

DAFTAR PUSTAKA

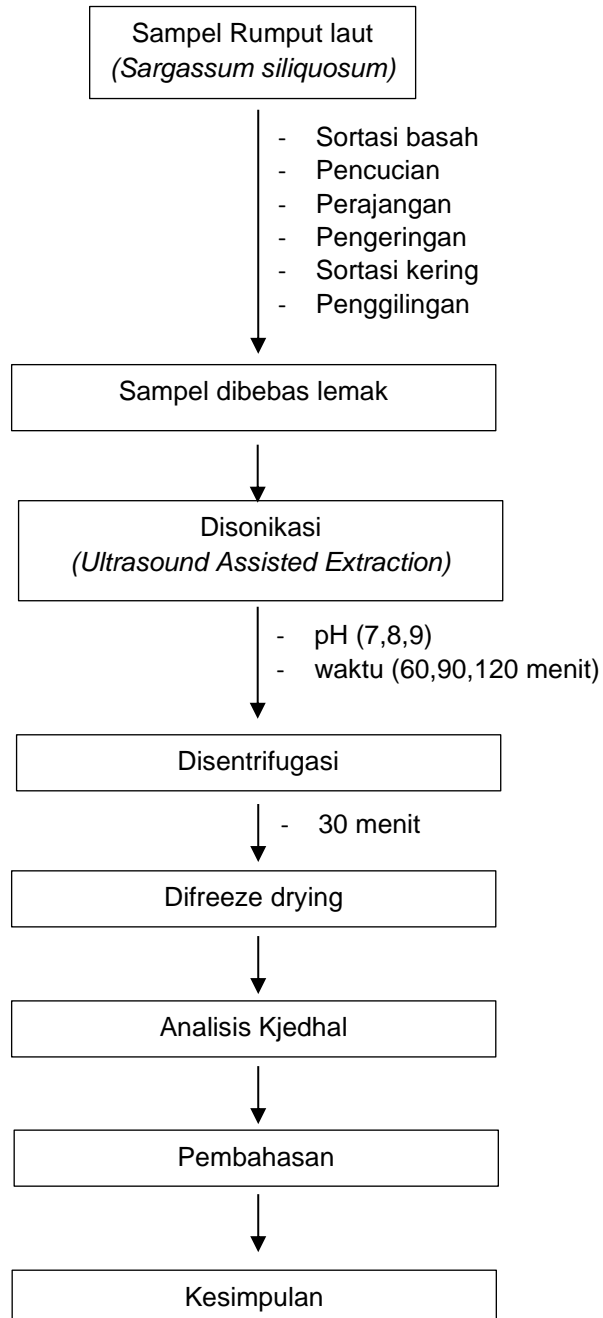
- Aulia, A., Kurnia, S. K., & Mulyana, D. (2021). Identifikasi Morfologi Beberapa Jenis Anggota Phaeophyta di Pantai Palem Cibeureum, Anyer, Banten. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(1), 21-28.
- Ardinata, R. A., & Manguntungi, B. (2020). Inovasi Pemanfaatan Ekstrak Alga Hijau Ulva SP Dari Pantai Luk, Sumbawa Sebagai Kandidat Antibakteri Terhadap Salmonella Thypi Dan Staphylococcus Aureus.
- Fajri, M. I. (2020). Pengaruh Jarak Tanam Rumput Laut (*Sargassum* sp.) Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(2), 156-160.
- Handaratri, A., & Yuniati, Y. (2019). Kajian ekstraksi antosianin dari buah murbei dengan metode sonikasi dan microwave. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 4(1), 63-67.
- Handayani, T. (2006). Protein pada rumput laut. *Oseana*, 31(4), 23-30
- Idrus, S., Hadinoto, S., Smith, H., & Loupatty, V. D. (2019, May). Kandungan mineral fukoidan rumput laut *Sargassum crassifolium* dari perairan pantai Desa Hutumuri Ambon. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 4, No. 1, pp. 163-167).
- Kepel, R. C., & Mantiri, D. M. H. (2019). Biodiversitas makroalga di perairan pesisir Kora-Kora, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 49-59.
- Kusumaningrum, A., Gunam, I. B. W., & Wijaya, I. M. M. (2019). Optimasi Suhu dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Endoglukanase Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Vol 7 (2): 243, 253*.
- Lutfiawan, M. (2015). Analisis Pertumbuhan *Sargassum* sp. Dengan Sistem Budidaya Yang Berbeda Di Teluk Ekas Lombok Timur Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Biologi Tropis*, 15(2).
- Munawar, A. (2013). DEGRADASI NITRAT LIMBAH DOMESTIK DENGAN ALGA HIJAU (*Chlorella* sp).

