

DAFTAR PUSTAKA

- Abfa , I. K., B. Prasetyo, dan A.B. Susanto, 2019. Karakteristik fikokeritrin sebagai pigmen asesoris pada rumput laut merah, serta manfaatnya. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS: 1-7
- Afandi, A. dan A. Syam, 2018. Analisis kuantitas tiga varietas rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan dengan metode *long line*. Jurnal akuakultura, 2(2): 15-26
- Alamsjah, M. A., W. Tjahjaningsih dan A. W. Pratiwi, 2009. Pengaruh kombinasi pupuk NPK dan TSP terhadap pertumbuhan, kadar air dan klorofil a *Gracilaria verrucosa*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1): 103-116
- Alamsyah, R., 2016. Kesesuaian parameter kualitas air untuk budidaya rumput laut di Desa Panaikang Kabupaten Sinjai. Jurnal Agrominansia, 1(2): 61-70
- Alifatri, L., 2012. Laju pertumbuhan dan kandungan agar *Gracilaria verrucosa* dengan perlakuan bobot bibit terhadap jarak tanam di tambak Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya Karawang. Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor [SKRIPSI]
- Amalia, D. R. N., 2013. Efek temperatur terhadap pertumbuhan *Gracilaria verrucosa*. Universitas Jember [SKRIPSI]
- Amalia, D. R. D., 2018. Hidrolisis polisakarida pada agar-agar dari rumput laut (*Gracilaria* sp.) dengan konsentrasi asam dan lama pemasakan serta pengaplikasiannya pada produk *Custard*. Universitas Muhammadiyah Malang [SKRIPSI]
- Amir, M., W. S. Agustini dan Q. F. Caesar. 2021. Analisis protein, karbohidrat, lemak, dan pigmen fikobiliprotein mikroalga *Spirulina plantesis* yang dikultivasi pada media limbah cair pembuatan tempe. Jurnal Ilmu Kefarmasian, 6(2): 21-29
- 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
- Asni, A., 2015. Analisis produksi rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) berdasarkan musim dan jarak lokasi budidaya di perairan kabupaten bantaeng. Jurnal Akuatika. 6 (2): 140-153.
- Astria, F., M. Subito, dan D. W. Nugraha, 2014. Rancang bangun alat ukur pH dan suhu berbasis short message service (SMS) gateway

- 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
- Cokrowati, N., S. Yuniarti, N. Diniarti, M. Supiandi dan Bangun, 2020. Kandungan klorofil-a dan fikokieritrin *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan dan dibudidayakan pada jarak tanam berbeda. Jurnal Biologi Tropis, 20(1): 125-131
- Dewi, A. P. W. K., dan R. Ekawaty, 2019. Potensi budidaya rumput laut dalam kaitannya dengan dampak perkembangan pariwisata di perairan pantai kutuh, bandung, bali. Journal of Marine and Aquatic Sciences. 5 (1): 94-99
- Dian R. N. A., 2013. Efek temperatur terhadap pertumbuhan *Gracilaria verrucosa*. Universitas Jember [SKRIPSI]
- Djunaedi, A., Sunaryo, C. A. Suryono dan A. Santosa, 2017. Kandungan pigmen fikobiliprotein dalam biomassa mikroalga *Chlorella vulgaris* pada media dengan salinitas berbeda. Jurnal Kelautan Tropis, 20(2): 112-116
- Elise, C. Y., M. Salim, dan Syafrizayanti, 2021. Pemurnian fikosianin dari *Spirulina plantesis* dengan metode *Liquid Biphasic Flotation* (LBF) dan penentuan aktivitas antioksidannya. Jurnal Riset Kimia, 12(2): 102-111
- Fariyah, S., B. Yulianto, dan E. Yudiati. 2014. Penentuan kandungan pigmen fikobiliprotein ekstrak *Spirulina platensis* dengan teknik ekstraksi berbeda dan uji toksisitas metode BSLT. Journal Of Marine Research, 140-146.
- Guillard, C. L., J. Dumay, C. D. Moreno, S. Bruzac, J. Y. Ragon, J. Fleurence, dan J. P. Berge, 2015. Ultrasound-assisted extraction of R-phycoerythrin from *Grateloupia turuturu* with and without enzyme addition. *Algal Research*, 12(11): 522-528
- Hamouda, R. A. dan N. E. El-Naggar, 2021. Chapter 14 - Cyanobacteria-based microbial cell factories for production of industrial products. Academic press: 277-302
- Hurd, C. L., P. J. Harrison, K. Bischof, dan C. S. Lobban. 2014. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press: 551 pg
- Idrus, S. W. A. 2018. Analisis karbon dioksida di sungai ampunan lombok. Jurnal pijar mipa. 13(2) : 167-170.
- Jaelani, M. M., M. Marzuki, dan F. Azhar, 2021. Pengaruh pemberian jenis pupuk yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup rumput laut kultur jaringan (*Euclima cottoni*). Jurnal Perikanan, 1(1): 67-78

