

---

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ANGGUR LAUT (*Caulerpa sp.*) DARI PULAU SAPUDI  
DENGAN METODE PENGERINGAN BERBEDA**  
**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE SEA GRAPES (*Caulerpa sp.*) FROM SAPUDI ISLAND WITH  
DIFFERENT DRYING METHODS**

Erpiana Damayanti, AB Chandra\*, Hafiludin

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura  
Jl. Raya Telang, PO BOX 2 Kamal, Bangkalan, Madura

\*Corresponding author email: [a.bobbychandra@trunojoyo.ac.id](mailto:a.bobbychandra@trunojoyo.ac.id)

Submitted: 07 May 2024 / Revised: 11 May 2024 / Accepted: 14 May 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i2.25639>

**ABSTRAK**

Anggur laut (*Caulerpa sp.*) merupakan salah satu jenis alga hijau yang tumbuh di beberapa wilayah Indonesia, diantaranya Pulau Sapudi, Madura. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada anggur laut (*Caulerpa sp.*) asal Pulau Sapudi Madura dengan metode pengeringan yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu perhitungan rendemen, analisis proksimat, analisis fitokimia dan analisis antioksidan menggunakan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil dari penelitian menunjukkan anggur laut dengan metode pengeringan sinar matahari memiliki rendemen 11,62%, sedangkan sampel anggur laut dengan pengeringan angin memiliki rendemen sebesar 7,87%. Hasil analisis proksimat sampel kering menunjukkan bahwa anggur laut dengan pengeringan sinar matahari memiliki kadar air 10,33%, kadar abu 27,62%, kadar lemak 0,07%, kadar protein 0,87%, kadar serat 0,20% dan kadar karbohidrat 60,92%. Sampel anggur laut dengan pengeringan angin memiliki kandungan kadar air 12,11%, kadar abu 38,15%, kadar lemak 0,13%, kadar protein 0,87%, kadar serat 0,25% dan kadar karbohidrat 48,49%. Ekstrak kasar sampel anggur laut dengan pengeringan sinar matahari menunjukkan adanya kandungan alkaloid dan saponin. Sementara ekstrak kasar sampel anggur laut dengan pengeringan angin menunjukkan adanya kandungan saponin dan fenol hidrokuinon. Hasil analisis antioksidan dari perbandingan kuarsetin diperoleh nilai 2,640 ppm. Aktivitas antioksidan dari sampel kering sinar matahari memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 491,961 ppm yang berarti aktivitas antioksidannya sangat lemah. Sementara sampel kering angin memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 199,932 ppm yang artinya aktivitas antioksidannya lemah

**Kata Kunci:** Anggur laut (*Caulerpa sp.*), antioksidan, pengeringan berbeda

**ABSTRACT**

Sea grapes (*Caulerpa sp.*) are a type of green algae that grows in several regions of Indonesia, including Sapudi Island, Madura. This research aims to determine the antioxidant activity of sea grapes (*Caulerpa sp.*) from Sapudi Island, Madura using different drying methods. The methods used in this research are yield calculation, proximate analysis, phytochemical analysis and antioxidant analysis using DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). The results of the research showed that sea grapes using the sun drying method had a yield of 11.62%, while sea grape samples using wind drying had a yield of 7.87%. The results of proximate analysis of dried samples showed that sun-dried sea grapes had a water content of 10.33%, ash content of 27.62%, fat content of 0.07%, protein content of 0.87%, fiber content of 0.20% and carbohydrates 60.92%. Wind-dried sea grape samples had a water content of 12.11%, ash content of 38.15%, fat content of 0.13%, protein content of 0.87%, fiber content of 0.25% and carbohydrate content of 48.49%. Sun-drying crude extracts of sea grape samples showed the presence of alkaloids and saponins. Meanwhile, wind-drying crude extracts of sea grape samples showed the presence of saponins and phenol hydroquinone. The results of antioxidant analysis from the comparison of quercetin obtained a value of 2,640 ppm. The antioxidant activity of the sun-dried samples had an  $IC_{50}$  value of 491.961 ppm, which means the antioxidant activity was very weak. Meanwhile, the wind-dried sample had an  $IC_{50}$  value of 199.932 ppm, which means the antioxidant activity was weak.

**Keywords:** Sea Grapes (*Caulerpa sp.*), antioxidant, different drying

---

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki keanekaragaman jenis rumput laut yang sangat tinggi. Potensi rumput laut di Indonesia cukup besar di seluruh perairan nusantara diantaranya adalah perairan pantai barat Sumatera, Lampung, Maluku, Kepulauan Seribu, Bangka Belitung, Pantai Barat dan Selatan Jawa, Kepulauan Karimunjawa, Madura, Bali serta Nusa Tenggara Barat (Noor Mahmudah & Juli Nursandi, 2014). Salah satu jenis rumput laut yang tersedia dalam jumlah cukup melimpah di alam yaitu anggur laut (*Caulerpa* sp.). Selain karena keberadaannya yang melimpah, makroalga ini juga menjadi salah satu sumberdaya alam hayati yang memiliki nilai ekonomis (Darmawati, 2015). Jenis rumput laut *Caulerpa* sp. banyak ditemukan di pesisir pantai Indonesia, salah satunya yakni di perairan Pulau Sapudi, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur.