- Natsir, N. A. (2018). Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 49-55
- Octaviani, M. A., Dewi, D. R. S., & Asrini, L. J. (2017). Optimasi Faktor yang Berpengaruh pada Kualitas Lilin di UD. X dengan Metode Response Surface. *Widya Teknik*, 16(1), 29-38.
- Oryza, D., Mahanal, S., & Sari, M. S. (2017). Identifikasi Rhodophyta Sebagai Bahan Ajar Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(3), 309-314.
- Pakidi, C. S., & Suwoyo, H. S. (2017). Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga cokelat *Sargassum* sp. *Jurnal Octopus*, 6(1), 551-562.
- Qalsum, U., Adhi, A. K., & Fariyanti, A. (2018). Pemasaran dan nilai tambah rumput laut di kabupaten Takalar, provinsi Sulawesi Selatan. *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 8(3), 541-561
- Rahadiati, A., Soewardi, K., Wardiatno, Y., & Sutrisno, D. (2018). Pemetaan sebaran budidaya rumput laut: pendekatan analisis multitemporal. *Majalah Ilmiah Globe*, 20(1), 13-22.
- Ratnawati, S. E., Ekantari, N., Pradipta, T. W., & Pramita, B. L. (2018). Aplikasi response surface methodology (RSM) pada optimasi ekstraksi kalsium tulang lele (The application of response surface methodology (RSM) on the optimization of catfish bone calisum extaction. *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada*, 20, 41-8.
- Safia, W. (2020). Kandungan Nutrisi dan Bioaktif Rumput Laut (*Euchema cottonii*) dengan Metode Rakit Gantung pada Kedalaman Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 261-271.
- Sari, D. M. M., & Kurniawan, A. (2021). Pemberdayaan Tenaga Kerja Budidaya Rumput Laut (*Gracilaria* sp) Melalui Pendidikan Non Formal. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 12(1), 197-202.
- Sawitri, K. N. 2020. Analisa Pasangan Jembatan Garam Residu Glu15-lys4 pada Kestabilan Termal Protein 1gb1. *Jurnal Biofisika*, 10(1), 244419.
- Subroto, E., Lembong, et.al., (2020). The Analysis Tech-niques Of Amino Acid And Protein In Food And Agricultural Products. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 9(10), 29-36.

