

Penggunaan pupuk komersil dan organik terhadap laju pertumbuhan rumput laut *Eucheuma spinosum* di kebun bibit rumput laut Desa Angkue, Kabupaten Bone

The use of some organic and commercial fertilizers for the *Eucheuma spinosum* growth rate in Angkue Village, Bone District seed farming

Nur Minda¹, Ardi Eko Mulyawan^{1*}, Nursyahrani²

¹Budidaya Perikanan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

²Ilmu Kelautan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

*Penulis Korespondensi: ardieko354@gmail.com

Diterima Tanggal 02 November 2023, Disetujui Tanggal 30 Januari 2024

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v24i1.725>

Abstrak

Rumput laut merupakan komoditas yang kini tengah digalakkan pemerintah guna mendongkrak cadangan devisa negara. Rumput laut juga merupakan salah satu rangkaian produk unggulan bernilai ekonomis yang dapat menggerakkan sektor ekonomi mulai dari petani, produsen, pengolah, dan diakhiri dengan pelanggan. Sehubungan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut dan kualitas rendemen bobor yang dipelihara dengan dosis pupuk berbeda dengan lama perendaman 6 jam kemudian dipelihara di laut. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga Juli di Desa Angkue, Kabupaten Bone. Penelitian ini tergolong penelitian eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap melalui 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan B (cair) dengan hasil 5.74%, dan pertumbuhan harian terendah pada perlakuan D (kombinasi) dengan hasil 3.28%. Kemudian untuk pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan B (cair) dengan hasil 107.67 gram, dan terendah pada perlakuan D (kombinasi) dengan bobot 46.33 gram. Dan bobot basah tertinggi pada perlakuan B (cair) 138.89 gram, terendah pada perlakuan D (kombinasi) 85 gram. Untuk bobot kering tertinggi pada perlakuan 39.67 gram, dan terendah pada perlakuan C (kotoran sapi) 32.33 gram.

Kata Kunci : *Eucheuma spinosum*, pertumbuhan, pupuk

Abstract

Seaweed is a state commodity which the government is currently promoting to boost the country's foreign exchange reserves. Seaweed is also one of a series of superior products with economic value that can drive the economic sector, starting from farmers, producers, processors and ending with customers. In connection with this, this research aims to determine the effect of giving different doses on the growth of seaweed and the quality of the yield of bobor which are reared with different fertilizer doses with a soaking time of 6 hours and then reared in the sea. This research was conducted from June to July in Angkue Village, Bone Regency. This research is classified as experimental research with a Completely Randomized Design method using 4 treatments and 3 replications. The results showed that the highest daily growth was in treatment B (liquid) with a yield of 5.74%, and the lowest daily growth was in treatment D (combination) with a yield of 3.28%. Then, the highest absolute growth was in treatment B (liquid) with a yield of 107.67 grams, and the lowest was in treatment D (combination) with a weight of 46.33 grams. And the highest wet weight was in treatment B (liquid) 138.89 grams, the lowest was in treatment D (combination) 85 grams. The highest dry weight was in treatment 39.67 grams, the lowest was in treatment C (cow dung) 32.33 grams.

Keywords: *Eucheuma spinosum*, growth, fertilizer

PENDAHULUAN

Di Sulawesi Selatan, salah satu varietas rumput laut yang diusahakan adalah *Eucheuma spinosum*. Jenis rumput laut ini memiliki nilai ekonomi yang signifikan karena menghasilkan karagenan. Beberapa daerah yang sudah mengembangkan budidaya spinosum adalah Jeneponto (Isnaeni, 2022), Takalar (Febriani, 2023), Sinjai (Basri *et al.*, 2019) dan beberapa daerah lain. *Eucheuma spinosum* merupakan salah satu jenis rumput laut yang dibudidayakan di Indonesia selain jenis populer *Eucheuma cottonii*. Rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tepung agar-agar, kerajinan dan alginat (Aslan, 1998). Agar-agar, karagenan dan algin (alginat) banyak dimanfaatkan dalam industri tekstil, kosmetik, dan lain-lain.

Salah satu kelebihan dari rumput laut *Eucheuma spinosum* jika dibandingkan rumput laut jenis lain terutama *Eucheuma cottonii* memiliki tingkat pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan *E. cottonii*. Dari hasil penelitian didapatkan dalam kurun waktu 22 hari *Eucheuma spinosum* dapat mencapai berat maksimal yaitu 1000 gram berat basah sedangkan *E. cottonii* hanya dapat tumbuh hingga 300 gram (Widyastuti, 2010).

