

DAFTAR PUSTAKA

- Agustang, S. Mulyani, dan E. Indrawati, 2021. Budidaya rumput laut: potensi perairan kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Pusaka Almada. Gowa
- Ainin, D.T., 2021. Impresi limbah industri dan kualitas perairan sungai (pendekatan fisika, kimia, biologi). Pohon Tua Pustaka. Yogyakarta. Hal 83.
- Akbarurrasyid, M., A. Pietoyo, W.P. Astiyani dan D.A. Mustia, 2021. Teknologi budidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* menggunakan kantong jaring bersusun dengan bobot awal bibit berbeda di Karawang. Maspari Journal, 13 (2): 117-128.
- Anggadiredja, H. Purwoto, W.I. Angkasa, 2006. Teknik budidaya rumput laut. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Angka, S.L. dan T.S. Suhartono, 2000. Bioteknologi hasil laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor: 49-56.
- Anton, 2017. Pertumbuhan dan kandungan agar rumput laut (*gracilaria* spp) pada beberapa tingkat salinitas. Jurnal Airaha, 6 (2): 54-64.
- Association of Official Analytical Chemist, 1995. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. Inc. Washington DC: 185-189.
- Armisen, R. dan F. Galatos, 1987. Production, properties, and usage of agar. FAO Fisheries Technical Paper. Food and Agriculture Organization. Roma. Hal 57.
- Armeidy, 1992. Pengaruh konsentrasi asam dan lama perendaman optimal terhadap rendemen dan mutu agar *Gracilaria verrucosa*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ashar, R. R., 2021. Kualitas karaginan makroalga *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan tingkat kedalaman di perairan Desa Balo-Balo Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu Timur. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Aslan, M. L., 1999. Budidaya rumput laut. Kanisius. Yogyakarta
- Aslan, M. L., 2008. Rumput laut: cetakan vii. Kanisius. Yogyakarta
- 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.
- Basmal, J., N. Aji, B. Gunawan dan B. Purdiwoto, 2002. Sifat-sifat fisik kimia rumput laut penghasil agar, alginat, dan karaginan. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 76 hal.
- Choi, T.S., E.J. Kang, J.H. Kim dan Y. Kim, 2010. Effect of salinity on growth and nutrient uptake of *Ulva pertusa* (chlorophyta) from an ealgrass bed. Algae, 25 (1): 17-26.
- Fikri, G. Y., A. R. Rahim, dan Farikhah, 2018. Pengaruh kedalaman tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kualitas agar rendemen rumput laut

- (*Gracilaria gigas*) dengan metode lepas dasar. Perikanan Pantura (JPP), 1(2): 44-50.
- Fikri, M., S. Rejeki, L.L. Widowati, 2015. Produksi dan kualitas rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan kedalaman berbeda di Perairan Bulu Kabupaten Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4 (2).
- Fitri, E., 1992. Isolasi agarosa dengan metode *polyethylene glycol* (PEG *method*) dan agar-agar *Gracilaria* sp. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Food and Agriculture Organization, 1996. Report on a regional study and workshop on the taxonomy, ecology, and processing of economically important red seaweed. NACA Environment and Aquaculture Development Series No. 3.
- Glicksman, M., 1983. Food hydrocolloid, 2. CRC Boca Raton. Florida
- Guanzon N.G.J., 2003. Seaweed biology and ecology. Responsible Aquaculture Development Training Programme. Aquaculture Department SEAFDEC. Filipina.
- Guiseley, K.B, 1968. Seaweed colloids. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 17 (2): 763-784.
- Guiseley, K.B., F.H. Kirkpatrick, R.B. Provonchee, M.M. Dumais, dan S. Nochumson, 1993. *Hydrobiologia*. A Further Fractionation of Agarose: 505-511.
- Gurgell, C.F.D., J.N. Norris, W.E. Schmidt, H.N. Le, dan S. Fredericq, 2018. Systematics of the gracilariales (Rhodophyta) including new subfamilies, tribes, subgenera, and two new genera, *Agarophyton* *gen. nov.*, and *Crassa* *gen. nov.* *Phytotaxa*, 374 (1): 001-023.
- Hayyun, 2021. Literature review: perbandingan rendemen, viskositas, kekuatan gel, gelatin dari ikan air laut dan ikan air tawar. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Aceh.
- Kojima, M., K. Tabaka, Y. Uzuhashi, Y. Ito, 1996. Low gel strength agar-agar. Ina Food Industry Co. European Patent Application. US550218LA.
- Kopriva, S., A. Calderwood, S.C. Weckopp, dan A. Koprivova, 2015. Plant sulfur and big data. *Plant Science* 241: 1-10.
- Istini, S., A. Zalnika, dan Suhaimi, 2001. Manfaat dan pengolahan rumput laut. Seafarming Workshop Report. Bandar Lampung.
- Istiqomawati dan R. Kusdarwati. 2010. Teknik budidaya *gracilaria* sp. (*gracilaria* sp.) dengan metode rawai di balai budidaya air payau Situbondo Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 77-85.
- Itung, M dan D.P. Marthen, 2003. Pengolahan pasca panen rumput laut jenis *euchema* dan *gracilaria* untuk tujuan ekspor. *Journal Marina Chimica Acta*, 4 (1): 21-28.
- Li, H., X. Yu, Y. Jin, W. Zhang, Y. Liu, 2008. Development of an eco-friendly agar extraction technique from the red seaweed *Gracilaria lemaneiformis*. *Bioresour Technology*, 99: 3301.

