

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK VERMIKOMPOS TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN KUALITAS RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa*

The Effect of Vermicompost Fertilizer on The Growth Rate and Quality of Seaweed *Gracilaria verrucosa*

Widia Astuti¹, Ardi Eko Mulyawan^{1*}, Buana Basir¹, Imran Lapong¹, Heriansah²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar, ²Program Pascasarjana Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan VIII Makassar

*Korespondensi email : ardieko354@gmail.com

(Received 13 November 2023; Accepted 1 Februari 2024)

ABSTRAK

Gracillaria verrucosa merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Permasalahan yang sering terjadi pada pembudidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* yaitu pertumbuhan lambat yang diduga karena penggunaan pupuk kimia yang secara berlebihan dan terus menerus sehingga menyebabkan menurunnya produktivitas tambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk verмикompos terhadap laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa* dan kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2023 di *Mini Hatchery* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini tergolong penelitian eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Analisis data dilakukan menggunakan uji Anova dengan taraf kepercayaan 95% dan jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji w-tukey untuk mengetahui perbedaan pada perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada perlakuan D (475 mg/L) dengan hasil 1,68% dan pertumbuhan spesifik terendah diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) dengan nilai 0,66%. Kemudian untuk nilai randemen agar tertinggi diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) dengan nilai 15,85% dan nilai randemen terendah diperoleh pada perlakuan D (475 mg/L) dengan nilai 13,30%. Dan untuk nilai kekuatan gel agar tertinggi diperoleh pada perlakuan D (475 mg/L) dengan nilai 38,0947 gr/cm² dan nilai kekuatan gel agar terendah diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) dengan nilai 6,4424 gr/cm². Pemberian pupuk verмикompos memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kekuatan gel rumput laut *Gracillaria verrucosa* namun tidak memberikan pengaruh terhadap nilai rendemennya.

Kata Kunci: Agar, *Gracillaria verrucosa*, Pertumbuhan, Rumput Laut, Vermikompos

ABSTRACT

Gracillaria verrucosa is one of high economical seaweed. The problem that often occurs in *Gracilaria verrucosa* cultivators is slow growth which is thought to be due to excessive and continuous use of chemical fertilizers, causing a decrease in pond productivity. This research aims to determine the effect of applying vermicompost fertilizer on the growth rate of *Gracilaria verrucosa* seaweed and the quality of *Gracilaria verrucosa* seaweed. This research was carried out from July to June 2023 at Mini Hatchry, Faculty of Marine and Fisheries Sciences. This research is classified as experimental research with a Completely Randomized Design method with 4 treatments and 3 replications. The results showed that the highest specific growth was obtained in treatment D (475 mg/L) with a yield of 1.68% and the lowest specific growth was obtained in treatment A (Control) with a value of 0.66%. Then, the highest yield value was obtained in treatment A (Control) with a value of 15.85% and the lowest yield value was obtained in treatment D (475 mg/L) with a value of 13.30%. And the highest agar gel strength value was obtained in treatment D (475 mg/L) with a value of 38.0947 gr/cm² and the lowest agar gel strength value was obtained in treatment A (Control) with a value of 6.4424 gr/cm². Providing vermicompost fertilizer influenced the growth and gel strength of the *Gracillaria verrucosa* but did not influence the yield value.

Key Words: Agar, *Gracillaria verrucosa*, Growth, Seaweed, Vermicompost

PENDAHULUAN

Tahun 2021 Indonesia menghasilkan sekitar 9,12 juta ton rumput laut. Hingga bulan September 2022, volume ekspor rumput laut Indonesia di angka 180,6 ribu ton dengan nilai mencapai USD455,7 juta, atau meningkat 93% dibanding periode sama di 2021. Adapun negara tujuan ekspor yang utama adalah Tiongkok (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2022).

Gracilaria verrucosa salah satu jenis rumput laut dari kelas Rhodophyceae, merupakan salah satu komoditi budidaya yang penting kandungan agar yang bernilai ekonomis tinggi. Agar dari rumput laut ini banyak digunakan sebagai bahan pengental (*thickener*), stabilisator (*stabilizer*), dan pengemulsi (*emulsifying agent*). Dengan banyaknya manfaat yang bisa didapatkan maka *Gracilaria verrucosa* sangat berpotensi untuk keperluan industri (Syukri et al., 2020). Hal ini menjadikan *Gracillaria verrucosa* sebagai salah satu komoditi budidaya oleh masyarakat.