Data produksi rumput laut *Eucheuma spinosum* di Sulawesi Selatan hanya berjumlah 13% saja dari produksi rumput laut untuk semua jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Sulawesi Selatan (BPS Provinsi Sulawesi Selatan, 2021). Kabupaten Bone merupakan salah satu wilayah yang menjadi sentra produksi rumput laut *Eucheuma spinosum* sehingga masih sangat besar peluang untuk mengembangkan rumput laut jenis ini di Kabupaten Bone.

Untuk menghasilkan rumput laut yang berkualitas maka perlu didukung oleh kondisi lingkungan laut yang memadai terutama kandungan Nitrat, Phospat dan Kalium yang menjadi unsur utama dalam pertumbuhan rumput laut. Laut merupakan ekosistem yang

sangat dinamis dan dipengaruhi oleh ekosistem yang berada di sekitarnya sehingga ketersediaan ideal N, P dan K pada organisme rumput laut yang akan dibudidayakan akan menjadi fluktuatif. Salah satu cara untuk meningkatkan asupan N, P dan K untuk meningkatkan kualitas rumput laut *Eucheuma spinosum* ini adalah dengan melakukan perendaman dengan menggunakan pupuk terutama pupuk organik.

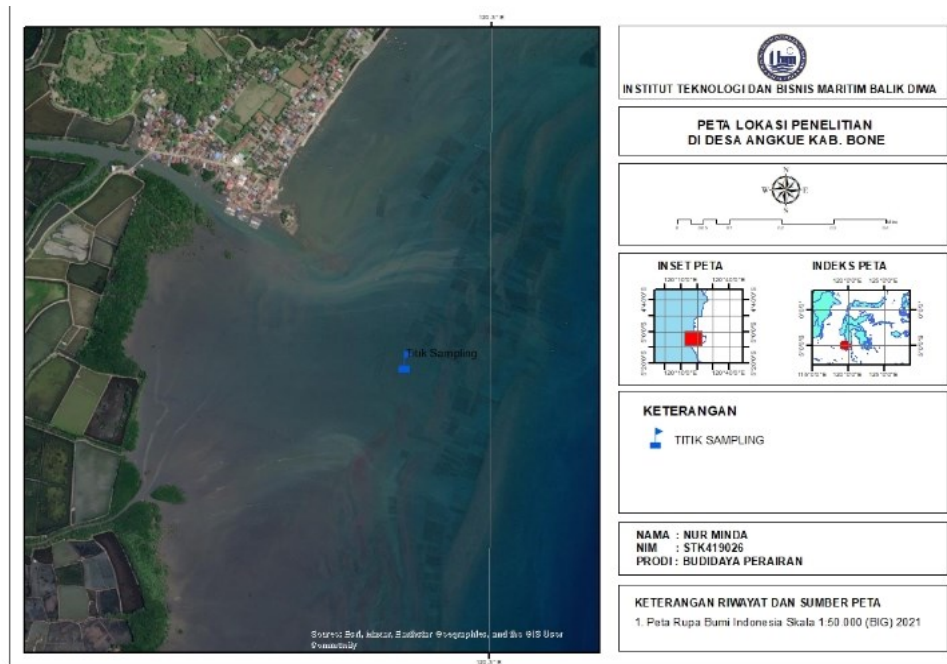
Kajian ilmiah mengenai perendaman pupuk pada rumput laut sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa penelitian yang sudah melakukan kegiatan perendaman pupuk baik kimia maupun organik untuk meningkatkan kualitas rumput laut yaitu pemupukan pada *Caulerpa racemosa* (Susilowati *et al.*, 2019), *Eucheuma cottonii* (Rijoly *et al.*, 2002) dan *Eucheuma spinosum* (Aliyas & Hasnawati, 2018; Yuliana, 2013). Terkhusus mengenai spesies spinosum, perlakuan pemupukan sudah dilakukan beberapa penelitian. yaitu dengan menggunakan prevasoli (Yuliana, 2013) dan phonska (Aliyas & Hasnawati, 2018). Perlakuan pemupukan dengan menggunakan pupuk organik belum dilakukan. Oleh karena itu inilah yang membuat penulis ingin melakukan kegiatan penelitian pemupukan pada *Eucheuma spinosum* dengan menggunakan pupuk organik dan kombinasi dengan menggunakan pupuk cair dan urea.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak dan nilai rendemen dari rumput laut *Eucheuma spinosum* yang diberikan perlakuan perendaman pupuk komersil dan organik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2023 di daerah perairan Desa Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi budidaya rumput laut *Euचेuma spinosum*