- Suryaningrum, Iusi dan Reza. 2018. *Peningkatan Kualitas Sargassum sp. Sebagai Bahan Pakan Ikan Menggunakan Permentasi Kapang*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan.
- Suryanto, E., & Taroreh, M. R. (2019). Ultrasound-assisted extraction antioksidan serat pangan dari tongkol jagung (*Zea mays L.*). *Chemistry Progress*, 12(2).
- Susila, Wisnu Adhi, et.al. 2017. *Sargassum Karakteristik, Biogeografi dan Potensi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Swarinastiti, D., Hardaningsih, G., & Pratiwi, R. (2018). Dominasi Asupan Protein Nabati Sebagai Faktor Risiko Stunting Anak Usia 2-4 Tahun. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2), 1470-1483.
- Wahjuni, Sri. 2014. *Dasar-Dasar Biokimia*. Denpasar: Udayana University Press.
- Wahyu, F. 2018. Analisis Hubungan Tingkat Produksi Dengan Tingkat Pendapatan Petani Rumput Laut Di Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(1), 732-741.
- Wahyudiati, Dwi. 2017. *Biokimia*. Mataram: LEPPIM MATARAM.
- Widyasanti, A., Nurlaily, N., & Wulandari, E. (2018). Karakteristik fisikokimia antosianin ekstrak kulit buah naga merah menggunakan metode UAE. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 6(1), 27-38.
- Yulianti, Y., & Riyanto, A. (2018). Analisis Dinamika Molekul Protein Lysozyme Putih Telur Dengan Model Potensial Lennard-Jones Menggunakan Aplikasi Gromacs. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 6(2), 239-248.
- Zahari, N. A. A. R., Chong, G. H., Abdullah, L. C., & Chua, B. L. (2020). Ultrasonic-assisted extraction (UAE) process on thymol concentration from *Plectranthus amboinicus* leaves: Kinetic modeling and optimization. *Processes*, 8(3), 322.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian



Lampiran 2. Perhitungan Rendemen

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100 \%$$

1) pH 8, 90 menit
 $\frac{0,148}{10} \times 100 \% = 1,48\%$

2) pH 9, 90 menit
 $\frac{0,179}{10} \times 100 \% = 1,79\%$

3) pH 8, 120 menit
 $\frac{0,091}{10} \times 100 \% = 0,91\%$

4) pH 8, 90 menit
 $\frac{0,098}{10} \times 100 \% = 0,98\%$

5) pH 8, 90 menit
 $\frac{0,162}{10} \times 100 \% = 1,62\%$

6) pH 8, 90 menit
 $\frac{0,130}{10} \times 100 \% = 1,30\%$

7) pH 9, 60 menit
 $\frac{0,069}{10} \times 100 \% = 0,69\%$

8) pH 7, 90 menit
 $\frac{0,089}{10} \times 100 \% = 0,89\%$

9) pH 7, 60 menit
 $\frac{0,133}{10} \times 100 \% = 1,33\%$

10) pH 7, 120 menit

$$\frac{0,160}{10} \times 100 \% = 1,60\%$$

11) pH 9, 120 menit

$$\frac{0,176}{10} \times 100 \% = 1,76\%$$

12) pH 8, 60 menit

$$\frac{0,116}{10} \times 100 \% = 1,16\%$$

13) pH 8, 90 menit

$$\frac{0,156}{10} \times 100 \% = 1,56\%$$

Lampiran 3. Analisis Kadar Protein**Lampiran 3.1 Data Perhitungan Analisis Kadar Protein**

No	Kode Sampel	Berat sampel	Volume titrasi	Faktor pengencer	Hasil perhitungan
1	P01NH	0,049	1,60	10	29,43
2	P02NH	0,079	4,30	10	49,06
3	P03NH	0,015	0,72	10	43,26
4	P04NH	0,082	3,10	10	34,07
5	P05NH	0,048	1,95	10	36,61
6	P06NH	0,054	2,20	10	36,72
7	P07NH	0,031	1,46	10	42,45
8	P08NH	0,043	1,40	10	29,34
9	P09NH	0,040	1,92	10	43,26
10	P10NH	0,073	2,95	10	36,42
11	P11NH	0,068	2,52	10	33,40
12	P12NH	0,004	0,13	10	29,29
13	P13NH	0,063	2,70	10	38,63

