusia, lemak (8,6%) asam lemak memiliki fungsi bagi tubuh manusia yang dapat berperan sebagai antioksidan, serat (3%) sangat rendah karena di pengaruhi oleh proses fotosintesis akibat dari pertumbuhan dan musim yang di sebabkan oleh perubahan lingkungan mempengaruhi fotosintesis dan penyerap nutrient dan abu (22,25%) Kadar abu rumput laut cukup tinggi karena rumput laut mengandung mineral-mineral baik. Komposisi kimia tersebut tergantung pada jenis habitat dan musim (Rukmi et al., 2012).

Ekstrak etanol rumput laut umumnya terdiri dari senyawa polifenol sekitar 20-30%, sedangkan ekstrak air rumput laut memiliki jumlah polifenol yang sangat kecil dan > 90% polisakarida. *Gracilaria* spesies mengandung phycocolloids, sumber utama agar α -(1,4)-3,6- anhydro-L-galaktosa dan β -(1,3)-D-galaktosa dengan esterifikasi di dinding sel. Oleh karena itu mereka adalah zat penting untuk keperluan bioteknologi (Oh et al., 2016).

Hasil penelitian (Sanger et al., 2018) juga membuktikan rumput laut merah dan ekstraknya mengandung banyak senyawa kimia protektif yang berfungsi sebagai antioksidan, di antaranya senyawa fenol, dietary fiber, polyunsaturated fatty acids (PUFA) dan fotosintetik pigmen. Rumput laut merah dari perairan Sulawesi Utara yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut aseton dan etanol. Kadar total fenol tertinggi terdapat pada ekstrak aseton *G. salicornia* sebesar $(72,224 \pm 6,01 \mu\text{g GAE (galic acid equivalent)})/\text{g}$. Hal ini disimpulkan bahwa rumput laut merah *G. Salicornia* dapat berfungsi sebagai pangan fungsional sumber bahan alami.

Indonesia termasuk Perairan Sulawesi Utara, Desa Nain sejauh ini

memiliki sejumlah besar spesies rumput laut akan tetapi belum ada penelitian untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder *G. verrucosa*. Tujuan dari Penelitian ini untuk mengetahui kandungan fitokimia seperti fenol, flavanoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid, triterpenoid yang terdapat pada rumput laut *G. verrucosa*

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah lakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Perikanan dan Penanganan Pengolahan Hasil Perikanan dan Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unsrat, Universitas Sam Ratulangi Manado selama 3 bulan yaitu bulan Desember sampai dengan Maret 2023.

Bahan Dan Alat Penelitian

Bahan kimia yang di gunakan untuk analisa fitokimia yaitu (Ferri Klorida (FeCl_3 1 %), Asam Sulfat (H_2SO_4), Magnesium (Mg), Asam Klorida (HCl), kloroform, asam asetat anhidrat dan peraksi meyer, reagen folin ciocalteau 7,5%, Natrium karbonat (Na_2CO_3), etanol 96%, natrium asetat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$), aluminium klorida (AlCl_3), folin denis, asam asetat 25%, asam sulfat (H_2SO_4) 25%, kertas lebel, kertas saring whatman No 1, air suling, air panas, aluminium foil, kertas lebel, kertas saring, tissue.

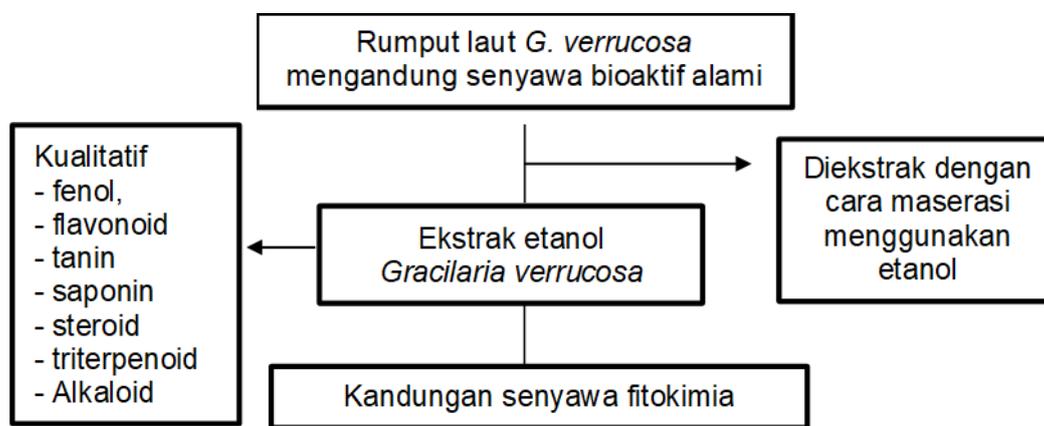
Alat penelitian yang di gunakan untuk analisa fitokimia yaitu Rotary Vakuum Evaporator (Shimatzu, England), spektrofotometer UV-VIS (AMV 11), timbangan analitik, erlenmeyer, corong (Buchner Funnel), tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikro pipet adjustable 0,5-10 ml, vortex, hot plate, gelas piala 50 ml, gelas ukur kaca 1000 ml (Pyrex), cawan petri, batang pengaduk kaca, lemari es, dan oven, blender, botol sampel 20 ml, toples, dan keranjang.