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat	Kegunaan
Perahu	Transportasi Dalam Kegiatan Pemeliharaan Rumput Laut
Timbangan digital	Menimbang Rumput Laut
Tali bentangan	Tempat Mengikat Bibit Rumput Laut
Botol plastik	Pelampung Bentangan Rumput Laut
Sterofoam/Baskom	Wadah Merendaman Rumput Laut
Thermometer	Pengukur Suhu
pH meter	Pengukur pH Air
Secchi disk	Pengukur Kecerahan Air
Hand refractometer	Pengukur Salinitas
Kamera	Dokumentasi Kegiatan Penelitian
Terpal	Media penjemuran

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan	Kegunaan
Rumput laut <i>Euचेuma spinosum</i>	Bahan Penelitian
Pupuk urea	Bahan Campuran Perendaman
Pupuk cair DI. Grow	Bahan Campuran Perendaman
Pupuk kompos kotoran sapi	Bahan Campuran Perendaman
Pupuk Kombinasi	Bahan Campuran Perendaman

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dimana semua rumput laut memiliki kesempatan untuk dijadikan sampel. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, metode kuantitatif dan juga observasi langsung ke lapangan. Perlakuan yang diterapkan adalah 4 perlakuan dan pengulangannya masing-masing sebanyak 3 kali. Lama perendaman yang dilakukan selama 60 menit (Aliyas & Hasnawati, 2018). Adapun perlakuan pemupukan yang diberikan adalah :

- P1 = Urea dosis 5 g/ L
 P2 = Cair dosis 5 ml/L
 P3 = Kompos dari kotoran sapi dosis 5 g/L.
 P4 = Kombinasi 5 gram/L untuk pupuk padat,
 5 ml/L untuk pupuk cair

Jenis pupuk cair yang digunakan adalah Setelah dilakukan perendaman, bibit rumput laut kemudian ditebar di laut dengan cara diikat pada bentangan rumput laut milik pembudidaya setempat dan dipelihara selama 20 hari. Setelah pemeliharaan, bibit rumput laut diangkat dan di ukur rendemennya.

Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, rumput laut yang digunakan adalah jenis *Eucheuma spinosum* yang berasal dari pembudidaya rumput laut di Desa Angkue. Sampel awal yang digunakan untuk masing – masing perlakuan adalah 50 Gram.

Parameter Penelitian

1. Laju pertumbuhan perhari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{Wt - W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- SGR = Laju pertumbuhan bobot perhari (gram/hari %)
 Wt = Bobot rata-rata rumput laut pada akhir penelitian (g)
 W0 = Bobot rata-rata rumput laut awal penelitian (g)
 T = Lama pemeliharaan (hari) Anggadireja *et al.*, (2008).

2. Pertumbuhan berat mutlak (Effendi, 2003)

Observasi dijalankan untuk memahami peningkatan berat rumput laut selama periode pemeliharaan dari setiap perlakuan secara individu. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$G = Wt - W_0$$

Keterangan :

- G = Pertumbuhan Mutlak rata-rata

Wt = Berat bibit pada akhir penelitian (g)

W0 = Berat bibit pada awal penelitian (g)

3. Rendemen (Widyastuti, 2010)

Rendemen adalah perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman rumput laut, dengan rumus yang digunakan yaitu

$$\text{Rendemen}(\%) = \frac{\text{Bobot basah}}{\text{Bobot kering}} \times 100\%$$