- Libes, S.M., 1992. An introduction to marine biogeochemistry. John Wiley and Sons Inc. New York, 928 hal.
- Ma'at, S., 2011. Teknik dasar kultur sel. Pusat Penerbitan dan Percetakan UNAIR. Surabaya.
- Mako, H., Y. Koniyo, A. Muharam, 2018. Penggunaan kantong pada metode long line terhadap pertumbuhan alga laut. Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 6 (1): 19-22.
- Marine Colloids, 1977. Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One. Marine Colloids FMC Corp. New Jersey.
- Moriano, A.I., 1977. Sufate seaweed polysaccharides, hal. 347-381. *Dalam* Graham, A.D. (ed.), Food Colloids. The AVI Publishing Company Inc. Connecticut.
- Mulyono, M., Suharyadi, S.B. Samsuharapan, E. Marlina, M.G.E. Kristiany, E.A. Thaib, A.S. Panjaitan, S.P. Sektiana, Ilham, F. Hapsyari, A. Saputra, F.A. Hasanah, dan Y. Safitri, 2020. Performa budidaya rumput laut *Gracilaria changii* (Gracilariales, Rhodophyta) pada lokasi tanam berbeda di Perairan Ujung Baji Kabupaten Takalar. Media Akuakultur, 15 (2): 71-77.
- Murano, E., 1995. Chemical structure and quality of agars from gracilaria. Journal of Applied Phycology, 7: 245-254.
- Patahiruddin, 2017. Analisis kandungan nitrat dan fosfat di tambak berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut (*gracilaria verrucosa* (hudson) *papenfuss*). Jurnal Phinisi, 12 (3).
- Pong-Masak, P.R. dan N.F. Simatupang, 2016. Petunjuk teknis teknologi produksi bibit rumput laut *Gracilaria* sp. unggul melalui peremajaan stek. Loka Riset Budidaya Rumput Laut.
- Praiboon, J., A. Chirapart, Y. Akakabe, O. Bhumibhamon, T. Kajiwara, 2006. Physichal and chemical characterization of agar polysaccarides extracted from the Thai and Japanese species of gracilaria. Scienceasia, 32: 11-17.
- Purnamawati, 2009. Tingkat perombakan bahan organik sedimen waduk Cirata pada kondisi anaerobik skala laboratorium. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, 100 hal.
- Rasyid, A., 2004. Beberapa catatan tentang agar. Oseana, 29 (2): 1-7.
- Rock, L dan B. Mayer, 2002. Isotopic assessment of sources and processes affecting sulfate and nitrate in surface water and groundwater of Luxembourg. Isotopes in Environmental and Health Studies, 38 (4): 191-206.
- Rukisah, B. Ihsan dan A. Gunawan, 2020. Pengaruh kedalaman terhadap pertumbuhan dan produksi serta warna rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) di perairan pantai amal kota Tarakan. Jurnal Agroqua, 18(1): 65-74.
- Santika, L.G., W.F. Ma'ruf, Romadhon, 2014. Karakteristik agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* budidaya tambak dengan perlakuan konsentrasi alkali pada umur panen yang berbeda. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan, 3 (4): 98-105.