Lampiran 3.2 Data Hasil Analisis Kadar Protein

Lanjutan Sertifikat Hasil Uji No.: 076/T/LBTK-UH/V/2022

No	Kode Sampel	PARAMETER UJI				
		Kadar Air (%)	Kadar Abu (% BK)	Kadar Protein Kasar (%BK)	Kadar Lemak Kasar (%BK)	Kadar Serat Kasar (%BK)
		(AOAC 930.15)	(AOAC 942.05)	(AOAC 984.13)	(AOAC 920.39)	(AOAC 962.09)
27	P01NH	-	-	29,43	-	-
28	P02NH	-	-	49,06	-	-
29	P03NH	-	-	43,26	-	-
30	P04NH	-	-	34,07	-	-
31	P05NH	-	-	36,61	-	-
32	P06NH	-	-	36,72	-	-
33	P07NH	-	-	42,45	-	-
34	P08NH	-	-	29,34	-	-
35	P09NH	-	-	43,26	-	-
36	P10NH	-	-	36,42	-	-
37	P11NH	-	-	33,40	-	-
38	P12NH	-	-	29,29	-	-
39	P13NH	-	-	38,63	-	-

Makassar, 25 Mei 2022
Divisi Teknis,

Dr. Ir. Syahrani Syahrir, M.Si.
NIP.: 196511121990032001

Ket: 1. Kadar air ditetapkan sesuai sampel uji; 2. Selain kadar air, parameter ditetapkan berdasarkan sampel asli;
3. Lembaran sertifikat hasil uji ini tertelusur; 4. Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang diuji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya

Lampiran 4. Data Hasil Minitab Ver 18

Lampiran 4.1 Data Hasil *Analysis of Variance % rendemen*

Central Composite Design Design Summary

Factors:	2	Replicates:	1
Base runs:	13	Total runs:	13
Base blocks:	1	Total blocks:	1

$\alpha = 1,41421$

Two-level factorial: Full factorial

Point Types

Cube points:	4
Center points in cube:	5
Axial points:	4
Center points in axial:	0

Response Surface Regression: Persen Rendemen versus pH; Waktu Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	5	0,48727	0,09745	0,64	0,679
Linear	2	0,22742	0,11371	0,74	0,509
pH	1	0,02940	0,02940	0,19	0,674
Waktu	1	0,19802	0,19802	1,30	0,292
Square	2	0,09986	0,04993	0,33	0,732
pH*pH	1	0,04304	0,04304	0,28	0,612
Waktu*Waktu	1	0,08966	0,08966	0,59	0,469
2-Way Interaction	1	0,16000	0,16000	1,05	0,340
pH*Waktu	1	0,16000	0,16000	1,05	0,340
Error	7	1,06980	0,15283		
Lack-of-Fit	3	0,80372	0,26791	4,03	0,106
Pure Error	4	0,26608	0,06652		
Total	12	1,55708			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,390933	31,29%	0,00%	0,00%

Coded Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1,339	0,162	8,25	0,000	
pH	0,070	0,160	0,44	0,674	1,00
Waktu	0,182	0,160	1,14	0,292	1,00
pH*pH	0,125	0,235	0,53	0,612	1,17
Waktu*Waktu	-0,180	0,235	-0,77	0,469	1,17
pH*Waktu	0,200	0,195	1,02	0,340	1,00

Regression Equation in Uncoded Units

$$\begin{array}{l} \text{Persen} \\ \text{Rendemen} \end{array} = 11,4 - 2,53 \text{ pH} - 0,0112 \text{ Waktu} + 0,125 \text{ pH}^2 \\ - 0,000200 \text{ Waktu}^2 + 0,00667 \text{ pH} \cdot \text{Waktu}$$

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	Persen Rendemen	Fit	Resid	Std Resid	
10	1,600	1,195	0,405	2,26	R

R Large residual

Response Optimization: Persen Rendemen Parameters

Response	Goal	Lower	Target	Upper	Weight	Importance
Persen Rendemen	Maximum	0,69	1,79		1	1

Solution

Solution	pH	Waktu	Persen Rendemen Fit	Composite Desirability
1	9	120	1,73494	0,949948

Multiple Response Prediction

Variable	Setting
----------	---------

pH	9			
Waktu	120			
Response	Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
Persen Rendemen	1,735	0,348	(0,913; 2,557)	(0,498; 2,972)