Anggur laut (*Caulerpa* sp.) dimanfaatkan oleh masyarakat China, Korea dan Jepang sebagai bahan kecantikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Caulerpa* sp. sangat baik untuk dijadikan bahan olahan dan juga sangat berpotensi untuk menjadi sumber pangan fungsional (Tapotubun *et al.*, 2020). Tumbuhan *Caulerpa* sp. dapat dikonsumsi sebagai sayuran segar atau dijadikan sebagai lalapan. Tanaman ini digemari masyarakat untuk dijadikan sebagai sayuran karena rasanya yang enak, mengandung banyak gizi dan dapat meningkatkan kesehatan (Agusman *et al.*, 2020).

*Caulerpa* sp. memiliki kandungan mineral, protein, karbohidrat serta kandungan serat kasar yang tinggi, namun kadar lemaknya rendah (Tapotubun, 2018). Pernyataan tersebut juga dikuatkan oleh Nurjanah *et al.* (2018) bahwa kandungan anggur laut tersebut menjadikan tumbuhan ini mampu untuk dijadikan sebagai sumber pangan. Kandungan serat dalam anggur laut *Caulerpa* sp. membuat anggur laut dapat dijadikan sebagai makanan fungsional untuk mencegah obesitas dan penyakit degeneratif seperti hipertensi, stroke, jantung koroner dan diabetes melitus (Nurjanah *et al.*, 2018).

Anggur laut (*Caulerpa* sp.) memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat bermanfaat sebagai anti bakteri (Saputri *et al.*, 2019), anti jamur (Siagian *et al.*, 2018), anti-inflamasi dan antidiabetik (Ridhowati & Asnani, 2016), serta antioksidan (Septianingrum *et al.*, 2020). Penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa ekstrak kasar *Caulerpa lentillifera* dengan

pelarut n-heksan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 61,057 ppm (Handayani *et al.*, 2020; (Filbert *et al.*, 2014). Keberadaan senyawa antioksidan dalam suatu bahan dapat diketahui dengan melakukan uji antioksidan menggunakan metode *1-Diphenyl 2-picrylhydrazil* (DPPH) karena penggunaan waktu yang relatif singkat (Molyneux, 2004).

Anggur laut (*Caulerpa* sp.) memiliki kandungan air yang tinggi dan dapat berpengaruh besar terhadap tingkat kerusakan sampel. Proses pengeringan menjadi solusi agar dapat membuat sampel lebih terhindar dari kerusakan dalam waktu dekat. Perlakuan pengeringan angin-angin dan pengeringan dengan sinar matahari merupakan metode pengeringan yang sangat murah sehingga dapat dilakukan hampir seluruh masyarakat. Perbedaan metode pengeringan tersebut tentunya berpengaruh terhadap mutu sampel dan juga kandungan kimia dari sampel (Tapatobun, 2018).

Beberapa penelitian, salah satunya yaitu Tapotubun (2018), yang membahas mengenai proses pengeringan berbeda pada *Caulerpa lentillifera*. Penelitian tersebut menyatakan bahwa *Caulerpa lentillifera* dengan perlakuan pengeringan angin-angin memiliki kandungan proksimat yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan sinar matahari. Handayani *et al.* (2020) juga membahas kandungan antioksidan pada anggur laut (*Caulerpa* sp.). penelitian tersebut menyatakan bahwa *Caulerpa lentillifera* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yakni dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 41,756 ppm. Penelitian Marraskuranto *et al.* (2021) juga didapatkan bahwa dalam sampel *Caulerpa racemosa* memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, fenol dan steroid yang menghasilkan aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan terbaik.

Handayani *et al.* (2020) dan Marraskuranto *et al.* (2021) menunjukkan bahwa sebagian besar proses ekstraksi sampel menggunakan bahan pelarut berupa etil asetat. Penelitian ekstraksi *Caulerpa* sp. dengan pelarut akuades masih belum banyak dilaporkan. Pemilihan larutan akuades dikarenakan pelarut tersebut bersifat polar dan juga akan bersifat lebih aman mengingat spesies *Caulerpa* sp. akan lebih diprioritaskan sebagai produk olahan pangan. Perbedaan dari penelitian terdahulu juga terdapat pada lokasi pengambilan sampel. Sampel yang diuji oleh peneliti terdahulu diketahui berasal dari luar Pulau Jawa, sedangkan penelitian mandiri dilaksanakan di kepulauan Sapudi, Madura. Penelitian ini berlingkup pada hasil analisis proksimat,

analisis senyawa bioaktif dan juga analisis aktivitas antioksidan.