Permasalahan yang sering terjadi pada pembudidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* yaitu banyaknya gangguan yang terjadi selama proses budidaya di tambak seperti tanah yang berlumpur, tumbuhnya lumut (Sambu, 2013) dan banyaknya gastropoda di sekitar tambak (Setiyowati et al., 2022). Hal ini tentunya akan membuat pertumbuhan *G. verrucosa* menjadi lambat dan tidak maksimal. (Alamsjah et al., 2009; Boyd & Massaut, 1999; Fadilah et al., 2019; Soekendarsi, 2019) Terjadinya gangguan tersebut diduga karena penggunaan pupuk kimia yang secara berlebihan dan terus menerus sehingga menyebabkan menurunnya produktivitas tambak. Penyebab lain banyaknya lumut dan gastropoda di tambak yaitu pengolahan tanah tambak kemungkinan juga tidak menjadi perhatian petambak. Akibatnya sisa-sisa pupuk kimia yang tertinggal didalam tanah menyebabkan tanah menjadi tidak subur, mencemari tambak dan menjadi media subur pertumbuhan lumut dan gastropoda. Selain itu, zat kimia yang tersisa akan mengganggu keseimbangan unsur hara tanah, jika unsur hara berkurang maka kebutuhan nutrisi tanaman akan terganggu dan mengakibatkan

pertumbuhan dan produktivitas tidak optimal. Pengolahan tambak yang kurang baik dan pengrusakan lingkungan menjadi salah satu faktor tidak optimalnya hasil yang diperoleh pembudidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* (Riyanto, 2019).

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari pertumbuhan *G.verrucosa* adalah dengan metode perendaman dengan menggunakan pupuk organik. Penelitian mengenai perendaman pupuk *G. verrucosa* sudah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menggunakan berbagai jenis pupuk seperti kombinasi pupuk NPK dan TSP (Alamsjah et al., 2009), pupuk fosfat 36 (Lestari et al., 2023), media pupuk grund (Salilama & Tuiyo, 2023), pupuk organik cair (Patahiruddin et al., 2021), dan limbah air teh (Ya'La & Sintya, 2023). Penelitian – penelitian tersebut menghasilkan hasil yang sama yaitu terjadi kenaikan bobot selama pemeliharaan dan kenaikannya bertambah seiring bertambahnya dosis yang diberikan. Dari bahan – bahan yang digunakan, hanya limbah air teh yang merupakan bahan alami namun tentunya ketersediaannya masih sulit didapatkan terutama dalam jumlah yang banyak. Salah satu bahan alami yang bisa digunakan dan tersedia dalam jumlah banyak adalah pupuk kascing (bekas cacing) atau juga dikenal dengan istilah vermikompos.

Penelitian mengenai pengaplikasian pupuk vermikompos atau kascing terhadap rumput laut baru dilakukan pada jenis *Caulerpa sp* (Susilowati et al., 2019; Susilowati et al., 2017) dengan hasil yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kandungan antioksidannya. Hal ini menunjukkan bahwa vermikompos mempunyai kandungan nutrient yang mampu memenuhi kebutuhan *Caulerpa sp*. Ini menjadi hal yang menarik untuk diteliti mengenai penggunaan vermikompos pada rumput laut jenis lain yang memiliki nilai ekonomis seperti *Gracillaria verrucosa*. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman pupuk vermikomposterhadap pertumbuhan spesifik dan kekuatan gel agar pada rumput laut *Gracillaria verrucosa*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2023. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Hatchery mini Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Analisis unsur hara pupuk dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Pembuatan agar dan analisis kekuatan gel agar dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Rancangan penelitian

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 12 unit perlakuan yaitu:

- a. Perlakuan A : Tanpa pemberian pupuk (Kontrol)
- b. Perlakuan B : Pupuk vermikompos dengan dosis 425 mg/L
- c. Perlakuan C : Pupuk vermikompos dengan dosis 450 mg/L
- d. Perlakuan D : Pupuk vermikompos dengan dosis 475 mg/L

Dosis pada penelitian ini merupakan modifikasi pada penelitian sebelumnya yang melihat kandungan agar pada *Gracillaria verrucosa* (Rahim, 2017) dengan menyesuaikan wadah yang digunakan.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu:

a. Persiapan Pupuk

Pupuk kascing yang digunakan diperoleh dari pembudidaya cacing di Kabupaten Pinrang. Sebelum digunakan, pupuk dianalisis terlebih dahulu di Laboratorium untuk mengetahui komposisi unsur hara N, P, dan K yang terkandung di dalam pupuk. Pupuk kemudian ditimbang sesuai dengan konsentrasi perlakuan lalu dilarutkan menggunakan air payau dengan volume 240 mL pada wadah ember dan dihomogenkan dengan aerator.