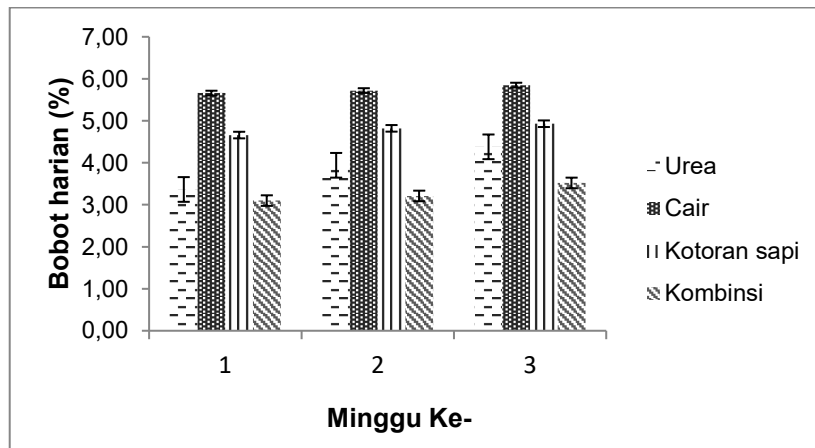
Analisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam ANOVA, hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji tukey sebagai alat bantu untuk uji statistik digunakan program perangkat lunak SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan harian pada rumput laut *E. Spinosum* yang telah diberikan beberapa jenis pupuk terus mengalami peningkatan dari awal hingga akhir penelitian. Data laju pertumbuhan harian dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan laju pertumbuhan harian pada rumput laut *E. Spinosum* tertinggi pada perlakuan B (pupuk cair) dengan perolehan hasil tertinggi dari semua perlakuan yang mana menghasilkan nilai 5.85%, pada perlakuan B dan disusul oleh perlakuan C (kotoran sapi) yang mana menghasilkan bobot pertumbuhan harian senilai 4.93%, disusul oleh perlakuan A (urea) juga mengalami peningkatan selama masa pemeliharaan dimana menghasilkan pertumbuhan harian sebesar 4.38%, dan untuk pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan D (kombinasi) yang mana menghasilkan bobot pertumbuhan harian sebesar 3.52%. Adapun hasil uji statistik dari perbedaan perlakuan ini dapat dilihat pada Tabel 1.



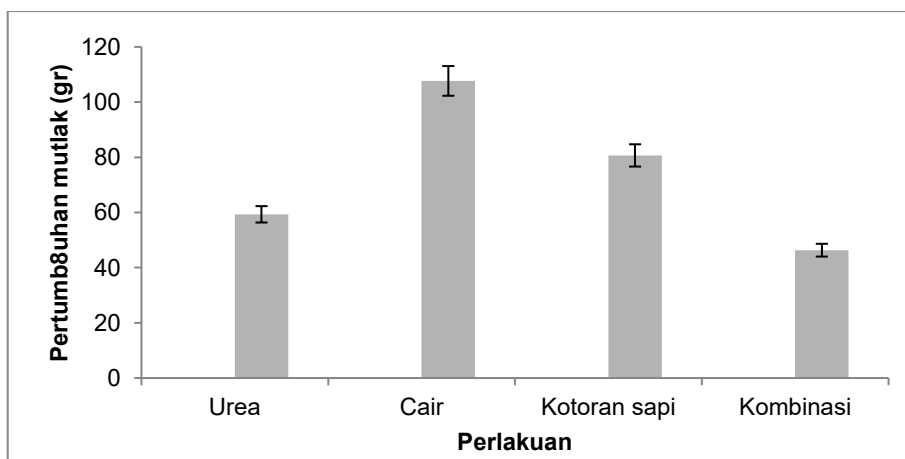
Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Harian Rumput laut *E. Spinosum*

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan harian rumput laut *Eucheuma spinosum*

Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan harian (%)
A (Urea)	3,89±0,51 ^a
B (Cair)	5,74±0,09 ^b
C (Kotoran sapi)	4,80±0,13 ^c
D (Kombinasi)	3,28±0,21 ^d

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan

harian rumput laut *Eucheuma spinosum*, hasil uji W-Tukey menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Oleh karena itu pemberian pupuk pada rumput laut efektif untuk dilakukan oleh pembudidaya rumput laut. Laju pertumbuhan mutlak rumput laut *E. Spinosum* yang diberi campuran pupuk cenderung mengalami peningkatan selama masa pemeliharaan. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik pertumbuhan mutlak

Pada Gambar 2 terlihat bahwa pertumbuhan bobot pada setiap perlakuan mengalami kenaikan dari bobot awal 50 gram. Pertumbuhan tertinggi ada pada pupuk B (cair) dengan rata-rata pertumbuhan pada setiap perlakuan yaitu sebesar 107.67 gram, selanjutnya disusul oleh pupuk C (kotoran

sapi) yang menghasilkan rata-rata pertumbuhan pada setiap perlakuan sebesar 80.67 gram, selanjutnya pada pupuk A (urea) dengan hasil rata-rata pertumbuhan pada setiap perlakuannya sebesar 59.33 gram, dan terendah pada pupuk D (kombinasi) menghasilkan rata-rata pertumbuhan pada

setiap perlakuannya yaitu sebesar 46.33 gram.