Pemanfaatan tanaman anggur laut (*Caulerpa* sp.) di Indonesia untuk dijadikan sebagai produk olahan masih sangat rendah. Sentuhan teknologi pengolahan untuk tanaman anggur laut masih terbatas atau bahkan dapat dikatakan belum ada. Hal ini menjadi peluang untuk mengoptimalkan penggunaan anggur laut (*Caulerpa* sp.) untuk kesejahteraan masyarakat pesisir (Tapotubun *et al.*, 2020). Penelitian mengenai karakteristik kimia *Caulerpa* sp. menjadi penting karena masyarakat memanfaatkan tanaman ini sebagai bahan pangan serta masih minimnya penelitian mengenai karakteristik rumput laut jenis anggur laut (Jumsurizal *et al.*, 2021). Masih terbatasnya pustaka ilmiah mengenai aktivitas antioksidan dan senyawa bioaktif anggur laut (*Caulerpa* sp.) dari Pulau Sapudi menjadi alasan pentingnya penelitian ini dilakukan.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan yaitu sampel anggur laut kering dari pengeringan sinar matahari dan dari pengeringan angin-angin, etanol p.a, n-Hexane p.a, NaOH 2N, indikator PP 1%, kalsium oksalat, akuades, HCl p.a 2N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N, magnesium serbuk, dragendorf, wagner, kloroform, methanol, DPPH. Alat yang digunakan dalam proses analisis proksimat, uji fitokimia dan uji aktivitas antioksidan yakni oven, desikator, neraca analitik, soxhlet, gelas beker, Erlenmeyer, furnace, corong, pipet volume, hot plate, gelas ukur 10 & 100 ml, toples kaca, kulkas, kain saring, blender, rotary evaporator, spektrofotometer UV-VIS.

### Waktu & Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September-Desember 2021. Lokasi pengambilan sampel berada di Sepudi, Kabupaten Sumenep, Madura. Analisis kandungan kimia dan aktivitas antioksidan pada anggur laut (*Caulerpa* sp.) dilakukan di laboratorium biologi laut, Jurusan Kelautan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura.

### Metode Penelitian

#### Prosedur persiapan sampel

Sampel basah yang sudah dibersihkan kemudian ditimbang sebanyak 500 g. pengeringan menggunakan dua metode yakni pengeringan secara langsung dengan sinar matahari yang membutuhkan waktu selama 3

hari untuk membuat sampel kering. Kedua yakni metode pengeringan dengan di angin-anginkan di dalam ruangan yang membutuhkan waktu selama 7 hari hingga sampel benar-benar kering. Sampel yang sudah kering kemudian dihitung randemennya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot sampel awal}} \times 100\% \dots (1)$$

#### Analisis proksimat (AOAC, 2005)

Analisis proksimat dilakukan dengan mengukur kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, analisis kadar serat, dan analisis kadar karbohidrat.

#### Proses ekstraksi

Proses ekstraksi diawali dengan menghaluskan sampel anggur laut kering menggunakan blender. Sampel ditimbang sebanyak 170 g kemudian dimaserasi dengan pelarut akuades selama 24 jam dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:7 (hingga sampel terendam sempurna). Sampel kemudian diekstraksi menggunakan kain saring 2 lapis dan dilakukan meserasi lagi dengan pelarut dan perbandingan yang sama. Proses maserasi dilakukan hingga air rendaman menjadi bening. Tahap selanjutnya yakni dengan pemisahan bahan aktif dengan pelarut menggunakan rotary evaporator sampai ekstrak menjadi kental.

#### Analisis fitokimia

**Uji flavonoid** dilakukan dengan menambahkan HCl dan Mg pada sampel kemudian di kocok kuat. Sampel positif flavonoid jika terdapat buih dan warna berubah menjadi jingga atau kemerahan. **Uji alkaloid** dilakukan dengan melarutkan sampel dengan pereaksi *dragendorf*, *mayer*, dan *wagner*. Sampel dengan pereaksi *dragendorf* akan positif mengandung alkaloid jika terdapat endapan berwarna kemerahan atau jingga. Sampel pereaksi *mayer* akan positif alkaloid jika terdapat endapan putih kekuningan dan pereaksi *wagner* akan positif alkaloid ketika terdapat endapan berwarna coklat. **Uji saponin** dilakukan dengan menambahkan air panas dan HCL 2N lalu dikocok selama 2 menit. Sampel dikatakan positif saponin jika terdapat buih yang dapat bertahan selama 10 menit. **Uji triterpenoid dan steroid** dilakukan dengan menambahkan kloroform, asam asetat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N. Sampel dikatakan positif triterpenoid jika warna berubah menjadi merah atau coklat. Dan dikatakan positif steroid jika terdapat

perubahan warna menjadi biru, ungu atau hijau. **Uji tanin** dilakukan dengan menambahkan akuades dan FeCl 1%. Sampel dikatakan positif tanin jika warna larutan berubah menjadi biru atau jingga kehitaman. **Uji hidrokuinon** dilakukan dengan menambahkan FeCl 5% pada sampel. Sampel positif hidrokuinon jika terdapat warna biru atau hijau kehitaman.

*Analisis antioksidan (Handayani, et al. 2020)*

Pengujian antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Tahap awal yakni membuat larutan DPPH yang dilarutkan dengan metanol (100 ppm). Kemudian dibungkus dengan aluminium foil agar tidak terkena sinar matahari kemudian diinkubasi selama 30 menit. Kemudian membuat larutan sampel yang dilarutkan dengan metanol. Tahap pengujian sampel dilakukan dengan memasukkan memasukkan larutan sampel dan metanol pada tabung reaksi kemudian tambahkan DPPH. Selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 515 nm. Kemampuan inhibisi sampel dihitung dengan menggunakan persamaan (Molyneux, 2004):

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{[\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}]}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\% \dots\dots (2)$$

Dimana, Absorbansi blanko: Serapan radikal DPPH 50 µM pada panjang gelombang maksimum; Absorbansi sampel: serapan sampel dalam radikal DPPH 50 µM pada panjang gelombang maksimum

