

DAFTAR PUSTAKA

- Agustang, S. Mulyani dan E. Indrawati, 2021., Budidaya rumput laut potensi perairan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Pusaka Almada. Gowa.
- Alamsyah, R. 2016., Kesesuaian parameter kualitas air untuk budidaya rumput laut di desa panaikang kabupaten sinjai. *Jurnal Agrominansia*. 1(2).
- Ansar., 2016., Kajian konsentrasi nitrat dan fosfat pada budidaya rumput laut di kota Tarakan. Universitas Borneo Tarakan [Skripsi]. 69 hal.
- Ariadi, H. Wafy, A. dan Madusari, B. D., 2021., Dinamika oksigen terlarut: studi kasus pada budidaya udang. Penerbit Adab. Indramayu.
- Aslan M. 1998., Budidaya rumput laut. Kanisius. Yogyakarta
- Asni, A., 2015., Analisis produksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan musim dan jarak lokasi budidaya di perairan kabupaten bantaeng. *Jurnal Akuatik*. 6 (2) : 140-153.
- Atkinson, M. J., Smith, S. V., 1983., C:N:P ratios of benthic marine plants, *Limnology and Oceanography*, 28, doi: 10.4319/lo.1983.28.3.0568.
- Bintoro, A., dan Abidin, M. 2016., Pengukuran total alkalinitas di perairan estuari sungai Indragiri Provinsi Riau. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 12(1) : 11-14.
- Burdames, Y., dan Ngangi, E. L. N. L., 2014., Kondisi lingkungan perairan budidaya rumput laut di Desa Arakan, Kabupaten Minahasa Selatan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 2(3) : 69-75
- Byrne, M. P., Tobin, J. T., Forrestal, P. J., Danaher, M., Nkwonta, C. G., Richards, K., & O'Callaghan, T. F. 2020., Urease and nitrification inhibitors As mitigation tools for greenhouse gas emissions in sustainable dairy systems: A review. *Sustainability*, 12(15), 6018.
- Campo, V. L., Kawano, D. F., Silva Júnior, D. B. dan Ivone, C. I. 2009. Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis. *Carbohydrate Polymers*, 77, 167-180.
- 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.
- Firdaus, M., 2019., Pigmen rumput laut dan manfaat kesehatannya. UB Press. Malang.
- Grzyb, A., Wolna-Maruwka, A., & Niewiadomska, A. 2021., The significance of microbial transformation of nitrogen compounds in the light of integrated crop management. *Agronomy*, 11(7), 1415.
- Idrus, S. W. A. 2018., Analisis karbon dioksida di sungai ampenan Lombok. *Jurnal pijar mipa*. 13(2) : 167-170.
- Jana, B. B., Mandal, R. N., & Jayasankar, P. 2018., Wastewater management through aquaculture. Singapore:: Springer. ISBN : 978-981-10-7248-2

- Kasanah, N., Maria, U., Aji, N., dan Adhika, P. A. W. 2020. Rumput Laut Indonesia Keanekaragaman Rumput Laut Nusa Tenggara Timur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kasanah, N., Setyadi, T., dan Tyas, I.T., 2018., Rumput laut Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Latimer., 2019., Official methods of analysis of the association of official analytical chemists (AOAC). Rockville, Maryland. USA. 771 pages.
- Mara, M., 2012., Analisis penyerapan gas karbondioksida (CO₂) dengan larutan NaOH terhadap kualitas biogas kotoran sapi. *Dinamika Teknik Mesin*, 2(1).
- 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
- Mustafa, A., & Sammut, J. 2010., Dominant factors affecting seaweed (*Gracilaria verrucosa*) production in acid sulfate soils-affected ponds of Luwu Regency, Indonesia. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5(2), 147-162.
- Nikhilani, A., & Kusumaningrum, I., 2021., Analisa Parameter Fisika dan Kimia Perairan Tihik Tihik Kota Bontang untuk Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(2) : 189-200.
- Ningsih, F. L. 2014. Jenis dan Konsentrasi Alkali dengan Presipitasi KCl yang Berbeda Terhadap Mutu Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Asal Pulo Panjang Serang Banten. *Skripsi*. Serang: Universitas Ageng Tirtayasa.
- Nosa, S. P., Rahman, K., dan Andriani, D. 2020. Potensi kappa karaginan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -Glukosidase. *Berkala Perikanan Terubuk*, 8 (2).
- 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].
- Petrus Rani Pong-Masak, P. R. dan Nova, F. S., 2016., Teknologi produksi bibit rumput laut *Gracilaria* sp. unggul melalui peremajaan stek. *Loka Riset Budidaya Rumput Laut*. ISBN: 978-602-72533-5-3.
- Pong-Masak, P. R. dan Simatupang, N. F. 2016., Petunjuk teknis teknologi produksi bibit rumput laut *Gracilaria* sp. unggul melalui peremajaan stek. *Loka riset budidaya rumput laut* ISBN: 978-602-72533-5-3.
- Risnawati, Kasim, M., dan Haslianti. 2018. Studi Kualitas Air Kaitanya dengan Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Pada Rakit Jaring Apung Di Perairan Pantai Lakeba Kota Bau-Bau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2) : 155–16.
- Rupe´rez P. 2002. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chemistry* 79: 23–26
- Sahabuddin, Kheriyah, A., dan Chadijah. A. 2014., Pengaruh peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO₂) terhadap pertumbuhan populasi dan