- Kawsar, S. M. A., Y. Fuji, R. Matsumoto, H. Yasumitsu, dan Y. Ozeki, 2011. Protein R-phycoerythrin from marine red alga *Amphiroa anceps*: extraction, purification and characterization. *Phytologia Balcanica*, 17(3): 347-354
- Kursar, T. A dan R. S. Alberte, 1983. Light harvesting system of the red alga *Gracilaria tikvahiae*. *Plant Physiology*, 73(2): 353-360
- Lumbessy, S. Y., D. N. Setyowati, A. Mukhlis, D. P. Lestari dan F. Azhar, 2020. Komposisi nutrisi dan kandungan pigmen fotosintesis tiga spesies alga merah (*Rhodophyta* sp.) hasil budidaya. *Journal of Marine Research*, 9(4): 431-438
- Mulyaningrum, S. R. H., A. Parenrengi, dan E. Suryati. 2015. Pertumbuhan dan perkembangan eksplan rumput laut *Gracilaria verrucosa* dan *Gracilaria gigas* pada aklimatisasi di tambak. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 20(3): 135-142
- Mulyati, 2022. Modul kualitas air dan hama penyakit. Litera pustaka
- Nisa, K., S. Hasibuan dan Syafriadiman. 2020. Pengaruh salinitas berbeda terhadap kepadatan dan kandungan karotenoid *Dunaliella salina*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(1): 27-35
- Oktavia, D., 2019. Pengaruh pemberian pupuk vermikompos dari limbah organik yang berbeda terhadap karakteristik sel (bentuk sel, jumlah sel, ukuran sel) rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Universitas Muhammadiyah Gresik [SKRIPSI]
- 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
- Priono, B., 2013. Budidaya rumput laut dalam upaya peningkatan industrialisasi perikanan. *eJournal Media Akuakultur*, 8(1): 1-8
- Pugalendren, S., B. Sarangam, dan R. Rengasamy, 2012. Extraction of R-phycoerythrin from *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex Silva and analyses of its physico-chemical properties. *Journal of Academia and Industrial Research*, 1(7): 407-411
- Purnamayati, L., E. N. Dewi dan R. A. Kurniasih, 2016. Karakteristik fisik mikrokapsul fikosianin *Spirulina* pada konsentrasi bahan penyalut yang berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1): 1-8
- Rahmawati, S. I., S. Hidayatulloh, dan M. Suprayatmi, 2017. Ekstraksi fikosianin dari *Spirulina plantesis* sebagai biopigmen dan antioksidan. *Jurnal Pertanian*, 8(1): 36-45
- Ridlo, A., S. Sedjati dan E. Supriyantini, 2015. Aktivitas anti oksidan fikosianin dari *Spirulina* sp. menggunakan metode transfer elektron dengan DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2): 58-63
- Rijoly, S. M. A, A. Killay, dan J. A. Rupilu, 2020. Perendaman pupuk urea dan tingkat konsentrasi pada karaginan rumput laut *Euclima 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.
- Setiaji, K., G. W. Santosa, dan Sunaryo, 2012. Pengaruh penambahan NPK dan urea pada media air pemeliharaan terhadap pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa var. uvifera*. *Journal of Marine Research*, 1(2): 45-50
- Setyaningsih, T., 2016. Aktivitas hayati pigmen fikosianin dari mikroalga BTM 11 setelah pemurnian dengan kitosan dan arang aktif. UIN Syarif Hidayatullah [SKRIPSI]
- SNI (Standar Nasional Indonesia), 2010. Produksi rumput laut *Euclima cottono* bagian 2. Metode longline. Jakarta (ID). Badan Standardisasi Nasional.
- 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 A. Sahri, 2009. Mengenal potensi rumput laut: kajian pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan. *Sultan Agung*, XLIV(118): 95-116
- 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
- Tan, H. T., F. M. Yusoff, Y.S. Khaw, N. A. I. N. Mazli, M. F. Nazarudin, N. A. Shaharuddin, T. Katayama, dan S. A. Ahmad, 2023. A review on a hidden gem: phycoerythrin from blue-green algae. *Marine Drugs*: 21(1)
- Tarigan, I. L., 2019. Dasar-dasar kimia air makanan dan minuman. Media Nusa Creative
- Veronika, V., dan M. Izzati, 2012. Kandungan klorofil, fikoeritrin dan karaginan pada rumput laut *Euclima spinosum* yang ditanam pada kedalaman yang berbeda. *Anatomi Fisiologi*, 17(2):55-63
- 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
- Widiastuti, I. M., 2011. Produksi *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan di tambak dengan berat bibit dan jarak tanam yang berbeda. *Jurnal Agrisains*, 12(1): 57-62
- Yudiastuti, K., I. G. B. S. Dharma, dan N. L. P. R. Puspita, 2018. Laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. melalui budidaya IMTA (integrated multi trophic aquakultur) di pantai geger, nusa dua, kabupaten bandung, bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 4 (2): 191-203.