Lampiran 4.2 Data Hasil *Analysis of Variance* % Kadar protein

Central Composite Design

Design Summary

Factors:	2	Replicates:	1
Base runs:	13	Total runs:	13
Base blocks:	1	Total blocks:	1

$\alpha = 1,41421$

Two-level factorial: Full factorial

Point Types

Cube points:	4
Center points in cube:	5
Axial points:	4
Center points in axial:	0

Response Surface Regression: Kadar Protein versus pH; Waktu *Analysis of Variance*

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	5	85,406	17,081	0,32	0,883
Linear	2	42,696	21,348	0,41	0,681
pH	1	42,082	42,082	0,80	0,401
Waktu	1	0,614	0,614	0,01	0,917
Square	2	41,488	20,744	0,39	0,688
pH*pH	1	31,621	31,621	0,60	0,464
Waktu*Waktu	1	0,581	0,581	0,01	0,919
2-Way Interaction	1	1,221	1,221	0,02	0,883
pH*Waktu	1	1,221	1,221	0,02	0,883
Error	7	368,241	52,606		
Lack-of-Fit	3	317,666	105,889	8,37	0,034

Pure Error	4	50,575	12,644		
Total	12	453,647			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
7,25299	18,83%	0,00%	0,00%

Coded Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	35,30	3,01	11,72	0,000	
pH	2,65	2,96	0,89	0,401	1,00
Waktu	-0,32	2,96	-0,11	0,917	1,00
pH*pH	3,38	4,36	0,78	0,464	1,17
Waktu*Waktu	0,46	4,36	0,11	0,919	1,17
pH*Waktu	-0,55	3,63	-0,15	0,883	1,00

Regression Equation in Uncoded Units

$$\begin{array}{l} \text{Kadar} \\ \text{Protein} \end{array} = \begin{array}{l} 222 - 49,8 \text{ pH} + 0,04 \text{ Waktu} + 3,38 \text{ pH} \cdot \text{pH} \\ + 0,00051 \text{ Waktu} \cdot \text{Waktu} \\ - 0,018 \text{ pH} \cdot \text{Waktu} \end{array}$$

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	Kadar Protein	Fit	Resid	Std Resid	
9	43,26	36,26	7,00	2,11	R
11	33,40	40,92	-7,52	-2,26	R

R Large residual

Parameters

Response	Goal	Lower	Target	Upper	Weight	Importance
Kadar Protein	Maximum	29,29	49,06		1	1

Solution

Solution	pH	Waktu	Kadar Protein Fit	Composite Desirability
1	9	60	42,6620	0,676380




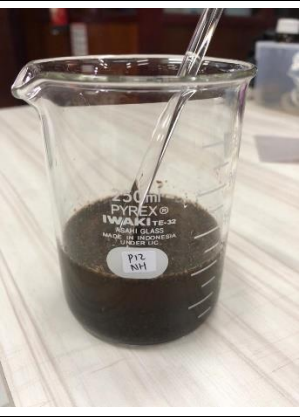

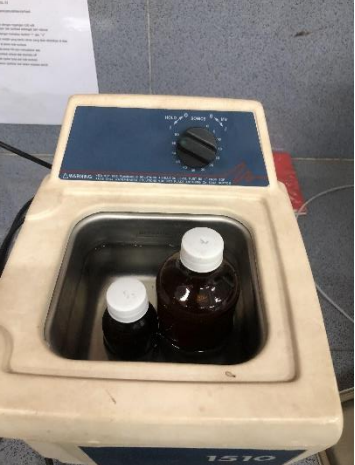
Multiple Response Prediction

Variable	Setting
pH	9
Waktu	60

Response	Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
Kadar Protein	42,66	6,45	(27,42; 57,91)	(19,71; 65,61)

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

	
<p>Gambar 15. Penimbangan sampel basah</p>	<p>Gambar 16. Pencucian sampel</p>
	
<p>Gambar 17. Perajangan sampel</p>	<p>Gambar 18. Pengeringan dibawah sinar matahari</p>
	