Tahap Penelitian

Rumput Laut merah *G. verrucosa* segar di ambil dari perairan Sulawesi Utara Desa Nain Kabupaten Minahasa Utara, kemudian di cuci bersih dengan air

mengalir untuk mengeluarkan kotoran *epiphyta* dan kerang-kerangan yang menempel di rumput laut, setelah sudah bersih ditiriskan lalu di timbang, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven 50 °C selama 2 minggu, sampel yang sudah kering digilingi menggunakan blender sampai menjadi bubuk, kemudian disimpan dalam suhu ruang. Setelah itu ekstraksi sampel di lakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian di maserasi selama 24 jam pada suhu ruang yang di ulangi sebanyak 3 kali,

sampel ditampung dan di saring menggunakan kertas saring Whatman No.1, ekstrak kental etanol yang di peroleh kemudian di evaporasi menggunakan *vaccum rotary vaporator* dengan suhu 40 °C, Ekstrak dari sampel yang di peroleh di simpan pada suhu dingin. Pengujian di lakukan terdiri dari: kandungan fitokimia secara kualitatif yang terdiri dari flavonoid, saponin, alkaloid, steroid dan triterpenoid. Tahap penelitian dapat lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Metode Analisis

Analisis Senyawa Alkaloid

Penentuan kadar alkaloid mengikuti metode (Herborne, 1973). Sebanyak 0,5 g sampel ditambahkan dengan beberapa tetes ammonium dan dilarutkan dalam 5 ml CHCl_3 kemudian disaring. Filtrat kemudian ditambahkan 2-5 tetes H_2SO_4 dan dikocok sampai terbentuk 2 lapisan. Kemudian diobservasi perubahan warna yang cepat atau spontan yang terjadi menandakan kehadiran alkaloid. Penggunaan *reagen Dragendroff* menghasilkan warna ungu, *Reagens Wagner* menghasilkan warna coklat dan *Reagen Meyer* menghasilkan warna putih krem impulsive.

Analisis Senyawa Tanin

Penentuan kadar tanin menggunakan metode (Mehdinezhad *et al.*, 2016).

Secara ringkas: 1 gr sampel dididihkan selama 5 menit didalam water bath menggunakan 20 ml aquades, kemudian disaring. Filtrat yang sudah dingin

sebanyak 1 ml dilarutkan kedalam 5 ml aquades dan ditambahkan 2-3 tetes 10% ferric chloride, kemudian diamati perubahan warna yang terjadi. Pembentukan warna hitam atau hijau kecoklatan yang cepat atau tiba-tiba menunjukkan kehadiran tanin.

Analisis Senyawa Saponin

Penentuan kadar saponin menggunakan metode (Danapalan & Thangaraju, 2013)

Secara ringkas: 100 mg sampel dididihkan dengan 1 ml aquades dan disaring. Setelah itu ditambahkan 0,5 ml aquades kedalam filtrat dan dikocok dengan kuat selama 5 menit. Terbentuknya busa yang kontinyu menandakan adanya saponin.

Analisis Senyawa Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid menggunakan metode (Mehdinezhad *et al.*, 2016).

Dengan sedikit modifikasi. Secara ringkas sebagai berikut: 1 g sampel

didihkan dengan 10 ml aquades, kemudian di tambakan 5-10 tetes HCL dan potongan kecil magnesium kemudian didihkan selama beberapa menit. Pembentukan warna coklat kemerahan menandakan kehadiran flavonoid.

Analisis Senyawa Steroid/Triterpenoid

Penentuan kadar uji steroid/triterpenoid ekstrak rumput laut menggunakan metode (Mehdinezhad *et al.*, 2016). Sebagai berikut: 1 g sampel dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 ml etanol 50%, kemudian dipanaskan selama 3 menit didalam water bath kemudian didinginkan dalam suhu ruang kemudian disaring. Filtrat dikeringkan didalam cawan evaporator kemudian dilarutan dalam 1 ml etil eter, setelah itu dikocok selama 5 menit. Kemudian fraksi etil eter didekantasi (pemisahan) dan dikeluarkan. Sesudah itu ditambahkan 10 ml kloroform lalu di aduk selama 5 menit. Setelah itu tambahkan 0,5 mg anhydrous sodium sulfat, dikocok perlahan kemudian disaring. Setelah itu filtrat dimasukkan dalam tabung reaksi dan selanjutnya diuji menggunakan

- Reaksi *Liebermann-Burchard's Reaction*: filtrat acetic anhydride ditambahkan ditambahkan *Liebermann-Burchard's reaction* engan volume yang sama kemudian dikocok dengan perlahan-lahan, setelah itu ditambahkan 1 ml asam sulfat murni pada sisi luar tabung reaksi. Pembentukan cincin merah kecoklatan pada daerah kontak dan warna hijau kekuningan pada lapisan asetat menunjukkan adanya kehadiran steroid/triterpenoid.
- Salwoski test*. 2-3 tetes asam sulfat murni ditambahkan pada lapisan bawah dari acetic anhidride akan membentuk cincin warna coklat kemerahan menunjukkan keberadaan steroid.

