

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., 2018. Pengaruh perbedaan panjang tali gantung terhadap laju pertumbuhan rumput laut *kappaphycus alvarezii* di perairan pantai desa nusantara kecamatan banda. Jurnal Ilmu Perikanan & Masyarakat Pesisir.
- Agustang, S. Mulyani dan E. Indrawati, 2021. Budidaya rumput laut potensi perairan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Pusaka Almada. Gowa
- Alamsjah, M. A., I. N. Silviana, dan K. Rachmawati. 2009. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kompos dan Npk Terhadap Pertumbuhan, Jumlah Klorofil A dan Kadar Air *Gracilaria verrucosa*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(2): 169-178
- Alamsyah, R., 2016. Kesesuaian parameter kualitas air untuk budidaya rumput laut di Desa Panaikang Kabupaten Sinjai. Jurnal Agrominansia, 1(2): 61-70
- Amalia, D. R. N., 2013. Efek temperatur terhadap pertumbuhan *Gracilaria verrucosa*. Universitas Jember [SKRIPSI]
- Andreyan, d., S. Rejeki, R. W. Ariyati, L. L. Widowati, R. Amalia, 2020. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap efektivitas penyerapan nitrat dan pertumbuhan (*Gracilaria verrucosa*) dari air limbah budidaya ikan kerapu sistem (*Epinephelus*) sistem intensif. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(2): 88-96
- Ardiansyah, F., H. Pranggono, dan B. D. Madusari, 2020. Efisiensi pertumbuhan rumput laut *Caulerpa* sp. dengan perbedaan jarak tanam di tambak cage culture. *Jurnal PENA*, 34(2): 74-83
- Astuti, W., O. K. Radjasa., F. F. Karwur., dan F. S. Rondonuwu, 2016. Prediksi aspek evolusi xantofil pada *exiguobacterium* sp. Yang berasosiasi dengan *halimeda macroloba*, hasil isolasi dari perairan pulau menjangan kecil, karimunjawa. Universitas Kristen Satya Wacan
- Azizah, M. N., A. Rahman dan A. M. Balubi. 2018. Pengaruh jarak tanam bibit yang berbeda terhadap kandungan agar rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) menggunakan metode *longline* di tambak. *Jurnal Media Akuatika*, 3(1): 556-563
- Boyd, C. E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University. Birmingham Publishing Co. Birmingham Alabama.
- Boyd, C. E., 2016. Alkalinity and hardness: critical but elusive concepts in aquaculture. *Journal of The World Aquaculture Society*, 47(1): 6-41
- Daud, R., S. R. H. Mulyaningrum, dan M. Tjaronge, 2014. Analisis kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa* hasil kultur jaringan di tambak. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur

- Dewi, A. P. W. K., dan Rani, E., 2019. Potensi Budidaya Rumput Laut dalam Kaitannya dengan Dampak Perkembangan Pariwisata di Perairan Pantai Kutuh, Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1): 94-99
- Dewi, R., T. Winanto, F. E. D. Haryono, B. Marhaeni, G. Hanifa, D. R. Muis, dan S. Khalisa. 2023. Potensi Klorofil dan Karotenoid Fitoplankton Dunaliella salina sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Oseanografi*, 12(1): 125-132
- Dini, P. S. R, AB. Susanto, dan R. Pramesti, 2021. Pengaruh konsentrasi pupuk cair terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil-a rumput laut *Gracilaria verrucosa* (Harvey). *Journal of Marine Research*, 10(3) 327 – 332
- Effendi, H., 2007. Kualitas air bagi pengolahan sumberdaya dan lingkungan perairan. Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB
- Fanni, N. A., Rahayu, A. P., & Prihatini, E. S. 2021., Produksi Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*) Berdasarkan Perbedaan Jarak Tanam dan Bobot Bibit di Tambak Desa Tlogosadang, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 177-183.
- Fauziah, A., D. G. Bengen, M. Kawaroe, H. Effendi, dan M. Krisanti. 2019. Hubungan Antara Ketersediaan Cahaya Matahari dan Konsentrasi Pigmen Fotosintetik di Perairan Selat Bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1): 37-48
- Halid, I. dan Patahiruddin, 2020. Teknik budidaya rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) di tambak budidaya kota palopo sulawesi selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(2)
- Hamsa, 2016. Studi kualitas air dan pertumbuhan rumput laut (*Gracilaria* sp.) di tambak tradisional tanjung karis Kabupaten Bulungan. Universitas Borneo Tarakan [SKRIPSI]
- Havaux, M. and Niyogi, K. K., 1999. The violaxanthin cycle protects plants from photooxidative damage by more than one mechanism. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 96:8762–8767.
- Hendriyani, I. S., Y. Nurchayati., dan N. Setiari, 2018. Kandungan klorofil dan karotenoid Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pada umur tanaman yang berbeda. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2): 38-43
- Hidayat, N. S. M., N. M. Noor, D. Susanti, S. Saad, dan Y. Mukai, 2015. The effect of different pH and salinities on growth rate and carrageenan yield of *Gracilaria manilaensis*. *Jurnal Teknologi*, 77(25): 1-5
- Idrus, S. W. A. 2018., Analisis karbon dioksida di sungai ampenan Lombok. *Jurnal pijar mipa*. 13(2) : 167-170.
- Kasran, H. T. CP., dan Patahiruddin. 2021. Kajian Kandungan Klorofil Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Bobot Bibit Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Menggunakan Jaring Trawl di Kabupaten Luwu, *Jurnal Fisheries of Wallacea*, 2(1): 45-51
- Kurniawati, A. S, R. Laksmono, dan I. Syahtaria, 2022. Optimalisasi limbah (*Eucheuma cottonii*) guna akselerasi pemanfaatan energi baru dan

- terbarukan (ebt) di lingkup kementerian pertahanan. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 3(1)
- Latifa, R., S. Hadi, dan E. Nurrohman. 2019. The Exploration of Chlorophyll Content of Various Plants in City Forest of Malabar Malang. *Jurnal Bioedukasi*, 17(2): 50-62
- Ma'ruf, W. F., Ratna, I., Eko, N. D., Eko, S. dan Ulfah, A., 2013. Profil rumput laut *Caulerpa racemosa* dan *Gracilaria verrucosa* sebagai *Edible Food*. *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1): 68-74.
- Maleta, H. S., R. Indrawati., L. Limantara., T. H. P. Brotosudarmo, 2018. Ragam metode ekstraksi karotenoid dari sumber tumbuhan dalam dekade terakhir (Telaah Literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 13(1) 40-50
- Maoka, T., 2019. Carotenoids as natural functional pigments. *Journal of Natural Medicine*, 74: 1-16
- Mudeng, J. D., Kolopita, M. E. F., dan Rahman, A. 2015., Kondisi lingkungan perairan pada lahan budidaya rumput laut *Kappaphycuss alvarezii* di desa Jayakarsa kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(1):172-186
- Mulyati, 2022. Modul kualitas air dan hama penyakit. Litera pustaka
- Mulyono, M., Suharyadi, Samsuharapan, S. B., Marlina, E., Kristiany, M. G. E., Thaib, E. A., Panjaitan, A. S., Sektiana, S. P., Ilham, Hapsyari, F., Saputra, A., Hasanah, F. A., dan Safitri, Y., 2020. Performa budidaya rumput laut *Gracilaria chagii* (*Gracilariales*, *Rhodophyta*) pada lokasi tanam berbeda di perairan Ujung Baji Kabupaten Takalar. *Media Akuakultur*, 15(2): 71-77
- Nadlir, A., Titik, S., Kurnia, A., Dicky, H., Alfabetian, H. C. H., dan Seto, W. 2019. Production performance of *Gracilaria verrucosa* using verticulture method with various wide planting area In Karimunjawa. *Omni-Akuatika*, 15(1): 47-58.
- Pareek S., N. A. Sagar, S. Sharma, V. Kumar, T. Agarwal, G. A. Gonzales-Aguilar, dan E. M. Yahia, 2018. Chlorophylls: chemistry and biological functions
- Pong-Masak, P. R., dan N. V. Simatupang, 2016. Teknologi produksi bibit rumput laut *Gracilaria* sp. unggul melalui peremajaan stek. *Loka Riset Budidaya Rumput Laut*. 28 hal
- Prakash, D., dan Charu, G., 2014. Caretonoids: Chemistry and Health Benefits. Amity Institute for Herbal Research and Studies. Amity University
- Radulovich, R., S. Umanzor., R. Cabrera., R. Mata, 2015. Tropical seaweeds for human food, their cultivation and its effect on biodiversity enrichment. *University of Costa Rica. Aquaculture*: 40-46
- Ramjani, R. 2020. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kompos dan Npk Terhadap Pertumbuhan, Jumlah Klorofil A dan Kadar Air *Gracilaria verrucosa*. Universitas Islam Negeri SYarif Hidayatullah Jakarta [SKRIPSI]