<p>Gambar 19. Pengeringan di dalam oven</p>	<p>Gambar 20. Penimbangan sampel kering</p>
	
<p>Gambar 20. penggilingan</p>	<p>Gambar 21. Serbuk simplisia</p>

	
<p>Gambar 22. Penghilangan lemak dengan menggunakan pelarut heksan</p>	<p>Gambar 23. Pengeringan di lemari asam</p>
	
<p>Gambar 24. Penimbangan 10 g sampel untuk ekstraksi</p>	<p>Gambar 25. Sampel dilarutkan dengan menggunakan pelarut air/aquades</p>
	
<p>Gambar 26. Pengukuran pH sesuai dengan perlakuan</p>	<p>Gambar 27. sampel diesktraksi</p>



Gambar 28. Sampel disaring



Gambar 29. pH sampel diatur menjadi 3



Gambar 30. Penambahan ammonium sulfat



Gambar 31. Sampel didiamkan selama 1 malam di dalam kulkas



Gambar 32. Sampel disentrifugasi



Gambar 33. Hasil sentrifugasi



Gambar 34. Penimbangan cawan porselin kosong untuk ekstrak



Gambar 35. Dihasilkan ekstrak kental



Gambar 36. Sampel difreeze drying



Gambar 37. Ekstrak kering



Gambar 38. Cawan porselin+ ekstrak kering



Gambar 39. Analisis protein

Lampiran 6. Determinasi Tanaman



**LABORATORIUM ILMU LINGKUNGAN DAN KELAUTAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN, KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10, MAKASSAR**

No : 060/ILK.BIO/PP.13/10/2021

Hal : Identifikasi Alga

Lamp : 1

SURAT KETERANGAN

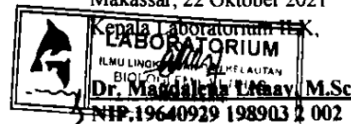
Sampel : Terima tanggal 14 Oktober 2021

Kondisi sampel : Alga dalam keadaan Segar

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa setelah mengkaji karakter sampel ganggang algae dan identifikasi maka terdapat 4 spesies yakni:

1. Spesies : *Ulva lactuca* Linne
Deskripsi : Thallus berupa lembaran, tipis, mengkilat, berwarna hijau. Bagian tepi lembaran berombak dan terdapat lubang-lubang kecil pada lembaran thallusnya.
2. Spesies : *Euchema cottonii* Weber van Bosse
Deskripsi : Thallus besar, kau, warna hijau, memiliki cabang yang tidak beraturan (*irregular branch*) dan saling melekat. Setiap cabang mengeluarkan banyak cabang pendek yang menonjol seperti duri tumpul.
3. Spesies : *Euchema denticulatum* Collins et Hervey
Deskripsi : Thallus memiliki cabang-cabang panjang kaku dengan ujung cabang tumpul atau meruncing. Setiap cabang mengeluarkan cabang pendek terutama di akhir ujung cabang. Warna thallus merah muda hingga cokelat muda.
4. Spesies : *Sargassum siliquorum* J. Argadh
Deskripsi : Thallus dengan cabang berseling tidak beraturan. Thallus muda mempunyai daun yang panjang dan lebar (panjang daun 2-3 kali lebar daun). Tepi daun bergerigi atau meruncing. Thallus tua (deasa) daun kecil dan sedikit. Vesicula (kantung udara) memiliki tangkai pendek, terkumpul banyak dekat ujung cabang. Holdfast (organ pelekak) discoidal. Jenis ini hampir sama *S. Polycystum*.

Makassar, 22 Oktober 2021



Tembusan :
1 Arsip



LABORATORIUM ILMU LINGKUNGAN DAN KELAUTAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN, KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10, MAKASSAR



Gambar 3. *Euchema denticulatum* Collins et Hervey



Gambar 4. *Sargassum siliquorum* J. Argadh