Analisis Senyawa Fenol

Uji fenol ekstrak rumput laut menggunakan metode (Harborne, 1973). Prosedurnya sebagai berikut: 1 ml larutan $FeCl_3$ (Besi (III) klorida) 1% dalam air atau

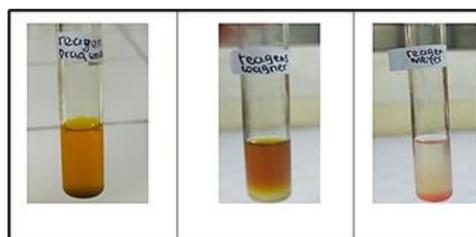
etanol ditambahkan 5 ml larutan ekstrak, kemudian dikocok. Terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat mengunjukkan adanya fenol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pengujian dalam penelitian ini adalah menganalisa fitokimia ekstrak rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dilakukan antara lain adalah identifikasi alkaloid, tanin, steroid/triterpenoid dan fenol. Skrining fitokimia kualitatif rumput laut *G. verrucosa* menggunakan pereaksi pereaksi kimia, diuraikan sebagai berikut:

Senyawa Alkaloid

Hasil uji senyawa alkaloid dapat di lihat pada gambar 3.

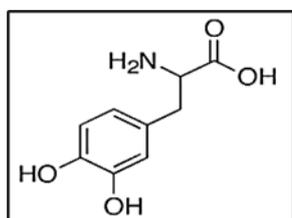


Gambar 4. Hasil Uji Alkaloid 3.

Masing-masing tabung tersebut ditambahkan beberapa tetes pereaksi Mayer, Wagner Dan Dragendorff. Sehingga terbentuk endapan tersebut menunjukkan adanya alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan warna putih, dengan pereaksi Wagner memberikan endapan berwarna coklat dan pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna merah (Sangi *et al.*, 2008).

Alkaloid merupakan metabolit sekunder pada umumnya senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan, terutama tumbuhan berbunga, di mana lebih dari 20% spesies angiosperma (tumbuhan berbunga) yang mengandung alkaloid. Alkaloid berfungsi sebagai obat, menetralkan zat racun, detoksifikasi hasil metabolisme, pengatur pertumbuhan dan penyedia unsur nitrogen yang diperlukan tumbuhan, anti diare, anti diabetes, antimikroba dan antimalaria (Ningrum *et al.*, 2016). Senyawa golongan alkaloid diklasifikasikan menurut jenis cincin heterosiklik nitrogen yang

merupakan bagian dari molekul. Menurut klasifikasi tersebut, maka alkaloid piperidin, alkaloid isoquinoline, alkaloid indol, alkaloid piridin dan alkaloid tropan. Struktur alkaloid dapat di lihat pada gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Alkaloid (Endarini, 2016)

Senyawa metabolit sekunder *G. verrucosa* ini mempunyai fungsi biologis tertentu pada tumbuhan. Menurut Ningrum et al., (2016), Alkaloid berfungsi sebagai obat, menetralkan zat racun, detoksifikasi hasil metabolisme, pengatur pertumbuhan dan penyedia unsur nitrogen yang diperlukan tumbuhan, antidiare, antidiabetes, antimikroba dan antimalaria.

Senyawa Tanin

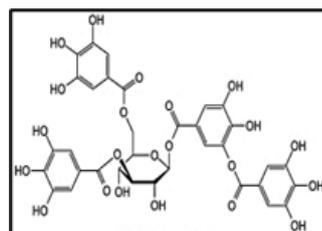
Pengujian senyawa tanin dari hasil penelitian menggunakan sampel rumput laut *G. verrucosa* menunjukkan hasil positif karena terjadi sedikit perubahan pembentukan warna hitam atau hijau kecoklatan yang cepat atau tiba-tiba menunjukkan kehadiran tanin pada saat penambahan FeCl_3 1% (Mehdinezhad et al., 2016). Hasil uji senyawa tanin dapat di lihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Tanin

Tanin adalah senyawa organik sangat kompleks, dengan berat molekul lebih dari 400, terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan dikristalkan, protein diendapkan dari larutan. Tanin ini juga merupakan senyawa polifenol yang kaya akan manfaat sektor kesehatan seperti anti

diare, anti bakteri, dan antioksidan (Desmiaty et al., 2008). Tanin dibagi menjadi dua kategori: Tanin mudah terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis adalah polimer ester asam galat dan ellagic molekul gula, dan tanin. Tanin terkondensasi adalah polimer flavonoid dengan ikatan karbon-karbon dengan catechin dan gallo catechin (Patra & Saxena, 2010). Struktur tanin dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tanin (Patra & Saxena, 2010)