- Rijoly, S. M. A, A. Killay, dan J. A. Rupilu, 2020. Perendaman pupuk urea dan tingkat konsentrasi pada karaginan rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Rumphius Pattimura Biological Journal*, 2(1): 30-40
- Ruslaini, 2016. Kajian kualitas air terhadap pertumbuhan rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) di tambak dengan metode vertikultur. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2): 522-527
- Rustam, 2017. Serapan hara, laju pertumbuhan tunas dan harian, kandungan klorofil, mineral dan kualitas karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang diberi sitokinin. *Desrtasi Sekolah Pasca Sarjana*. Universitas Hasanuddin.
- Sahabuddin, Kheriyah, A., dan Chadijah. A. 2014., Pengaruh peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO₂) terhadap pertumbuhan populasi dan performansi fitoplankton adopsi (*emiliana huxleyi* sp) skala laboratorium. *Octopus Jurnal Perikanan*. 3(2): 309-319.
- Schubert, N. and Mendoza. E. G., 2006. Carotenoid composition of marine red algae. *J. Phycol.* 42: 208–1216.
- Silalahi, E. Y. P. 2019. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kompos dan Npk Terhadap Pertumbuhan, Jumlah Klorofil A dan Kadar Air *Gracilaria verrucosa*. Universitas Brawijaya Malang [SKRIPSI]
- Sinulingga, S., dan Sri, D., 2012. Kemampuan mengikat air oleh tanah pasir yang diperlakukan dengan tepung rumput laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurusan Biologi*, 32-38
- Sumiati, 2019. Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat laut dan tambak di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar. Universitas Hasanuddin [SKRIPSI]
- Suparmi dan S. Achmad, 2009. Mengenal Potensi Rumput Laut : Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut Dari Aspek Industri Dan Kesehatan. *Sultan Agung*. 44 (118)
- Susanto, A. B., R. Siregar., Hanisah, T. M. Faisal, dan Antoni, 2021. Analisis kesesuaian kualitas perairan lahan tambak untuk budidaya rumput laut (*Gracilaria* sp.) di kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3): 655-667
- Susanto, A. B., Rinawati, S., Hanosah., Teuku, M. F. dan Antoni. 2021. Analisis kesesuaian kualitas perairan lahan tambak untuk budidaya rumput laut (*Gracilaria* sp.) di Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3): 655-667.
- Tarigan, I. L., 2019. Dasar-dasar kimia air makanan dan minuman. *Media Nusa Creative*
- Thirumaran, G. dan P. Anantharaman. 2009. Daily growth rate of field farming seaweed *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P. Silva in Vellar Estuary. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 1 (3); 144-153. Annamalai University