LAMPIRAN

Lampiran 1. 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 2. Prosedur Kerja

1. Mengambil thallus segar secukupnya kemudian dihaluskan menggunakan mortal.
2. Menimbang 0,5gr sampel kemudian dimasukkan kedalam botol sampel.
3. Setelah itu ditambahkan 5 ml 0.1 M *Phospat buffer*, dengan pH 6.8 pada setiap sampel.
4. Thallus dimasukkan kedalam botol yang ditutup rapat kemudian disimpan pada tempat gelap selama 1x24 jam.
5. Sampel di sentrifugasi selama 45 menit dengan putaran 1000 rpm.
6. Hasil sentrifugasi didapatkan supernatan dan transfer supernatan tersebut hingga volume 25 ml.
7. Sampel dimasukkan kedalam spektrofotometer.
8. Hasil spektrofotometer kemudian dihitung.

Lampiran 3. Data kandungan pigmen fikoeritrin

Perlakuan	Ulangan	Fikoeritrin	STDV
A	1	99,444	
	2	100,631	
	3	102,316	
Total		302,391	
Rata-rata		100,797	1,443178
B	1	84,758	
	2	85,644	
	3	87,406	
Total		257,808	
Rata-rata		85,936	1,347933
C	1	64,645	
	2	66,659	
	3	68,097	
Total		199,401	
Rata-rata		66,467	1,733991

Lampiran 4. Hasil Analisis Kruskal-Wallis kandungan pigmen fikoeritrin dalam rumput laut *G. verrucosa* pada setiap perlakuan

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Fikoeritrin	A	3	8.00
	B	3	5.00
	C	3	2.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

Fikoeritrin	
Kruskal-Wallis	7.200
H	
df	2
Asymp. Sig.	.027

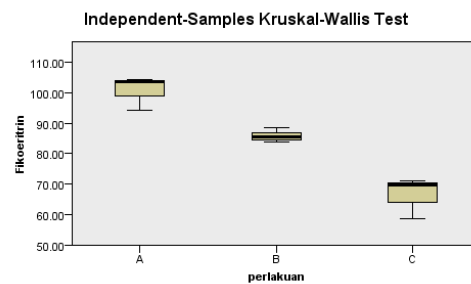
a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
perlakuan

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Fikoeritrin is the same across categories of perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.027	Reject the null hypothesis.

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



Total N	9
Test Statistic	7.200
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.027

1. The test statistic is adjusted for ties.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Fikoeritrin

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	14.861000*	1.238854	.000	11.82963	17.89237
	C	34.330000*	1.238854	.000	31.29863	37.36137
B	A	-14.861000*	1.238854	.000	-17.89237	-11.82963
	C	19.469000*	1.238854	.000	16.43763	22.50037
C	A	-34.330000*	1.238854	.000	-37.36137	-31.29863
	B	-19.469000*	1.238854	.000	-22.50037	-16.43763

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Data kandungan pigmen fikosianin

Perlakuan	Ulangan	Fikosianin	STDV
A	1	81,624	
	2	82,828	
	3	84,38	
Total		248,832	
Rata-rata		82,944	1,381657
B	1	64,962	
	2	66,624	
	3	68,38	
Total		199,966	
Rata-rata		66,655333	1,709215
C	1	52,78	
	2	53,386	
	3	54,99	
Total		161,156	
Rata-rata		53,718667	1,141939

Lampiran 6. Hasil Analisis Kruskal-Wallis kandungan pigmen fikosianin dalam rumput laut *G. verrucosa* pada setiap perlakuan

Ranks			
	perlakuan	N	Mean Rank
Fikosianin	A	3	8.00
	B	3	5.00
	C	3	2.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

Fikosianin	
Kruskal-Wallis	7.200
H	
df	2
Asymp. Sig.	.027

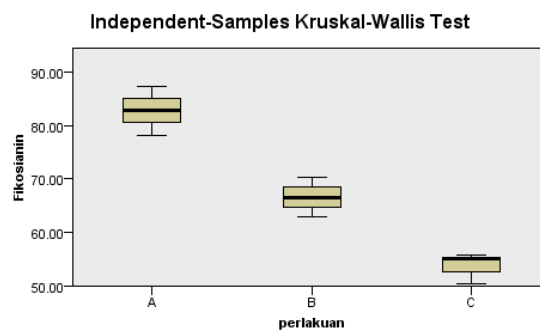
a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
perlakuan

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Fikosianin is the same across categories of perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.027	Reject the null hypothesis.

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



Total N	9
Test Statistic	7.200
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.027

1. The test statistic is adjusted for ties.

Multiple Comparisons





Dependent Variable: Fikosianin



LSD





(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	16.28667*	1.16868	.000	13.4270	19.1463
	C	29.22333*	1.16868	.000	26.3637	32.0830
B	A	-16.28667*	1.16868	.000	-19.1463	-13.4270
	C	12.93667*	1.16868	.000	10.0770	15.7963
C	A	-29.22333*	1.16868	.000	-32.0830	-26.3637
	B	-12.93667*	1.16868	.000	-15.7963	-10.0770





*. The mean difference is significant at the 0.05 level.




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	
18.	Menambahkan larutan buffer phospat dan simpan ke dalam ruangan gelap selama 1x24 jam	
19.	Sampel disentrifuge selama 45 menit dengan 1000 rpm	
20.	Sampel di spektrofotometer	