Nilai IC<sub>50</sub> dihitung menggunakan persamaan regresi linier yakni

$$y = a + bX \dots\dots\dots (3)$$

Dan penentuan nilai IC<sub>50</sub> dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IC_{50} = \frac{[50 - a]}{b} \dots\dots\dots (4)$$

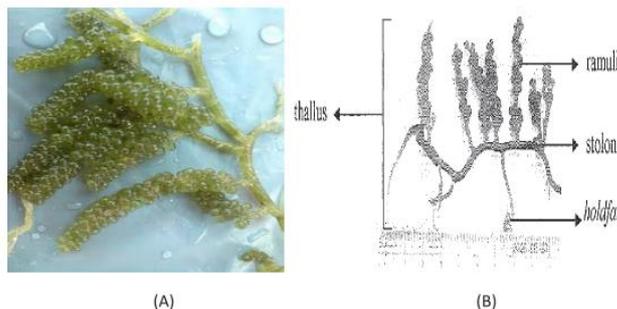
Dimana, Y: % inhibisi; a: Intercept (perpotongan garis di sumbu Y); b: Slope (kemiringan); X: Konsentrasi

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Karakteristik anggur laut**

Sampel anggur laut (*Caulerpa* sp.) diambil dari perairan Pulau Sapudi, Sumenep, Madura, Jawa Timur. Sampel yang ditemukan memiliki thalus dengan panjang rata-rata 27 cm. Anggur laut memiliki banyak cabang disepanjang thallus-nya. Setiap cabangnya terdapat bulatan kecil yang menyerupai buah anggur yang berukuran seperti biji kacang hijau. Anggur laut yang diambil dari Pulau Sapudi ini berwarna hijau kekuningan. Ridhowati dan Asnani (2016) mengungkapkan bahwa anggur laut segar memiliki thalus berwarna hijau. Setiap cabang pada thalus memiliki tinggi 2,5-6,0 cm. Tumbuhan ini memiliki bulatan pada tiap ujung thalus yang menyerupai buah anggur. Anggur laut (*Caulerpa* sp.) asal Pulau Sapudi dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Sampel anggur laut



**Gambar 2.** Struktur anggur laut  
(Sumber: Ridhowati & Asnani, 2016)

Tumbuhan anggur laut ini terdiri dari satu sel dengan bagian akar yang menyebar seperti stolon dan menempel pada substrat. Thalus dari *Caulerpa* sp. ini memiliki warna hijau sehingga dikelompokkan dalam *Chlorophyceae*. Hal ini dikarenakan tumbuhan ini mengandung pigmen klorofil a dan b seperti pada tumbuhan hijau tingkat tinggi (Tapotubun et al., 2020).

Anggur laut (*Caulerpa* sp.) tumbuh secara alami di perairan Pulau Sapudi 1adura. Oleh masyarakat selkitar, tumbuhan ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan seperti urap, pecel dan ada juga yang mengolahnya menjadi bahan agar-agar. (Tapotubun et al., 2020) menyatakan bahwa tingkat konsumsi anggur laut dikalangan masyarakat masih sangat rendah dan hanya terbatas pada masyarakat pesisir di perkampungan nelayan. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan

masyarakat mengenai manfaat dari *Caulerpa* sp. bagi kesehatan. Alasan lain yakni karena adanya anggapan bahwa mengkonsumsi *Caulerpa* sp. merupakan ciri masyarakat ekonomi rendah.

### Pengukuran kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui kriteria perairan untuk pertumbuhan anggur laut. Peran dari kualitas air sangat penting bagi pertumbuhan anggur laut, salah satunya yakni untuk memperkirakan kesesuaian antara pertumbuhan anggur laut dengan kualitas air yang dibutuhkan. Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah DO, suhu, pH dan salinitas yang diukur ketika pengambilan sampel. Hasil pengukuran kualitas air pada lokasi pengambilan air dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Pengukuran kualitas air habitat anggur laut (*Caulerpa* sp) asal Pulau Sapudi

Parameter kualitas air	Hasil	
	Perairan Sapudi	(Muliani & Isma, 2021) Perairan Kuala Langsa
DO (ppm)	10,60	6,16-7,13
Suhu (°C)	29,7	31-32,5
pH	7,99	6,9-7,2
Salinitas (ppt)	33	25-28

Data pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa hasil dari pengamatan kualitas air di Kepulauan Sapudi diketahui kadar DO sebesar 10,60 ppm. Oksigen terlarut pada suatu perairan memiliki peran penting dalam sistem metabolisme dan fisiologi anggur laut (Iskandar et al., 2015). Suhu rata-rata di perairan tersebut yakni 29,7 °C. suhu perairan yang terlalu tinggi akan menyebabkan buruknya kualitas air karena dapat memengaruhi salinitas perairan (Darmawati & Jayadi, 2017). Kadar pH di perairan Sapudi yakni 7,99 sesuai dengan kadar pH optimum yakni 6,5-9. pH sangat berperan penting bagi pertumbuhan anggur laut. Kandungan pH yang tidak sesuai dengan batas optimum akan menyebabkan kematian pada anggur laut (Valentine et al., 2021). Pengukuran salinitas di perairan Sapudi

bernilai 33 ppt. Salinitas optimum pada untuk pertumbuhan anggur laut yakni 30-40 ppt (Hui et al., 2020). Tingginya salinitas akan menyebabkan kerusakan struktur sel dan mikromolekul pada anggur laut (Yuliana et al., 2015).