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa pertumbuhan mutlak pada pertumbuhan rumput laut yang diberi pupuk urea, cair, dan kombinasi, memperoleh hasil pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan B (cair) yang menghasilkan bobot 111 gram dan untuk pertumbuhan terendah diperoleh pada perlakuan D1 (kombinasi) yang mana hanya menghasilkan bobot 43 gram. Selanjutnya pada rata-rata pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan B (cair) dengan bobot 107.67 gram, dan rata-rata pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan D (kombinasi) dengan bobot 46.33 gram. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan harian rumput laut *Eucheuma spinosum*, hasil uji W-Tukey menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata.

Tabel 2 Rata-rata pertumbuhan mutlak

Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan mutlak (gr)
A (Urea)	92,11±6,18 ^a
B (Cair)	138,89±3,33 ^b
C (Kotoran sapi)	113,66±3,51 ^c
D (Kombinasi)	85,00±4,48 ^d

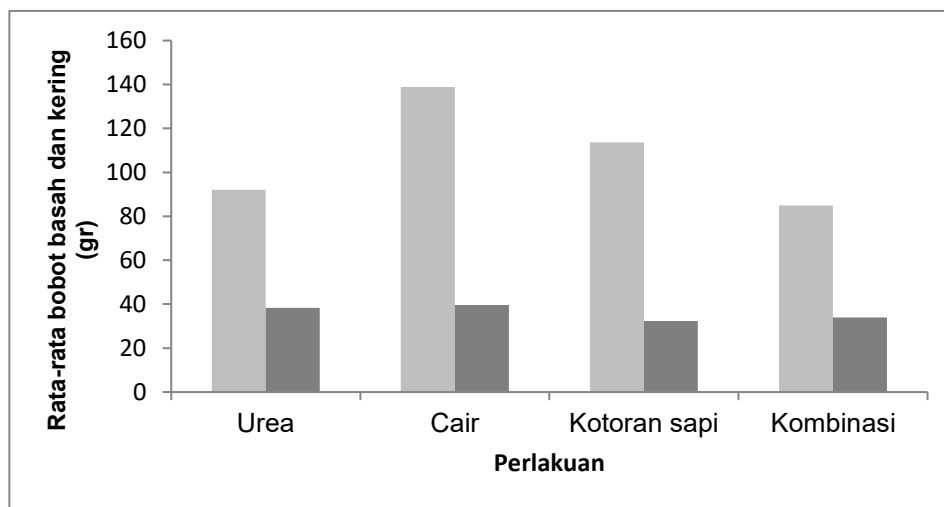
Dari semua perlakuan yang diberikan terlihat bahwa rumput laut mengalami peningkatan pertumbuhan selama pemeliharaan dengan kecenderungan mengalami peningkatan selama masa penelitian dengan peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan pupuk cair. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tingginya kandungan nilai N dan P dalam pupuk cair mengalahkannilai yang terkandung Hal ini dikarenakan adanya kandungan N,P,K di dalam pupuk cair yang membantu dalam proses pertumbuhan rumput laut dan juga memenuhi kebutuhan nutrient pada rumput laut. Kadar N pada pupuk cair adalah 5.24%,

dan P 3.36%, K 4.37%. Perendaman rumput laut dengan campuran pupuk cair diserap oleh rumput laut sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan selama masa pemeliharaan. Hasil pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk dalam bentuk cair dapat memberikan pengaruh kepada laju pertumbuhan rumput laut (Aliyas & Hasnawati, 2018; Nurfebriani *et al.*, 2015; Rijoly *et al.*, 2002; Yuliana, 2013). Hal lain yang mempengaruhi adalah jumlah nutrisi yang terkandung di dalam pupuk cair lebih banyak dibandingkan jenis pupuk lain sehingga mempengaruhi penyerapan awal dari rumput laut *Eucheuma spinosum*. Fase awal pemeliharaan merupakan fase penyerapan unsur hara terbesar dari rumput laut selain perkembangan *thallus* (Saputro *et al.*, 2021).