Tanin memiliki nilai obat yang cukup tinggi dalam industri obat dan farmasi yang memiliki peran penting sebagai antivirus, antikanker dan juga telah di laporkan bahwa tanin mampu menghambat replikasi HIV secara selektif (Eluvakkal et al., 2010). Tanin didefinisikan sebagai polifenol tanaman alami dan tersebar luas diantara tanaman darat dan laut. Banyak obat telah mengandung tanin digunakan dalam pengobatan luka bakar karena bergerak dalam mengendapkan protein dari jaringan yang terpapar untuk membentuk lapisan pelindung. Tanin telah ditemukan memiliki antivirus, antibakteri, efek anti-parasit, anti-inflamasi, dan antioksidan, sebagai contoh dari rumput laut dalam hasil penelitian mengkonfirmasi kehadiran tanin juga terdapat dari ekstrak air dari alga coklat *Sargassum polychystum*, *Padina gymnospora* dan *Sargassum duplika* (Ndhlala et al., 2007).

Senyawa Saponin

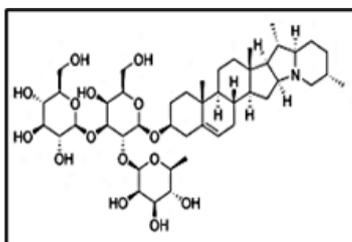
Pengujian senyawa saponin dilakukan dengan memanaskan sampel yang di tambahkan air panas hingga mendidih selama 2-3 menit, setelah didinginkan sampel di kocok kuat kuat dengan terbentuknya busa kemudian ditambahkan HCL 2M. Hasil yang di peroleh menunjukkan adanya busa menandakan positif adanya senyawa saponin. Hasil uji

senyawa saponin dapat di lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Uji Saponin

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman dibagian kulit, daun, biji, akar, dan buah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan dan bertanggung jawab dalam berbagai bidang seperti makanan maupun obat-obatan sampo, industri kosmetik, pertanian. Senyawa dalam saponin diaplikasikan dalam dunia obat-obatan diketahui memiliki aktifitas sebagai obat anti bakteri, anti tumor, dan antikanker (Bintoro et al., 2017). Struktur saponin dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Saponin (Sutardi, 2016)

Menurut Danapalan & Thangaraju, (2013) Saponin memiliki kapasitas dari tanaman alami yang tersebar luas diantara tanaman darat dan laut. Selain pada spesies ganggang coklat *Padina boergesenni*, saponin juga hadir pada ganggang merah *G. verrucosa* yang sekarang ini menjadi sorotan untuk produk alami adalah aktivitas antinflamasi, antimikroba berperan sebagai penghambatan membran sel dan dinding sel.

Senyawa Flavanoid

Hasil uji flavanoid dinyatakan positif, setelah ekstrak ditambahkan HCl pekat dan

bubuk Mg sehingga potongan pita magnesium menghasilkan warna coklat kemerahan selama 3 menit (Mehdinezhad et al., 2016). Hasil uji senyawa Flavanoid dapat di lihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Uji Flavanoid

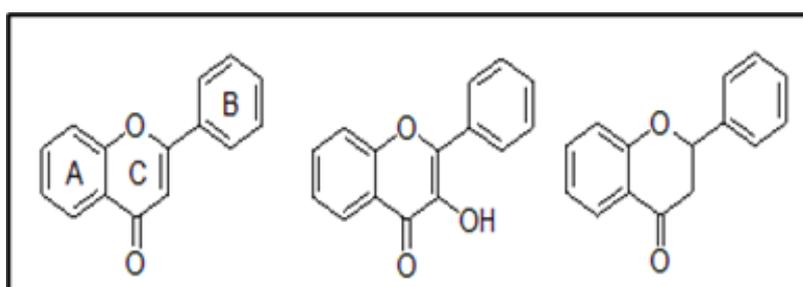
Flavanoid ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan dalam antara lain quecetin, myricetin, luteolin dan flavanones. Senyawa ini ditemukan bervariasi berdasarkan tanaman seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan rempah-rempah dan senyawa fenol yang terbesar yang merupakan zat warna merah, biru dan ungu dan sebagian zat warna kuning (Arukwe, Amadi, Duru, Agomuo, et al., 2012). Flavanoid khususnya isoflavonon, memiliki kemampuan lebih tinggi melawan bakteri gram positif dibandingkan bakteri gram negatif. Isoflavonon memiliki aktivitas melawan jamur patogen (Rachel & Thangaraju, 2015). Flanoid, isoflavone, flavon, antosionin, kumarin, lihnan, katekin, dan isokatekin terbukti memiliki aktivitas anti tumor dan antiosidan (Boopathy & Kathiresan, 2010). Komposisi flavanoid pada champia parvula, masing-masing adalah $24,30 \pm 0,11$, $10,17 \pm 01$, $55,33 \pm 0,14$, $22,50 \pm 0,11$ dan $10,43 \pm 0,00$ mg g-g-1 (Boopathy & Kathiresan, 2010). Golongan flavanoid utama ditunjukkan pada Gambar 10.