- Veronika, V., dan M. Izzati, 2009. Kandungan klorofil, fikoeritrin dan karaginan pada rumput laut *Euचेuma spinosum* yang ditanam pada kedalaman yang berbeda. *Anatomi Fisiologi*, 17(2): 55-63
- Waluyo, A. Permadi, N. A. Fanni, dan A. Soedrijanto. 2019. Analisis kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* di Tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Journal Crouper*, 10(1): 32-41
- Waromi, S., 2015. Pemberian campuran dosis pupuk urea dan pupuk SP 36 terhadap kandungan protein kultur sel *Spirulina* sp. Universitas Brawijaya [SKRIPSI]
- Wenno, P. A., 2014. Pertumbuhan dan kandungan pigmen dari rumput laut merah *Kappaphycus alvarezii* (Doty), hasil budidaya di perairan dengan kedalaman berbeda. *Jurnal Triton*, 10(2): 71-78
- Wicaksono, G. 2014. Pengaruh Pemberian Spektrum Cahaya yang Berbeda Terhadap Kandungan Klorofil *Spirulina* sp. Universitas Airlangga Surabaya [SKRIPSI]
- Zahara, F., dan Sa'diyatul, F., 2021. Pengaruh cahaya matahari terhadap proses fotosintesis. Universitas Negeri Padang, 01: 1-4
- Zainuddin, F. dan T. Nofianti. 2022. Pengaruh Nutrient N dan P Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Pada Budidaya Sistem Tertutup. *Jurnal Perikanan*, 12(1): 115-124

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja

1. Analisa kandungan klorofil dan karotenoid dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Mengambil thallus secukupnya kemudian digerus dan dihaluskan.
 - b. Menimbang sebanyak 0,5 gr sampel kemudian dimasukkan kedalam botol sampel
 - c. Setelah itu ditambahkan 5 ml aseton 80% sampai homogeny
 - d. Thallus dimasukkan kedalam botol yang ditutup rapat kemudian disimpan pada tempat gelap selama 1x24 jam.
 - e. Disentrifus pada kecepatan 1.000 rpm selama 45 menit
 - f. Hasil sentrifugasi didapatkan supernatan dan transfer supernatan tersebut hingga volume 25 ml.
 - g. Sampel di masukkan ke dalam spektrofotometer, pengukuran kadar klorofil dengan mengukur pada (λ) 663 nm dan (λ) 645 nm pada spektrofotometer
 - h. Ekstrak digunakan untuk menentukan pigmen-pigmen fotosintesis sesuai daya absorbansi 645 nm dan 663 nm dan ekstrak karotenoid diukur sesuai daya absorbansi 480 nm dari alat spektrofotometer

Lampiran 2. Data kandungan klorofil

Perlakuan	Ulangan	Hasil (mg/L)	
		Klorofil	STDV
A	1	0,06	
	2	0,05	
	3	0,07	
Total		0,18	
Rata-rata		0,06	0,0064
B	1	0,04	
	2	0,05	
	3	0,06	
Total		0,15	
Rata-rata		0,05	0,0063
C	1	0,05	
	2	0,05	
	3	0,05	
Total		0,15	
Rata-rata		0,05	0,0016

Lampiran 3. Hasil Analisis Kruskal-Wallis kandungan klorofil dalam rumput laut *G. verrucosa* pada setiap perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Klorofil	1	3	6.83
	2	3	4.17
	3	3	4.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

Klorofil	
Kruskal-Wallis H	2.451
df	2
Asymp. Sig.	0.294

a. Kruskal Wallis Test

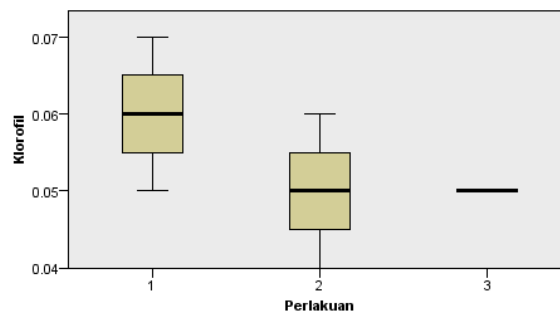
b. Grouping Variable: Perlakuan

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Klorofil is the same across categories of Perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.294	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	9
Test Statistic	2.451
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.294

Lampiran 4. Data kandungan karotenoid

Perlakuan	Ulangan	Hasil (mg/L)	STDV
		Karotenoid	
A	1	2,31	
	2	2,28	
	3	2,36	
Total		6,95	
Rata-rata		2,32	0,040
B	1	1,64	
	2	1,56	
	3	1,67	
Total		4,87	
Rata-rata		1,62	0,061
C	1	1,53	
	2	1,61	
	3	1,60	
Total		4,74	
Rata-rata		1,58	0,041