Dari keseluruhan perlakuan yang diberikan terlihat bahwa semua perlakuan menghasilkan laju pertumbuhan yang meningkat untuk pemeliharaan *E. spinosum* selama penelitian. Laju pertumbuhan mutlak pada rumput laut *E. spinosum* yang telah diberi campuran pupuk kotoran sapi juga memiliki tingkat pertumbuhan yang juga terus meningkat selama masa pemeliharaan, dan hasil terbaik untuk pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan C (kotoran sapi) dengan bobot yang dihasilkan adalah 113.66 gram. Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan nilai kandungan dari pupuk kotoran sapi adalah nitrat (0.4-1%), fosfor (0.2-0.5%), kalium (0.1-1.5%), kadar air (85-92%) dan juga beberapa unsur lainnya yang mempengaruhi dalam proses pertumbuhan rumput laut. Hal menarik yang terjadi pada penelitian ini adalah pada perlakuan kombinasi yang semestinya memberikan nilai laju pertumbuhan yang tinggi tetapi ternyata nilai laju pertumbuhannya paling rendah. Dengan kombinasi pupuk yang berbeda dan dengan nilai nitrat dan fosfat yang juga berbeda seharusnya menyebabkan nilai N dan P nya menjadi lebih tinggi sehingga akan membuat pertumbuhannya menjadi lebih baik. Ternyata nilai laju pertumbuhannya

menjadi yang paling terendah. Hal ini kemungkinan karena ada batasan nilai dari nitrat dan fosfat yang bisa diserap oleh *E. Spinosum*. Setiap organisme rumput laut memiliki batasan nutrien yang bisa diserap dan memiliki rasio perbandingan yang cukup terutama antara nitrat dan fosfat (Zainuddin & Nofianti, 2022).

Berat basah pada rumput laut terbilang cukup tinggi yang mana terdapat bobot rata-rata tertinggi pada perlakuan B, sedangkan berat kering rumput laut *Euclima spinosum* yang menghasilkan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik rata-rata bobot basah dan kering

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot basah tertinggi terdapat pada perlakuan B (cair) yang mana menghasilkan bobot 138.89 gram, kemudian disusul oleh perlakuan C (Kotoran sapi) dengan bobot yang dihasilkan sebesar 113.67 gram, selanjutnya pada perlakuan A (Urea) menghasilkan bobot 92.11 gram, dan untuk bobot terendah terdapat pada perlakuan D (Kombinasi) yang mana hanya menghasilkan rata-rata bobot basah senilai 85.00 gram. Sedangkan pada rata-rata bobot kering tertinggi yaitu pada perlakuan B (Cair) yang menghasilkan bobot 39.67 gram, disusul oleh perlakuan A (Urea) dengan bobot yang dihasilkan 38.33 gram, selanjutnya pada perlakuan D (Kombinasi) dengan bobot yang dihasilkan senilai 34 gram, dan untuk bobot terendah pada perlakuan C (Kotoran sapi) yang mana hanya menghasilkan bobot 32.33 gram. Dari hasil perbandingan berat basah

dan berat kering didapatkan penyusutan yang terjadi pada rumput laut tertinggi pada perlakuan A (Urea) dengan penyusutan bobot mencapai 41.61%, dan penyusutan terendah terdapat pada perlakuan C (kotoran sapi) dengan penyusutan bobot yang mencapai 28.44%.