Flavanoid juga merupakan agen antimikroba penting yang ditemukan di tumbuhan darat. Pada tumbuhan flavanoid berfungsi sebagai metabolik sekunder memiliki aktivitas antialergi, antinflamasi, antikanker, dan antibiotik (Arsianti et al., 2020). Falvonoid merupakan golongan bahan alami dengan struktur penyusun utama fenolik. Flavanoid merupakan

senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, senyawa ini juga ditemukan didalam buah-buahan, sayuran, biji-bijian, kulit,kayu, akar, batang dan bunga. Komponen tersebut memiliki efek yang menguntungkan di bidang kesehatan , dan sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi nutraceutical, farmasi, obat dan kosmetik. Pada tumbuhan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, fotoreseptor, penarik visual,

makanan, untuk penyerap dan filter cahaya (Fitri & Putra, 2021).

Flavonoid ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan dialam adalah senyawa fenol yang terbesar yang merupakan zat warna merah, biru dan ungu dan sebagian zat warna kuning (Arukwe, 2012). Flavonoid merupakan turunan fenol yang memiliki struktur dasar fenilbenzopiron (tokoferl), dicirikan oleh 15 karbon (C6-C3-C6) yang terdiri dari satu cincin teroksidasi dan dua cincin aromatis.



Flavon Flavanol Flavanoid
Gambar 10. Golongan Flavanoid (Redha, 2010)

Senyawa Steroid/Triterpenoid

Hasil uji sampel steroid dinyatakan positif mengandung senyawa steroid ditunjukkan dengan terjadinya warna kecoklatan setelah ditambahkan larutan anhidrida asetat dan asam sulfat pekat menghasilkan cincin kecoklatan pada perbatasan pelarut. sedangkan Triterpenoid bersifat negative karena tidak

adanya perubahan warna. Menurut Sangi *et al.*, (2008) bahwa uji ini di dasarkan pada kemampuan senyawa triterpenoid membentuk warna oleh H_2SO_4 pekat pada pelarut asetat glasial yang membentuk warna jingga. Hasil uji senyawa steroid/triterpenoid dapat di lihat pada gambar 11.



Uji Steroid



Uji Triterpenoid

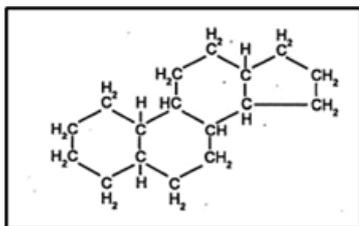
Gambar 11. hasil uji steroid dan triterpenoid

Steroid. adalah sumber dari tumbuhan yang di akui sebagai pertama dengan memiliki keunggulan sebagai antimikroba, antiparasit, insektisida dan kardiotonik. Steroid juga memiliki tujuan penting dalam diet, obat herbal dan kosmetik (Domettilla *et al.*, 2013).Steroid

adalah terpenoid lipid 4 cincin merupakan nama populernya karbon menyatu menjadi basa. Senyawanya memiliki beragam struktur. Penambahan gugus kimia teroksidasi ke cincin mengubah penampilannya. Efek ini disebabkan oleh

oksidasi cincin karbon itu sendiri (Samejo et al., 2013).

Steroid merupakan senyawa yang strukture kimianya mengandung cincin atau lingkaran siklopentana perhidrofenantrena merupakan kombinasi antara lingkaran siklopentana dan lingkaran perhidrofenantrena (fenantrena jenuh). Struktur kimia steroid memiliki empat buah lingkaran. Ke empat lingkaran diberi petunjuk dengan huruf besar A, B, C, dan D. Atom-atom karbon dalam struktur kimia steroid diberi nomor yang dimulai dari lingkaran A menuju ke lingkaran D. Beberapa steroid mengandung satu, dua, atau tiga ikatan rangkap dua dan banyak di antaranya mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil. Cincin atau lingkaran pada sebagian besar steroid bukanlah lingkaran aromatik. Steroid mempunyai substituen pada atom C 10 dan atom C 13 (Samejo et al., 2013). Struktur senyawa steroid dapat dilihat pada gambar 12.