### Rendemen

Bobot anggur laut (*Caulerpa* sp.) segar didominasi oleh air dan sampel akan kehilangan sebagian pada saat proses pengeringan berlangsung. Kehilangan air pada sampel ini menyebabkan sampel mengalami perubahan fisik dari kondisi segar menjadi kering. Proses pengeringan dapat dilihat dalam **Gambar 3**.



**Gambar 3.** a. Pengeringan angin-angin, b. Pengeringan sinar matahari (Sumber: Dokumentasi peneliti)

Proses pengeringan angin-angin dilakukan pada tempat tertutup dengan suhu ruang yang terhindar dari sinar matahari secara langsung. Proses pengeringan dengan sinar matahari dilakukan di tempat terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengeringan sampel dengan metode pengeringan sinar matahari langsung yakni selama tiga hari dengan suhu 30-34°C. Sedangkan sampel dengan pengeringan angin-angin membutuhkan waktu

selama tujuh hari untuk proses pengeringan dengan suhu 27-29°C. Tingginya suhu pada penyinaran matahari secara langsung membuat anggur laut lebih cepat mengering dibandingkan dengan pengeringan angin-angin. Penelitian Tapotubun (2018) menyatakan bahwa pengeringan dengan sinar matahari menggunakan suhu 28-34°C selama tiga hari. Sedangkan pengeringan angin-angin membutuhkan waktu selama enam hari dengan suhu 25-28°C.

**Tabel 2.** Rendemen anggur laut (*Caulerpa* sp.) asal Pulau Sapudi

Parameter	Sampel Sapudi		Penelitian (Tapotubun, 2018)	
	Pengeringan Sinar matahari	Pengeringan angin-angin	Pengeringan Sinar matahari	Pengeringan angin-angin
Berat awal (g)	500	500	2000	2000
Berat akhir (g)	58,1	39,35	88	73
Suhu (°C)	30-34	27-29	25-34	25-28
Waktu (hari)	3	7	3	6
Rendemen (%)	11,62	7,87	4,40	3,63

**Tabel 2** menunjukkan bahwa hasil rendemen dari pengeringan matahari didapatkan 11,62%, sedangkan rendemen hasil pengeringan angin-angin didapatkan 7,87%. Hal ini juga terjadi pada hasil penelitian Tapotubun (2018) bahwa hasil pengeringan sinar matahari didapatkan rendemen lebih besar dibanding dengan hasil dari pengeringan angin-angin. Handoko *et al.*, (2015) mengatakan bahwa rendemen dipengaruhi oleh jumlah air dan zat lainnya yang hilang pada proses pengeringan. Hilangnya air pada proses pengeringan menyebabkan tingkat penyusutan bobot menjadi besar dan rendemen mengecil.

### Kandungan Proksimat Anggur Laut

Hasil analisis kandungan proksimat yang dilaksanakan di laboratorium menunjukkan adanya perbedaan kandungan proksimat pada sampel kering matahari dan sampel kering angin-angin. Pengeringan memberikan dampak positif pada penyimpanan karena sampel akan sedikit memakan ruang penyimpanan dan sampel akan lebih tahan lama. Perbedaan hasil tersebut disajikan dalam data **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Kandungan proksimat anggur laut (*Caulerpa* sp.) asal Pulau Sapudi

Parameter	Sampel			
	Data Sepudi		(Tapotubun <i>et al.</i> , 2020)	
	SM	AA	SM	AA
Kadar air (%)	10,33 ± 0,33	12,11 ± 0,30	18,82	9,22
Kadar abu (%)	27,62 ± 0,61	38,15 ± 0,60	40,66	41,83
Kadar lemak (%)	0,07 ± 0,02	0,13 ± 0,02	0,88	0,99
Kadar protein (%)	0,87	0,87	5,63	7,55
Kadar serat (%)	0,20 ± 0,08	0,25 ± 0,05	23,02	24,14
Kadar karbohidrat (%)	60,92 ± 0,47	48,49 ± 0,065	-	-

Keterangan: SM: pengeringan sinar matahari; AA: pengeringan angin-angin

**Tabel 3** menunjukkan bahwa anggur laut yang berasal sepudi setelah dikeringkan secara langsung dengan sinar matahari memiliki kadar air sebesar 10,33 ± 0,33%. Berbeda dengan sampel kering angin-angin yang memiliki kadar air lebih tinggi yakni 12,11±0,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa lama pengeringan dan cara pengeringan berpengaruh pada banyaknya kadar air yang terbuang pada saat proses penjemuran. Pengeringan matahari lebih banyak mengeluarkan kadar air karena proses

penjemuran yang langsung dilakukan di bawah sinar matahari yang dibanding saat pengeringan angin-angin. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian dari Tapotubun *et al.* (2020) yang dilakukan di Kepulauan Kei Maluku Tenggara menunjukkan hasil bahwa anggur laut (*Caulerpa* sp.) dengan pengeringan matahari memiliki kandungan kadar air yang lebih tinggi yakni sebesar 18,82%, sedangkan kadar air dari pengeringan angin-angin yang memiliki kadar air sebesar 9,22%. Kadar air yang terkandung dalam anggur laut

dipengaruhi oleh lamanya proses pengeringan yang dilakukan.