Lampiran 5. Hasil Analisis Kruskal-Wallis kandungan karotenoid dalam rumput laut *G. verrucosa* pada setiap perlakuan

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Karatenoid	1	3	8.00
	2	3	4.33
	3	3	2.67
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

Karatenoid	
Kruskal-Wallis H	5.956
df	2
Asymp. Sig.	0.051

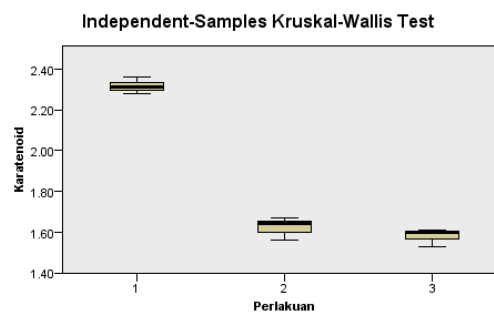
a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Karatenoid is the same across categories of Perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.051	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.



Total N	9
Test Statistic	5.956
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.051

Lampiran 6. Perhitungan rasio konsentrasi pupuk urea dan SP-36





Urea (N)	SP-36 (P)
1 mg = 0,46 N	1 mg = 0,36 P
x mg = 2 N (ppm)	x mg = 1 P (ppm)
$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 2 \text{ N}}{0.46 \text{ N}}$	$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 1 \text{ P}}{0.36 \text{ P}}$
x = 4,348 mg	x = 2,778 mg

Urea (N)	SP-36 (P)
1 mg = 0,46 N	1 mg = 0,36 P
x mg = 2 N (ppm)	x mg = 1,5 P (ppm)
$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 2 \text{ N}}{0.46 \text{ N}}$	$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 1.5 \text{ P}}{0.36 \text{ P}}$
x = 4,348 mg	x = 4,167 mg

Urea (N)	SP-36 (P)
1 mg = 0,46 N	1 mg = 0,36 P
x mg = 2 N (ppm)	x mg = 2 P (ppm)
$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 2 \text{ N}}{0.46 \text{ N}}$	$x \text{ mg} = \frac{1 \text{ mg} \times 2 \text{ P}}{0.36 \text{ P}}$
x = 4,348 mg	x = 5,556 mg

Air laut	Jumlah pupuk yang dibutuhkan selama penelitian				
	Rasio konsentrasi	Urea (mg)	SP-36 (mg)	Urea (g)	SP-36 (g)
500 (L)	2: 1 ppm	2173,91304	1388,888889	2,173913043 g	1,388889 g
	2: 1.5 ppm	2173,91304	2083,333333	2,173913043 g	2,083333 g
	2: 2 ppm	2173,91304	2777,777778	2,173913043 g	2,777778 g
TOTAL				6,52173913 g	6,25 g

Lampiran 7. Dokumentasi kegiatan penelitian

No.	Nama kegiatan	Gambar
1	Persiapan lokasi penelitian	
2	Letak wadah penelitian	
3	Proses pembersihan plastic UV	
4	Proses pengisian air laut ke bak fiber	

5 Pemasangan keranjang pada bak fiber



6 Pengambilan benih rumput laut



7 Penimbangan berat awal rumput laut



8 Proses penanaman rumput laut



-
- 9 Proses penimbangan dosis pupuk Urea dan Sp-36



-
- 10 Proses penimbangan pupuk organik (pupuk tai ayam)



-
- 11 Pengaplikasian dosis pupuk urea dan Sp-36 pada wadah pemeliharaan rumput laut



-
- 12 Pengaplikasian pupuk organik (pupuk tai ayam)



-
13. Pengamatan kualitas air secara berkala setiap interval 11 hari



-
14. Pengamatan Kualitas Air CO_2 dan Alkalinitas dilakukan secara berkala setiap interval 11 hari di laboratorium kualitas air



-
15. Menghaluskan rumput laut



-
16. Menimbang rumput laut



-
- 17.** Memindahkan sampel ke dalam botol kemudian campurkan dengan aseton 80% sampai homogen



-
- 18.** Menambahkan larutan aseton



-
- 19.** Sampel disentrifuge selama 45 menit dengan 1000 rpm



-
- 20.** Sampel di spektrofotometer