Penyusutan terjadi pada rumput laut yang telah dikeringkan selama 3 hari dibawah sinar matahari hingga rumput laut benar-benar kering. Penyusutan bobot dalam kegiatan pengeringan rumput laut merupakan hal yang biasa namun jika terlalu lama dikhawatirkan akan merusak kandungan karagenan. Waktu pengeringan yang dibutuhkan rumput laut sangat bergantung dari lama waktu pengeringan dan lama pemeliharaan atau umur panen (Rofik *et al.*, 2021; Syarifudin, 2019) serta suhu (Ardy, 2017).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk komersil dan organik mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik dan mutlak pada rumput laut *E. Spinosum* dengan kenaikan tertinggi dihasilkan oleh pupuk cair. Pemberian pupuk komersil dan organik juga mempengaruhi bobot basah rumput laut namun kurang mempengaruhi bobot keringnya sebab faktor yang paling berpengaruh dalam bobot kering adalah suhu dan lama pengeringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada masyarakat desa ongkoe terutama kepada Bapak Pio atas bantuannya dalam memfasilitasi kami selama penelitian mulai dari tempat perendaman dan tempat pemeliharaan rumput laut di bentangan rumput laut milik beliau.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyas, A., & Hasnawati, H. (2018). Pengaruh lama perendaman pupuk phonska terhadap pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma spinosum*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 86–91.
- Ardy, W. (2017). Pengaruh suhu dan lama waktu pengeringan terhadap kualitas mutu permen jelly berbahan SRC (*Semi Refined Carrageenan*) *Eucheuma spinosum*. *Disertasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang*
- Aslan, L. M. (1998). *Budidaya rumput laut*. Kanisius.
- Basri, H., Salam, S., & Mulyani, S. (2019). Analisis pendapatan pembudidaya rumput laut *Eucheuma spinosum* di Desa Pulau Padaelo Kecamatan Pulau Sembilan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 1(2), 56–58. <https://doi.org/10.35965/jae.v1i2.1067>
- BPS Provinsi Sulawesi Selatan. (2021). *Hasil Survei Komoditas Rumput Laut Provinsi Sulawesi Selatan*. <https://sulsel.bps.go.id/publication/2022/12/30/9fded6ab9f1ef5886a213764/hasil-survei-komoditas-perikanan-potensi-rumpul-laut-provinsi-sulawesi-selatan-2021.html>
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Febriani, N. (2023). *Komposisi Proksimat, Mineral, Asam Lemak dan Asam Amino Rumput Laut Merah Eucheuma spinosum dari Perairan Desa Punaga, Kabupaten Takalar. Disertasi. Universitas Hasanuddin.*
- Isnaeni A, I. A. (2022). *Penyusunan Kalender Tanam Rumput Laut Eucheuma sp. di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Berbasis Citra Landsat-8. Disertasi. Universitas Hasanuddin.*
- Nurfebriani, D. N., Rejeki, S., & Widowati, L. L. (2015). Pengaruh pemberian pupuk organik cair dengan lama perendaman yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 88–94.
- Rijoly, S., Kiillay, A., & Rupilu, J. (2002). Soaking of urea fertilizer and concentration level of seaweed carrageenan *Eucaheuma cottoni*. *Rumohius Pattimura Biological Journal*, 23(4), 1–16. <https://doi.org/10.30598/rpbj.2019.1.1.25>
- Rofik, R., Oktafiyanto, M. F., & Syahiruddin, S. (2021). Pengaruh umur panen dan metode pengeringan terhadap mutu fisik rumput laut (*Euchemma spinosum*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 7(1), 109–116. <https://doi.org/10.30997/jah.v7i1.3521>
- Saputro, D., Susilowati, T., & Ariyati, R. W. (2021). Pengaruh kedalaman air dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan agar *Gracillaria verrucosa* dengan metode Longline di tambak. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(1), 70–79.
- Susilowati, A., Mulyawan, A. E., & Putri, T. W. (2019). Antioxidant activity of the sea grape (*Caulerpa racemosa*) as a lotion. *Oriental Journal Of Chemistry*, 35(4).
- Syarifudin. (2019). *Studi Perbandingan Tingkat Penurunan Bobot Rumput Laut Dengan Pengering Secara Alami Dan Menggunakan Cabinet Dryer. Disertasi.*

- Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Widyastuti, S. (2010). Sifat fisik dan kimiawi karagenan yang diekstrak dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *E. spinosum* pada umur panen yang berbeda. *Agroteksos*, 20(1), 41–50.
- Yuliana, Y. (2013). Pengaruh perendaman *Eucheuma spinosum* J. Agardh dalam larutan pupuk Provasili Enrich sea water terhadap laju pertumbuhan secara in vitro (Vol. 26, Issue 4). Universitas Hasanuddin.
- Zainuddin, F., & Nofianti, T. (2022). Pengaruh nutrient N dan P terhadap pertumbuhan rumput laut pada budidaya sistem tertutup. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 116–124.
<https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.279>