Kandungan kadar abu yang terdapat dalam tabel menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda dalam proses pengeringan juga berpengaruh pada perbedaan kadar abu yang terkandung dalam anggur laut kering. Pengeringan dengan sinar matahari menunjukkan besar kadar abu pada anggur laut kering sebesar  $27,62 \pm 0,61\%$ . Perbedaan juga ditunjukkan oleh kadar abu dari pengeringan angin-angin yang memiliki kadar lebih tinggi dari pengeringan matahari yakni sebesar  $38,15 \pm 0,60\%$ . Tingginya kadar abu pada sampel pengeringan angin-angin juga ditunjukkan pada penelitian dari Tapotubun et al (2020) yakni sampel kering matahari memiliki kandungan kadar abu sebesar  $40,66\%$  sedangkan sampel kering angin-angin sebesar  $41,83\%$ .

Anggur laut dari Pulau Sepudi Madura menunjukkan adanya kandungan lemak yang relatif kecil dan perbedaan perlakuan juga memengaruhi besarnya kandungan lemak dalam sampel. Anggur laut dari sepudi dengan pengeringan matahari memiliki kadar lemak sebesar  $0,07 \pm 0,02\%$ . Sedangkan anggur laut dengan perlakuan pengeringan angin-angin memiliki kandungan kadar lemak sebesar  $0,13 \pm 0,02\%$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pengeringan angin-angin memiliki kadar lemak lebih tinggi dibanding dengan perlakuan pengeringan matahari. Penelitian sebelumnya dari Tapotubun et al. (2020) juga menunjukkan kandungan kadar lemak dari proses pengeringan angin-angin sebesar  $0,99\%$  lebih tinggi dibanding dengan pengeringan menggunakan sinar matahari yang memiliki kandungan kadar lemak sebesar  $0,88\%$ . Rendahnya kandungan lemak pada anggur laut (*Caulerpa* sp.) menandakan bahwa tumbuhan ini sangat baik dimanfaatkan untuk kesehatan manusia sehingga aman untuk dikonsumsi dengan jumlah banyak dan dapat dikembangkan pemanfaatannya sebagai bahan penyusun utama dalam makanan diet.

Kadar protein dalam anggur laut dengan pengeringan yang berbeda menunjukkan adanya kesamaan hasil yakni  $0,87\%$ . Rendahnya kadar protein sampel dari sepudi ini jauh berbanding terbalik dengan hasil dari penelitian Tapotubun et al. (2020) dari Kepulauan Kei, Maluku Tenggara yakni  $5,63\%$  pada pengeringan matahari dan  $7,55\%$  pada pengeringan angin-angin. Tapotubun et al.

(2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengeringan dengan metode angin-angin memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan menggunakan metode matahari. Tingginya kadar protein pada pengeringan angin-angin berhubungan dengan kandungan air pada bahan. Lamanya waktu yang dibutuhkan dalam pengeringan membuat sampel lebih banyak mengeluarkan kandungan airnya sehingga kandungan air menjadi lebih rendah dan protein menjadi lebih terkonsentrasi.

Kandungan kadar serat pada anggur laut dengan pengeringan berbeda juga memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Kandungan serat pada pengeringan menggunakan sinar matahari yakni sebesar  $0,20 \pm 0,08\%$ , lebih rendah dari sampel hasil pengeringan angin-angin yang memiliki kandungan serat  $0,25 \pm 0,05\%$ . Berdasarkan penelitian Tapotubun et al. (2020) menunjukkan bahwa anggur laut dengan metode pengeringan matahari memiliki kandungan serat sebesar  $23,02\%$  sedangkan sampel dengan pengeringan angin-angin memiliki kandungan serat sebesar  $24,14\%$ .

Kadar karbohidrat sampel anggur laut (*Caulerpa* sp.) dari hasil perlakuan pengeringan matahari didapatkan hasil karbohidrat sebesar  $60,92 \pm 0,47\%$ . Hasil analisis proksimat dari perlakuan pengeringan angin-angin didapatkan hasil karbohidrat sebesar  $48,49 \pm 0,65\%$ . Hasil dari analisis karbohidrat tersebut didapatkan dari pengurangan 100 terhadap penjumlahan seluruh pengujian sebelumnya yang meliputi analisis kadar air, analisis kadar abu, analisis kadar serat, analisis kadar lemak dan analisis kadar protein.

### Senyawa Bioaktif

Pengujian senyawa bioaktif fitokimia dilakukan dengan proses ekstraksi yang sebelumnya melalui maserasi dengan pelarut selama 24 jam. Proses ekstraksi ini bertujuan untuk mengisolasi atau mendapatkan senyawa bioaktif yang ditargetkan dalam sampel secara optimal (Chang et al., 2002). Jenis pelarut yang digunakan dalam penelitian yaitu pelarut akuades yang bersifat polar. Polaritas dari pelarut berpengaruh terhadap jumlah bahan aktif yang nantinya dapat terekstrak (Marraskuranto et al., 2021). Analisis senyawa bioaktif ini meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid dan fenol hidrokuinon.