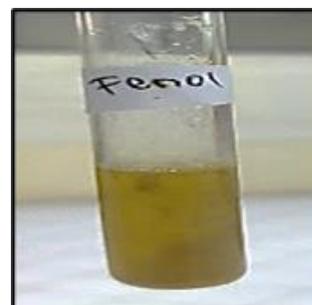
Gambar 12. Steroid (Samejo et al., 2013)

Sterol juga dikenal sebagai alkohol steroid adalah kelas bahan kimia yang berperan penting dalam tubuh. Sterol manusia dikenal dengan kolesterol yang berfungsi sebagai vitamin yang larut dalam lemak (Martin-Creuzburg & Merkel, 2016). Sterol dalam alga laut merupakan sumber utama dari banyaknya jenis sterol yang ditemukan di lingkungan laut (Mouritsen et al., 2017). Selain sterol pada alga, ditemukan bahwa senyawa alga laut mengandung fraksi steroid. Hasil uji fitokimia khususnya pada *Ulva lactuca*, menyatakan bahwa hasilnya positif mengandung steroid. Selain pada alga merah dan steroid juga menunjukkan keberadaannya pada alga hijau. Hasil positif pada steroid yang menyatakan bahwa steroid mengandung senyawa alami

yang diproduksi oleh tubuh (Jati et al., 2019).

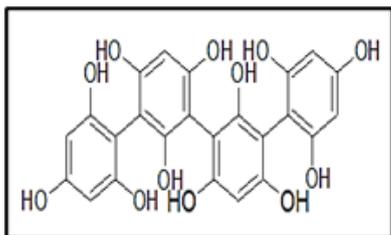
Senyawa Fenol

Hasil uji senyawa fenol dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13 Hasil Uji Fenol

Hasil pengujian fenol dinyatakan positif setelah ditambahkan FeCl_3 . Adanya perubahan warna hijau kekuningan yang menunjukkan adanya senyawa fenol. Fenol kata lain disebut asam karbolat merupakan zat kristal tidak berwarna dengan warna merah muda cerah memiliki bau yang khas. Senyawa fenol adalah bagian dari golongan metabolit sekunder pada tumbuhan yang termasuk dalam alkohol aromatik karena gugus hidroksilnya terikat pada cincin benzene. Senyawa fenolik alami biasanya ada dalam bentuk polifenol, membentuk eter. Ester atau antara lain flavonoidlignin, tanin, tokofenol, kumarin, turunan asam, asam organik sinamat dan multifungsi (Dhurhanian & Novianto, 2018). Senyawa fenolik merupakan salah satu senyawa metabolik sekunder yang memiliki struktur senyawa cincin aromatik dengan adanya salah satu gugus hidroksil (OH) yang terikat. Selain itu senyawa fenolik juga dikelompokkan berdasarkan jumlah cincin aromatik dan jumlah atom yang terikat pada rantai sampingnya yaitu fenolik dengan satu cincin aromatik, fenolik dengan dua cincin aromatik, quinon serta polimer. Selain itu pengelompokan yang lebih kompleks yaitu berdasarkan ikatannya dengan gula atau beberapa asam organik. Senyawa fenol banyak terdapat pada rumput laut seperti: phlorotannin. Contoh senyawa phlorotannin seperti Tetraphlorethol dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tetraphloretol (Samejo et al., 2013)

Alga mengandung senyawa polifenolik seperti phlorotannin senyawa yang bereaksi sebagai penangkapan elektron dan bertanggung jawab penting sebagai sifat antioksidan multifungsi seperti penangkapan radikal hidroksil, radikal peroksil atau radikal superoksida (Chakraborty et al., 2013). Data analisa kandungan fitokimia dapat dilihat pada (tabel 1).

Tabel 1. Analisis fitokimia kualitatif *Gracilaria verrucosa*

No	Golongan senyawa	Reagen	Hasil pengamatan
1	Alkaloid	Dragendroft Wagner Meyer	+ + +
2	Tanin	FeCl ₃	+
3	Saponin	HCl	+
4	Flavanoid	Mg. HCl	+
5	Steroid	CH ₃ COOH, H ₂ SO ₄	+
6	Triterpenoid	CH ₃ COOH, H ₂ SO ₄	-
7	Fenol	FeCl ₃	+

G. verrucosa mengandung senyawa Alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, steroid, fenol akan tetapi tidak menunjukkan adanya senyawa triterpenoid. Hasil penelitian fitokimia kualitatif yang di peroleh dari penelitian ini lebih banyak dibandingkan metabolit bioaktif yang dihasilkan menurut Febrianto et al., (2019), pada rumput laut *G. verrucosa* yang di ekstraksi metanol hanya mengandung alkaloid, saponin, flavanoid dan fenolik, triterpenoid.

Beberapa jenis alga merupakan sumber potensial bagi pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan karena mengandung senyawa kimia yang mempunyai aktivitas biologis atau zat bioaktif (Lantah et al., 2017).

Alga juga diketahui sebagai sumber pangan fungsional karena memiliki kandungan antioksidan yang sangat dibutuhkan tubuh (Sanger et al. 2019) karena dapat menghambat tumbuhnya radikal bebas yang menjadi sumber penyakit. Penelitian yang dilakukan sanger et al. 2019 dari salah satu jenis rumput laut merah *G. Salicornia*, *Halymenia durvillae* dan..... *tronoi* di perairan Sulawesi Utara mengandung senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas antioksidan yang

mampu menghambat radikal bebas dan terbukti juga dapat menghambat diabetes dan kanker (Sanger et al., 2022; Sanger et al., 2023).