- performansi fitoplankton adopsi (*Emiliania Huxleyi* sp) skala laboratorium. *Octopus Jurnal Perikanan*. 3(2): 309-319.
- Santika, L. G., W. F. Ma'ruf, dan 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.
- Serdiati, N., dan I. M. Widiastuti. 2010., Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Eucheuma cottoni* pada Kedalaman Penanaman yang Berbeda. *Media Litbang Sulteng III* (1) : 21-26, Mei 2010.
- Siti, A. M. Ahmad, F. E. Rahman, R. M. A. Rahman, N. A. H. and Mat, R., 2019., *The Effects of Different Types of Fertilizers on the Growth of Kappaphycus alvarezii*," AIP Conference Proceedings. Vol. 2062 (1).
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-2891:1992., 1992., Tentang cara uji makanan dan minuman. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 36 hal.
- Sofiati, T., Asyari., dan Sidin, J., 2020., Uji kadar air, abu dan karbohidrat pada sagu ikan cakalang di kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal LA'OT Ilmu Kelautan*, 2(01) : 23-30.
- Subiyanto, S. Sulistyono, M. B. Nugroho, H. J. Pratiwi, N. H. and Wahyuni, A. T., 2018., *The Effect of Urea Fertilizer Application on the Growth of Seaweed Kappaphycus alvarezii Cultivated in Tanjung Luar Village, East Lombok*, IOP Conference Series. Earth and Environmental Science. Vol. 105 (1).
- Sudarmadji, S., dan Suhardi, H. B., 2007., Analisa bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Liberty
- Sulaiman, I., dan Santi, N., 2023., Teknologi Pengolahan Talas dan Aplikasinya. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Sundari, N. 2020., Buku teks agribisnis tanaman hortikultura. Qahar Publisher. Semarang
- Susanto, A. B., Siregar, R., Hanisah, Faisal T. M., 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
- Syamsuddin, R., 2014., Pengelolaan kualitas air: teori dan aplikasi di sektor perikanan. Pijar press. Makassar.
- Triwahyuni, E., 2014., Rasio pupuk urea dan tripel superfosfat (tsp) yang berbeda terhadap laju pertumbuhan rumput laut (*Gracillaria gigas Harvey*) dengan skala lab. *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif dan Inovatif*, 1(1) : 1-9.
- Utomo, B. S. B, dan N. Satriyana., 2006., Sifat fisika–kimia agar-agar dari rumput laut *Gracilaria chilensis* yang diekstrak dengan jumlah air yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 13 (1) : 45-50.
- Waluyo, W., Permadi, A., Fanni, N. A., & Soedrijanto, A. 2019., Analisis kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* di tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Group: Jurnal Ilmiah Perikanan*, 10(1) : 32-41.
- Winarno, F. G., 1990., Teknologi pengolahan rumput laut, Edisi 1 : Sinar Harapan. Jakarta.