**Tabel 4.** Kandungan fitokimia anggur laut (*Caulerpa* sp.) asal Pulau Sapudi

Metabolit sekunder	Metode uji	Hasil uji		Standard warna
		SM	AA	
Alkaloid	Dragendorf	+	-	Endapan merah hingga berwarna jingga
	Mayer	-	-	Endapan putih kekuningan
	Wagner	-	-	Endapan coklat
Flavonoid		-	-	Warna merah/ kuning/ jingga
Tanin		-	-	Warna biru/ hijau kehitaman
Saponin		+	+	Muncul busa dan bertahan lama
Triterpenoid		-	-	Warna merah kecoklatan
Steroid		-	-	Warna biru/ hijau
Fenol hidrokuinon		-	+	Warna hijau/biru

Keterangan: (+): Terdeteksi; (-): Tidak terdeteksi

Analisis fitokimia dari sampel hasil ekstraksi menggunakan akuades didapatkan hasil data sesuai dengan **Tabel 4**. Sampel dari pengeringan matahari mengandung senyawa alkaloid dengan metode uji *dragendorf* dan senyawa saponin. Sampel dari pengeringan angin-angin positif mengandung senyawa saponin dan hidrokuinon.

Sampel anggur laut (*Caulerpa* sp.) diketahui mengandung alkaloid dengan metode uji *dragendorf* pada sampel ekstrak kasar anggur laut (*Caulerpa* sp.) dengan perlakuan pengeringan sinar matahari. Keberadaan senyawa tersebut ditandai dengan adanya endapan berwarna merah atau jingga. Keberadaan senyawa saponin terlihat pada sampel ekstrak kasar anggur laut (*Caulerpa* sp.) dengan perlakuan pengeringan angin-angin dan pengeringan sinar matahari.

Keberadaan senyawa saponin tersebut ditandai dengan munculnya busa dengan kurun yang lama. Sampel ekstrak kasar anggur laut (*Caulerpa* sp.) juga mengandung senyawa fenol hidrokuinon, namun hanya terdeteksi pada sampel ekstrak kasar anggur laut (*Caulerpa* sp.) dengan perlakuan pengeringan angin-angin.

### Analisis Antioksidan

Penelitian analisis aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH dan diukur gelombang spektranya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Metode DPPH merupakan metode untuk menentukan aktivitas antioksidan sampel dengan melihat kemampuan sampel tersebut dalam menangkal radikal bebas. Prinsip dari metode ini yaitu adanya ikatan atom hidrogen dari sampel dengan radikal bebas DPPH yang kemudian akan diubah menjadi senyawa non-radikal. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan *spektrofotometri* UV-Vis dengan panjang gelombang maksimal 515 nm. Penelitian ini menggunakan perbandingan kuarsetin dan sampel ekstrak kasar anggur laut (*Caulerpa* sp.). keduanya kemudian dihitung nilai inhibisi dan dihitung regresinya. Regresi linier dihitung dengan menggunakan persamaan  $y = a + bX$ . Persamaan regresi dari pengeringan angin-angin yaitu  $y = 0.051x + 24.91$  dan persamaan linier regresi dari sampel pengeringan matahari yaitu  $y = 0.146x + 20.81$ . Setelah nilai regresi didapatkan kemudian dihitung nilai  $IC_{50}$  (Molyneux, 2004). Hasil pengujian antioksidan ditunjukkan dengan nilai dalam **Tabel 5**, **Tabel 6** dan **Tabel 7**.

**Tabel 5.** Hasil uji aktivitas antioksidan pada kuarsetin dengan metode DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>	Aktivitas Antioksidan
2	0,4435	38,5649	2,640	Sangat kuat (IC <sub>50</sub> <50 ppm)
4	0,2457	65,9648		
6	0,0598	91,7163		
8	0,0507	92,9769		

Absorbansi blanko DPPH 515 nm (kuarsetin)= 0,7219

**Tabel 6.** Hasil uji aktivitas antioksidan sampel kering matahari

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>	Aktivitas Antioksidan
20	0,5542	26,0574	491,961	Sangat emah (IC <sub>50</sub> >150-200 ppm)
40	0,5471	27,0047		
60	0,5419	27,6985		
80	0,5300	29,2862		

Absorbansi blanko DPPH 515 nm (sampel) = 0,7495

**Tabel 7.** Hasil aktivitas antioksidan sampel kering angin-angin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>	Aktivitas Antioksidan
20	0,5664	24,4296		
40	0,5581	25,5370	199,932	Lemah (IC <sub>50</sub> >200 ppm)
60	0,5261	29,8065		
80	0,5039	32,7685		