KESIMPULAN

Rumput laut *G. verrucosa* yang di ambil dari perairan Sulawesi Utara mengandung senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, tanin, alkaloid, steroid dan saponin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T. (2011). Laporan forum rumput laut. *Pusat Riset Pengolahan Produk Dan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan. Jakarta.*
- Arsianti, A., Bahtiar, A., Wangsaputra, V. K., Azizah, N. N., Fachri, W., Nadapdap, L. D., Fajrin, A. M., Tanimoto, H., & Kakiuchi, K. (2020). Phytochemical composition and evaluation of marine algal *Sargassum polycystum* for antioxidant activity and in vitro cytotoxicity on hela cells. *Pharmacognosy Journal*, 12(1).
- Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., & Agomuo, E. N. (2012). Chemical Composition of *Persea Americana*

- leaf, fruit and seed. *Ijrras*, 11(2), 346–349.
- Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., Agomuo, E. N., Adindu, E. A., Odika, P. C., Lele, K. C., Egejuru, L., & Anudike, J. (2012). Chemical composition of *Persea americana* leaf, fruit and seed. *Ijrras*, 11(2), 346–349.
- Bintoro, A., Ibrahim, A. M., Situmeang, B., Kimia, J., & Cilegon, B. (2017). Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (*Zhizipus mauritania* L.). *Jurnal Itékima*, 2(1), 84–94.
- Boopathy, N. S., & Kathiresan, K. (2010). Anticancer drugs from marine flora: an overview. *Journal of Oncology*, 2010, 1–18.
- Croteau R, Kutchan TM & Lewis NG. 2015. Natural products (Secondary metabolites). In *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*, B. Buchanan, W. Grissem, R. Jones, Eds. 2nd Ed. London: Wiley & Blackwell.
- Chakraborty, N., Ghosh, R., Ghosh, S., Narula, K., Tayal, R., Datta, A., & Chakraborty, S. (2013). Reduction of oxalate levels in tomato fruit and consequent metabolic remodeling following overexpression of a fungal oxalate decarboxylase. *Plant Physiology*, 162(1), 364–378.
- Danapalan, R., & Thangaraju, N. (2013). Phytochemical Screening And Comparative Analysis of Antimicrobial Activity Of Selected Species Of Brown Seaweeds From Gulf Of Mannar, Tamil Nadu, India. *Journal Of Modern Biotechnology*, 4, 1–7.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., Dewi, M. A., & Agustín, R. (2008). Penentuan jumlah tanin total pada daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan daun sambang darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) secara kolorimetri dengan pereaksi biru prusia. *Ortocarpus*, 8(1), 106–109.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2018). Uji kandungan fenolik total dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dari berbagai bentuk sediaan sarang semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62–68.
- Domettilla, C., Joselin, J., & Jeeva, S. (2013). Phytochemical analysis on some south Indian seaweeds. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5(4), 275–278.
- Dotulong, V., Montolalu, L., & Damongilala, L. J. (2016). Potensi Anti Bakteri Rumput Laut Merah *Laurencia* sp. Asal Perairan Sulawesi Utara. *Jurnal, Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*.
- Eluvakkal, T., Sivakumar, S. R., & Arunkumar, K. (2010). Fucoidan in some Indian brown seaweeds found along the coast Gulf of Mannar. *International Journal of Botany*, 6(2), 176–181.
- Endarini, L. H. (2016). Farmakologis dan Fitokimia. *Modul Bahan Ajar Cetak. Pusdik SDM Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Ergina, E., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Febrianto, W., Djunaedi, A., Suryono, S., Santosa, G. W., & Sunaryo, S. (2019). Potensi Antioksidan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Dari Pantai Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 81.
- Fitri, W. E., & Putra, A. (2021). Peranan Senyawa Flavonoid Dalam Meningkatkan Sistem Imun Di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Stikes Syedza Sainika*, 1(1).
- Ghufran, M. (2010). *Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak*. Yogyakarta. Lily Publisher.
- Gutzeit, H. O., & Ludwig-Müller, J. (2014). *Plant natural products: synthesis, biological functions and practical applications*. John Wiley & Sons.
- Herborne, J. B. (1973). Phytochemical