- Serdati, N. dan I.M. Widiastuti, 2010. Pertumbuhan dan produksi rumput laut *eucheuma cottonii* pada kedalaman penanaman yang berbeda. *Media Litbang Sulteng*, 3 (1): 21-26.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie, 1993. Prinsip dan prosedur statistika (pendekatan biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sunarenanda, Y. P., Ruswahyuni, dan Suryanti., 2019. Hubungan kerapatan rumput laut dengan kelimpahan epifauna pada substrat berbeda di pantai teluk Awur Jepara. *Jurnal Maquares*, 3 (3): 43-51
- Suptijah, P., S.H. Suseno, dan C. Anwar, 2013. Analisis kekuatan gel (*gel strength*) produk permen jelly dari gelatin kulit ikan cucut dengan penambahan karaginan dan rumput laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16 (2): 183-191.
- 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.
- Tunggal, W.W.I dan T.Y. Hendrawati, 2015. Pengaruh konsentrasi koh pada ekstraksi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam pembuatan karagenan. *KONVERSI*, 4 (1): 32-39.
- Uju, J. Santoso, W. Ramadhan, dan M.F. Abrory, 2018. Ekstraksi *native* agar dari rumput laut *Gracilaria* sp. dengan akselerasi ultrasonikasi pada suhu rendah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21 (4): 3.
- Waluyo, A. Permadi, N.A. Fanni, dan A. Soedrijanto, 2019. Analisis kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* di tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Grouper*, 10 (1): 32-41.
- Widyorini, N., 2010. Analisis pertumbuhan *Gracilaria* sp. di tambak udang ditinjau dari tingkat sedimentasi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6 (1): 30-36.
- Winarno, F. G., 1990. Teknologi pengelolaan rumput laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Winarno, F.G., 1996. Teknologi pengolahan rumput laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- World Wildlife Fund Indonesia, 2014. Budidaya rumput *Gracilaria* sp. di tambak. Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Edisi 1. World Wildlife Fund Indonesia. Jakarta.
- Xiao, Q., D. An, C. Zhang, H. Weng, Y. Zhang, F. Chen, dan A. Xian, 2019. Agar quality promotion prepared by desulfation with hydrogen peroxide. *International Journal of Biological Macromolecules*, 145: 492-499.
- Yen, Y.Y., 2014. Genetic diversity of *Gracilaria changii* and *Gracilaria edulis* (Gracilariaceae, Rhodophyta) in Malaysian Waters. Skripsi. Faculty of Science. Institute of Biological Sciences. University of Malaya. Malaysia.
- Yudiati, E., A. Ridho, A. A. Nugroho, S. Sedjati, dan L. Maslukah, 2020. Analisis kandungan agar, pigmen dan proksimat rumput laut *Gracilaria* sp. pada reservoir dan biofilter tambak udang *Litopenaeus vannamei*. *Buletin Oseanografi Marina*, 9 (2): 133-140.

- Yuliani, N., N. Maulinda, dan RTM. Sutamihardja. 2012. Analisis proksimat dan kekuatan gel agar-agar dari rumput laut kering pada beberapa pasar tradisional. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 2 (2): 101-115.
- Yuniarsih, E., K. Nirmala, dan I.N. Radiarta. 2014. Tingkat penyerapan nitrogen dan fosfor pada budidaya rumput laut berbasis IMTA (*integrated multi-trophic aquaculture*) di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Riset Akukakultur*, 9 (3): 487-500.
- Yunizal, 2002. Teknologi ekstraksi agar-agar dari rumput laut merah (*rhodophyceae*). Pusat Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Zainuddin, F., T. Nofianti, 2022. Pengaruh nutrisi dan fosfat terhadap pertumbuhan rumput laut pada budidaya sistem tertutup. *Journal Perikanan*, 12 (1): 115-124.
- Zhuang, H., C.K. Chan, M. Fang, A.S. Wexler, 1999. Size distributions of particulate sulfate, nitrate, and ammonium at a coastal site in Hong Kong. *Atmospheric Environment*, 33: 843-853.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis viskositas *Gracilaria changii* pada setiap perlakuan penelitian

Perlakuan (cm)	Ulangan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
30	23,64	20,58	22,19	22,14	1,53
60	62,14	59,66	61,41	61,07	1,27
90	105,43	104,12	107,79	105,78	1,86



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411)-585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411)-586043
Laman: www.poliupg.ac.id/E-Mail: pnup@poliupg.ac.id

KETERANGAN HASIL UJI SAMPEL

Jenis sampel : Agar *Gracilaria changii*
Jumlah sampel : 9 (Sembilan)
Parameter Uji : Viskositas
Tanggal Uji : 29 November 2022
Nama user : Rizki Ramadhan
Instansi : Universitas Hasanuddin

Data :


No	Nama Sampel	Viskositas (CPs)
1	A1	23,6387
2	A2	20,5762
3	A3	22,1942
4	B1	62,1429
5	B2	59,6618
6	B3	61,4106
7	C1	105,4337
8	C2	104,1196
9	C3	107,7948

Makassar, 20 Desember 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Kimia PNUP


Drs. Herman Bangngalino, MT
NIP. 196108311990031002

Pelaksana Uji,


Puspitasari
NIP. 198407232009122001

Lampiran 2. Analisis ragam (ANOVA) viskositas *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas	30 cm	,181	3	.	,999	3	,942
	60 cm	,272	3	.	,947	3	,555
	90 cm	,241	3	.	,973	3	,687