Absorbansi blanko DPPH 515 nm (sampel) = 0,7495

Nilai IC<sub>50</sub><50 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat, IC<sub>50</sub>>50-100 ppm kuat, IC<sub>50</sub>>100-150 ppm sedang, IC<sub>50</sub>>151-200 ppm lemah dan IC<sub>50</sub>>200 ppm maka aktivitas antioksidan pada anggur laut sangat lemah (Phongpaichit et al., 2007). Hasil tabel tersebut menunjukkan bahwa sampel ekstrak kasar anggur laut dengan pengeringan sinar matahari memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 491,961 ppm. Berbeda dengan nilai IC<sub>50</sub> anggur laut dari pengeringan angin-angin yang menunjukkan nilai 199,932 ppm yang berarti aktivitas antioksidan lemah. Kedua sampel tersebut memiliki perbedaan yang sangat drastis dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada senyawa kuarsetin yang sangat kuat yakni dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 2,640 ppm. Perbedaan nilai IC<sub>50</sub> dipengaruhi oleh jumlah antioksidan yang terkandung di dalam ekstrak (Tristantini et al., 2016).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian aktivitas antioksidan anggur laut dengan pengeringan sinar matahari memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 491,96 ppm, menunjukkan bahwa sampel ini memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Sedangkan sampel dengan pengeringan angin-angin memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 199,93 ppm yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sampel ini lemah. Keduanya dibandingkan dengan kuarsetin sebagai pembanding yang memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 2,640 ppm yang berarti bahwa aktivitas antioksidan pada kuarsetin sangat kuat. Pemantauan suhu dalam pengeringan sangat penting untuk lebih diperhatikan, karena suhu saat pengeringan berpengaruh pada hasil analisis aktivitas antioksidan anggur laut (*Caulerpa* sp.).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM UTM yang telah mendanai kegiatan penelitian Tahun 2021.

### DAFTAR PUSTAKA

Agusman, Murdinah, & Wahyuni, T. (2020). The nutritional quality and preference of wheat noodles incorporated with

*Caulerpa* sp. seaweed. *International Food Research Journal*, 27(3), 445–453.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia, (US).

Darmawati. (2015). Optimasi Jarak Tanam Bibit Terhadap Pertumbuhan *Caulerpa* Sp Di Perairan Laguruda Kabupaten Takalar. *Octopus*, 4(1), 337–344.

Femilia Zahra, N. A. A. P. F. M. S. (2019). Aktivitas antibakteri anggur laut (*Caulerpa* lentillifera) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* activity. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(1), 15–20.

Filbert, Koleangan, H. S. J., Runtuwene, M. R. J., & Kamu, V. S. (2014). Penentuan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak metanol dan fraksi hasil partisinya pada kulit biji pinang yakni (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal MIPA*, 3(2), 149. <https://doi.org/10.35799/jm.3.2.2014.6002>.

Handayani, G. N., Umar, I., & Ismail, I. (2018). Formulasi dan uji efektivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun botto'-botto' (*Chromolaena odorata* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 86. <https://doi.org/10.24252/Kesehatan.V11i2.5944>.

Handayani, Ahmad N, Wisdawati, Anisatuk K. 2020. Aktivitas antioksidan *Caulerpa* lentillifera J. Agardh dengan metode perendaman radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. *Jurnal Kesehatan*. 13(1):61-70.

Jumsurizal, J., Ilhamdy, A. F., Anggi, A., & Astika, A. (2021). Karakteristik kimia rumput laut hijau (*Caulerpa racemosa* & *Caulerpa taxifolia*) dari Laut Natuna, Kepulauan Riau, Indonesia. *Akuatika Indonesia*, 6(1), 19–24. Molyneux, P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 26(2):212-219

Molyneux, P. 2004. The use of stable free

- radical diphenylpicril-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 26(2):212-219
- Muliani, Seri., R. dan, & Isma, M. F. (2021). Analysis of the suitability of the quality of the water of Kuala Langsa for the cultivation of sea grapes (*Caulerpa Recemosa*) reviewed by GIS. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, V(2), 66–75.
- Noor Mahmudah, N., & Juli Nursandi, D. (2014). Karakteristik kimiawi rumput laut lokal (*Caulerpa sp.*) dan potensinya sebagai sumber antioksidan. *Prosiding SEMNAS Pengembangan Teknologi Pertanian*, 577–584.
- Nurjanah, ., Jacoeb, A. M., Hidayat, T., & Chrystiawan, R. (2018). Perubahan komponen serat rumput laut *Caulerpa sp.* (dari Tual, Maluku) akibat proses perebusan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 35–48. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.21545>
- Ridhowati, S., & Asnani. (2016). Potensi anggur laut kelompok *Caulerpa racemosa* sebagai kandidat sumber pangan fungsional Indonesia. *Oseana*, 41(4), 50–62.
- Septiyaningrum, I., Utami, M. A. F., & Johan, Y. (2020). Identifikasi jenis anggur laut (*Caulerpa sp.*). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 195–204
- Siagian, K.D., Daniel, L., Sepriyanto, D., dan Eva, S. . (2018). Uji aktivitas antifungi anggur laut (*Caulerpa sp.*) asal Pulau Ambai Serui terhadap fungi *Candida krusei* dan *Candida albicans*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 15(01), 179–184.
- Tapotubun, A. M. (2018). Komposisi kimia rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dari perairan Kei Maluku dengan metode pengeringan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 13. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21257>
- Tapotubun, A. M., Matrutty, T. E. A. A., Riry, J., Tapotubun, E. J., Fransina, E. G., Mailoa, M. N., Riry, W. A., Setha, B., & Rieuwpassa, F. (2020). Seaweed *Caulerpa sp.* position as functional food. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 517(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/517/1/012021>
- Valentine, R. Y., Sudiarsa, I. N., Tangguda, S., & Hariyadi, D. R. (2021). Kinerja pertumbuhan dan dinamika kualitas air pada budidaya anggur laut (*Caulerpa Sp.*) dengan naungan berbeda. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, 19(1), 15. <https://doi.org/10.32663/ja.v19i1.1540>