- methods. *A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*, 2, 5–11.
- Jati, B. N., Nuraeni, C., Yunilawati, R., & Oktarina, E. (2019). Phytochemical screening and total lipid content of marine macroalgae from Binuangeun beach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 12103.
- Kasim, M. (2016). Makro alga. *Penebar Swadaya. Jakarta*, 116.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., & Reo, A. R. (2017). Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73.
- Martin-Creuzburg, D., & Merkel, P. (2016). Sterols of freshwater microalgae: potential implications for zooplankton nutrition. *Journal of Plankton Research*, 38(4), 865–877.
- Mehdinezhad, N., Ghannadi, A., & Yegdaneh, A. (2016). Phytochemical and biological evaluation of some *Sargassum* species from Persian Gulf. *Research in Pharmaceutical Sciences*, 11(3), 243.
- Mouritsen, O. G., Bagatolli, L. A., Duelund, L., Garvik, O., Ipsen, J. H., & Simonsen, A. C. (2017). Effects of seaweed sterols fucosterol and desmosterol on lipid membranes. *Chemistry and Physics of Lipids*, 205, 1–10.
- Ndhala, A. R., Kasiyamhuru, A., Mupure, C., Chitindingu, K., Benhura, M. A., & Muchuweti, M. (2007). Phenolic composition of *Flacourtia indica*, *Opuntia megacantha* and *Sclerocarya birrea*. *Food Chemistry*, 103(1), 82–87.
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono, S. (2016). Alkaloid compound identification of *Rhodomyrtus tomentosa* stem as biology instructional material for senior high school X grade. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(3), 231–236.
- Nofiani, R. (2008). Urgensi dan mekanisme biosintesis metabolit sekunder mikroba laut. *Jurnal Natur Indonesia*, 10(2), 120–125.
- Nugroho, E., & Kusnendar, E. (2015). *Agribisnis rumput laut*. Penebar Swadaya Grup.
- Oh, J.-H., Kim, J., & Lee, Y. (2016). Anti-inflammatory and anti-diabetic effects of brown seaweeds in high-fat diet-induced obese mice. *Nutrition Research and Practice*, 10(1), 42–48.
- Patra, A. K., & Saxena, J. (2010). A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, 71(11–12), 1198–1222.
- Rachel, D., & Thangaraju, N. (2015). Phytochemical screening and comparative analysis of antimicrobial activity of selected species of brown seaweeds from Gulf of Mannar, Tamil Nadu, India. *J. Mod. Biotechnol*, 5, 1–7.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Berlin*, 9(2), 196–202.
- Rukmi, A. S., Sunaryo, & Djunaedi, A. (2012). Sistem budidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* di pertambakan dengan perbedaan waktu perendaman di dalam larutan NPK. *Journal of Marine Research*, 141(3569), 548–549.
- Samejo, M. Q., Memon, S., Bhangar, M. I., & Khan, K. M. (2013). Isolation and characterization of steroids from *Calligonum polygonoides*. *Journal of Pharmacy Research*, 6(3), 346–349.
- Sanger, G., Dotulong, V., & Damongilala, L. J. (2022). Isolasi Asam Lemak dan Kadar Pigmen Rumput Laut Cokelat *Sargassum crassifolium* sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3).
- Sanger, G., Kaseger, B. E., Rarung, L. K., & Damongilala, L. (2018). Potensi beberapa Jenis Rumput Laut sebagai Bahan Pangan Fungsional, Sumber Pigmen dan Antioksidan Alami. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*

- Indonesia*, 21(2), 208.
- Sanger, G., Rarung, L. K., Damongilala, L. J., Kaseger, B. E., & Montolalu, L. (2019). Phytochemical constituents and antidiabetic activity of edible marine red seaweed (*Halymenia durvillae*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1), 12069.
- Sanger, G., Rarung, L. K., Kaseger, B. E., & Timbowo, S. (2017). Composition of Pigments and Antioxidant Activity in Edible Red Seaweed *Halimena durvillae* Obtained from North Sulawesi. *International Journal of ChemTech Research*, 10(15), 255–262.
- Sanger, G., Widjanarko, S. B., Kusnadi, J., & Berhimpon, S. (2013). Antioxidant activity of methanol extract of seaweeds obtained from North Sulawesi. *Food Science and Quality Management*, 19(1), 63–70.
- Sanger, G., Wonggo, D., Taher, N., Dotulong, V., Setiawan, A. A., Permatasari, H. K., Maulana, S., Nurkolis, F., Tsopmo, A., & Kim, B. (2023). Green seaweed *Caulerpa racemosa* - Chemical constituents, cytotoxicity in breast cancer cells and molecular docking simulation. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12, 100621.
- Sangi, M. R., Shahmoradi, A., Zolgharnein, J., Azimi, G. H., & Ghorbandoost, M. (2008). Removal and recovery of heavy metals from aqueous solution using *Ulmus carpinifolia* and *Fraxinus excelsior* tree leaves. *Journal of Hazardous Materials*, 155(3), 513–522.
- Sumilat, A., Wewengkang, D. S., Rotinsulu, H., Oda, T., Ukai, K., Namikoshi, M., Perikanan, F., Universitas, K., Ratulangi, S., Kampus-bahu, J., Utara, S., Matematika, F., & Alam, P. (2018). *Bioaktivitas ekstrak ascidia yang dikoleksi di Sulawesi Utara sebagai bibit obat turunan laut*. 11, 516–524.
- Sutardi, S. (2016). Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan dan Khasiatnya untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 121–130.