WWF Indonesia, 2014., Budidaya rumput *Gracilaria sp.* di tambak. Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Edisi 1. Jakarta: WWF Indonesia.

WoRMS (World Register Of Marine Species). 2023., Marine Species. Tersedia: <https://marinespecies.org/>. (Diakses tanggal 11 Oktober 2023).

Yulistiana, U., Damayanti, A. A., dan Cokrowati, N., 2020., Pertumbuhan *Gracilaria sp.* yang dibudidayakan pada tambak di Bajo Baru Dompu. *Journal of science and technology*. 13 (3) : 212-218.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur analisis kandungan ester sulfat

Prosedur analisis kandungan ester sulfat adalah sebagai berikut:

1. Rumput laut sebanyak \pm 5 gr dimasukkan kedalam cawan lalu ditambahkan larutan calcium carbonat 10% sebanyak 5 ml.
2. Keringkan dalam oven selama 1 malam pada suhu 60°C
3. Tanurkan pada suhu 550°C selama 2 Jam, kemudian dinginkan.
4. Setelah dingin tambahkan HCl pekat sebanyak 5 ml.
5. Tuang kedalam labu ukur 100 ml dan himpitkan dengan aquadest.
6. Saring lalu ambil cairannya sebanyak 25 ml.
7. Panaskan selama 30 menit pada suhu 200°C.
8. Tambahkan BaCl₂ 10% sebanyak 15 ml.
9. Lanjutkan pemanasan selama 1 jam.
10. Saring menggunakan kertas saring.
11. Hasil saringan (padatan beserta kertas saring) dimasukkan dalam cawan yang sudah diketahui beratnya.
12. Tanurkan selama 2 jam pada suhu 550°C.

Dinginkan dan timbang

Lampiran 2. Prosedur analisis kandungan abu

Adapun proses analisis kandungan abu sebagai berikut:

1. Terlebih dahulu cawan porselin dikeringkan selama 1 jam dalam oven suhu 105°C.
2. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang.
3. Sampel ditimbang sebanyak 1 g
4. Masukkan kedalam cawan porselen kemudian dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 600 °C selama 3 jam sampai sampel menjadi abu
5. Dinginkan dan masukkan kedalam desikator selama 30 menit kemudian timbang.

Lampiran 3. Data Kandungan Ester Sulfat dan Kadar Abu Pada Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*

| Perlakuan | Ulangan | Hasil Pengamatan | |
|------------------|----------|------------------|---------------|
| | | Ester Sulfat (%) | Kadar Abu (%) |
| A | 1 | 9.28 | 35.60 |
| | 2 | 10.09 | 35.85 |
| | 3 | 9.67 | 35.73 |
| Total | | 29.04 | 107.18 |
| Rata-rata | | 9.68 | 35.73 |
| B | 1 | 8.20 | 33.71 |
| | 2 | 8.51 | 35.57 |
| | 3 | 8.36 | 34.64 |
| Total | | 25.07 | 103.92 |
| Rata-rata | | 8.36 | 34.64 |
| C | 1 | 7.01 | 30.96 |
| | 2 | 7.36 | 31.54 |
| | 3 | 7.28 | 30.87 |
| Total | | 21.65 | 93.37 |
| Rata-rata | | 7.22 | 31.12 |

Lampiran 4. Analisis Kruskal-Wallis Kandungan Ester Sulfat rumput laut (*G. verrucosa*)

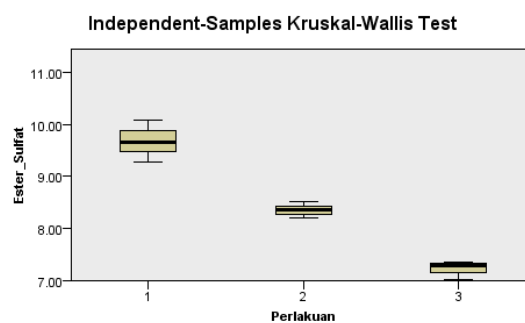
| Ranks | | | |
|--------------|-----------|---|-----------|
| | Perlakuan | N | Mean Rank |
| Ester_Sulfat | 1 | 3 | 8.00 |
| | 2 | 3 | 5.00 |
| | 3 | 3 | 2.00 |
| | Total | 9 | |

| Test Statistics ^{a,b} | |
|---------------------------------|--------------|
| | Ester_Sulfat |
| Chi-Square | 7.200 |
| 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 Ester_Sulfat 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 |