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,218	2	6	,810

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10510,996	2	5255,498	2123,024	,000
Within Groups	14,853	6	2,475		
Total	10525,849	8			

Lampiran 3. Uji lanjut W-Tukey viskositas *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Viskositas

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
30 cm	3	22,1367		
60 cm	3		61,0700	
90 cm	3			105,7800
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 4. Hasil analisis kekuatan gel *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Perlakuan (cm)	Ulangan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
30	259,92	262,11	255,83	259,29	3,19
60	146,23	149,84	144,76	146,94	2,61
90	53,45	49,82	48,14	50,47	2,71



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411)-585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411)-586043
Laman: www.poliupg.ac.id/E-Mail: pnup@poliupg.ac.id

KETERANGAN HASIL UJI SAMPEL

Jenis sampel : Agar *Gracilaria changii*
 Jumlah sampel : 9 (Sembilan)
 Parameter Uji : Uji Kekuatan Gel
 Tanggal Uji : 29 November 2022
 Nama user : Rizki Ramadhan
 Instansi : Universitas Hasanuddin

Data :

No	Nama Sampel	Gel Strength (g/cm ²)
1	A1	259,9232
2	A2	262,1092
3	A3	255,8265
4	B1	146,2348
5	B2	149,8412
6	B3	144,7839
7	C1	53,4532
8	C2	49,8172
9	C3	48,1436

Makassar, 20 Desember 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Kimia PNUP


Drs. Herman Banggalino, MT
NIP.196108311990031002

Pelaksana Uji,


Puspitasari
NIP.198407232009122001

Lampiran 5. Analisis ragam (ANOVA) kekuatan gel *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov ^a							
	Perlakuan	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kekuatan Gel	30 cm	,245	3	.	,970	3	,670
	60 cm	,274	3	.	,944	3	,544
	90 cm	,261	3	.	,957	3	,601

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Kekuatan_Gel			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,075	2	6	,929

ANOVA

Kekuatan_Gel					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	65532,529	2	32766,264	4035,326	,000
Within Groups	48,719	6	8,120		
Total	65581,248	8			

Lampiran 6. Uji lanjut W-Tukey kekuatan gel *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Kekuatan Gel

Tukey HSD ^a				
Subset for alpha = 0.05				
Perlakuan	N	1	2	3
90 cm	3	50,4700		
60 cm	3		146,9433	
30 cm	3			259,2867
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 7. Hasil analisis kandungan sulfat *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Perlakuan (cm)	Ulangan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
30	3,76	3,63	3,72	3,7	0,07
60	5,25	5,02	5,27	5,18	0,14
90	10,78	10,54	10,92	10,75	0,19



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411)-585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411)-586043
Laman: www.poliupg.ac.id/E-Mail: pnup@poliupg.ac.id

KETERANGAN HASIL UJI SAMPEL

Jenis sampel : Agar *Gracilaria changii*
Jumlah sampel : 9 (Sembilan)
Parameter Uji : Kandungan Sulfat
Tanggal Uji : 29 November 2022
Nama user : Rizki Ramadhan
Instansi : Universitas Hasanuddin

Data :


No	Nama Sampel	Kandungan Sulfat (%)
1	A1	3,67
2	A2	3,63
3	A3	3,72
4	B1	5,25
5	B2	5,02
6	B3	5,27
7	C1	10,78
8	C2	10,54
9	C3	10,92

Makassar, 20 Desember 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Kimia PNUP


Drs. Herman Bangngalino, MT
NIP. 196108311990031002

Pelaksana Uji,


Puspitasari
NIP. 198407232009122001

Lampiran 8. Analisis ragam (ANOVA) kandungan sulfat *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Kandungan Sulfat	30 cm	,265	3	.	,953	3	,583
	60 cm	,359	3	.	,810	3	,138
	90 cm	,236	3	.	,977	3	,712

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Kandungan_Sulfat			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,587	2	6	,280

ANOVA

Kandungan_Sulfat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	82,777	2	41,388	2046,681	,000
Within Groups	,121	6	,020		
Total	82,898	8			

Lampiran 9. Uji lanjut W-Tukey kandungan sulfat *G. changii* pada setiap perlakuan penelitian

Kandungan_Sulfat

Tukey HSD ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	3	3,7033		
2	3		5,1800	
3	3			10,7467
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 5. Pembuatan rangka bambu



Gambar 6. Pembuatan rangka kantong jaring



Gambar 7. Penimbangan bibit rumput laut *G. changii*



Gambar 8. Pengikatan kantong jaring pada rakit bambu



Gambar 9. Pemeliharaan rumput laut



Gambar 10. Pengamatan kualitas air berkala



Gambar 11. Pemanenan rumput laut *G. changii*