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ester_Sulfat

LSD

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Mean Difference | | | 95% Confidence Interval | |
|---------------|---------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | (I-J) | Std. Error | Sig. | Lower Bound | Upper Bound |
| A | B | 1.32333 [*] | .22199 | .001 | .7801 | 1.8665 |
| | C | 2.46333 [*] | .22199 | .000 | 1.9201 | 3.0065 |
| B | A | -1.32333 [*] | .22199 | .001 | -1.8665 | -.7801 |
| | C | 1.14000 [*] | .22199 | .002 | .5968 | 1.6832 |
| C | A | -2.46333 [*] | .22199 | .000 | -3.0065 | -1.9201 |
| | B | -1.14000 [*] | .22199 | .002 | -1.6832 | -.5968 |

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

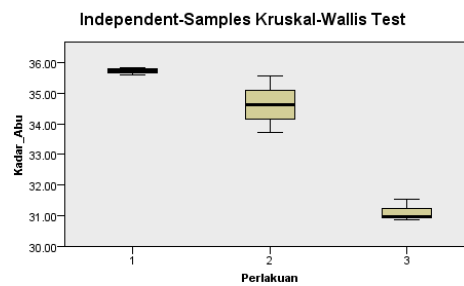
Lampiran 5. Analisis Kruskal-Wallis Kandungan Kadar Abu rumput laut (*G. verrucosa*)

| Ranks | | | | Test Statistics ^{a,b} | |
|---------------------------------|-----------|---|-----------|--------------------------------|-----------|
| | Perlakuan | N | Mean Rank | | Kadar_Abu |
| Kadar_Abu | 1 | 3 | 8.00 | Chi-Square | 7.200 |
| | 2 | 3 | 5.00 | Df | 2 |
| | 3 | 3 | 2.00 | Asymp. Sig. | .027 |
| | Total | 9 | | a. Kruskal Wallis Test | |
| b. Grouping Variable: Perlakuan | | | | | |

Hypothesis Test Summary

| | Null Hypothesis | Test | Sig. | Decision |
|---|---|---|------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of Kadar_Abu 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 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar Abu

LSD

| (I) <u>Perlakuan</u> | (J) <u>Perlakuan</u> | Mean Difference | | | 95% Confidence Interval | |
|----------------------|----------------------|-----------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | (I-J) | Std. Error | Sig. | Lower Bound | Upper Bound |
| A | B | 1.08667 | .47440 | .062 | -.0742 | 2.2475 |
| | C | 4.60333* | .47440 | .000 | 3.4425 | 5.7642 |
| B | A | -1.08667 | .47440 | .062 | -2.2475 | .0742 |
| | C | 3.51667* | .47440 | .000 | 2.3558 | 4.6775 |
| C | A | -4.60333* | .47440 | .000 | -5.7642 | -3.4425 |
| | B | -3.51667* | .47440 | .000 | -4.6775 | -2.3558 |

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

Lampiran 6. Perhitungan 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 Penelitian

| No. | Nama Kegiatan | Perlakuan |
|-----|-------------------------------|--|
| 1. | Persiapan lokasi penelitian |  |
| 2. | Letak wadah penelitian |  |
| 3. | Proses pembersihan plastik UV |  |

4. Pengambilan benih rumput laut



5. Pemberian EM4 pada wadah penelitian



6. Proses penimbangan dosis pupuk



7. Penimbangan pupuk organik (pupuk tai ayam)



8. Penimbangan berat awal rumput laut



9. Pemberian dosis pupuk urea dan SP-36 pada wadah pemeliharaan



10. Pemberian pupuk organic



11. Proses Penanaman rumput laut



12. Pengamatan kualitas air secara berkala



-
13. Pengamatan kualitas air CO₂ dan Alkalinitas yang dilakukan setiap 11 hari di laboratorium kualitas air



14. Pemanenan rumput laut pada hari ke 44



15. Proses mengeringkan rumput laut