b. Persiapan Bibit Rumput Laut

Bibit yang digunakan diperoleh dari petani rumput laut di Kabupaten Bone. Bibit kemudian diaklimatisasi selama 2 hari dengan cara ditempatkan pada akuarium dengan volume air 5 liter. Bibit rumput laut yang digunakan untuk perwadahan sebanyak 50 gram yang terdiri dari 5 rumpun sehingga terdapat 600 gram bibit rumput laut yang digunakan.

c. Persiapan Wadah Budidaya

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa ember berbentuk tabung dengan diameter 30 cm, tinggi 36 cm dan volume 20 liter sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, ember dicuci bersih dengan air tawar kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering. Wadah yang digunakan dibuatkan alat bantu berupa jaring plastik yang dipasang di tengah ember untuk menyangga bibit rumput laut pada saat pemeliharaan agar bibit rumput laut tidak sampai kedaras.

d. Persiapan Air

Air yang digunakan diperoleh dari BPAP Takalar dengan salinitas 33 ppt yang sudah melalui penyaringan dan sterilisasi. Setelah itu, air ditampung di dalam tandon air dan sebelum digunakan air diencerkan menjadi air payau dengan salinitas 20 ppt, suhu air 27 °C dan pH 7.30 yang diperlukan rumput laut *Gracilaria verrucosa* untuk pertumbuhannya. Kemudian air ditempatkan pada masing-masing wadah sebanyak 15 liter lalu diaerasi dan siap untuk digunakan.

e. Penebaran Pupuk

Pupuk yang sudah dilarutkan kemudian ditebar ke media pemeliharaan sedikit demi sedikit didekat sumber aerasi agar pupuk cepat terlarut dalam air.

f. Penebaran Bibit Rumput Laut

Penebaran bibit rumput laut dilakukan 30 menit setelah pemberian pupuk karena dianggap pupuk sudah larut dengan air. Penebaran dilakukan dengan cara menempatkan bibit rumput laut ke dalam wadah pemeliharaan dan disusun secara teratur agar mendapatkan kesempatan yang sama untuk memperoleh oksigen dan unsur hara.

g. Pemeliharaan

Rumput laut dipelihara selama 40 hari. Setiap hari dilakukan monitoring terhadap kondisi rumput laut, aerator dan media pemeliharaan. dan setiap 10 hari sekali dilakukan pengukuran parameter kualitas air berupa suhu, salinitas dan pH dan setiap 10 hari sekali dilakukan penimbangan bobot rumput laut untuk mengetahui pertumbuhannya.

h. Pemanenan

Pemanenan rumput laut dilakukan pada hari ke 40 di pagi hari agar rumput laut dapat langsung dikeringkan dengan cara semi *outdoor* (tidak terekena matahari langsung) hal ini dilakukan agar tidak membuat sampel rumput laut menjadi rusak.

Objek Penelitian

Variabel yang menjadi objek pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pertumbuhan Spesifik *Gracilaria verrucosa*

Pertumbuhan diukur dengan cara menimbang bobot rumput laut pada awal dan akhir periode. Kemudian, perhitungan dilakukan menggunakan rumus laju pertumbuhan spesifik (Guo *et.al.*, 2014) sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Dimana:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/ hari);

W_t = Bobot Akhir

W_o = Bobot Awal (g) dan;

t = Waktu percobaan (hari).

1. Kekuatan Gel Agar

Pengukuran nilai kekuatan gel agar dapat dilakukan setelah rumput laut kering sudah diolah menjadi agar seperti yang sudah dilakukan sebelumnya pada proses pembuatan agar. Prosedur pengukuran kekuatan gel agar yaitu:

- 1) Sampel agar ditimbang sebanyak 3 gram
- 2) Setelah itu dimasukkan kedalam gelas ukur dan diberikan aquades sebanyak 25 ml dan dimasak selama 1 jam.
- 3) Setelah dimasak sampel kemudian dibekukan selama 8 jam.
- 4) Setelah dibekukan sampel kemudian diukur kekuatan gelnya dengan menggunakan alat Texture analyser .

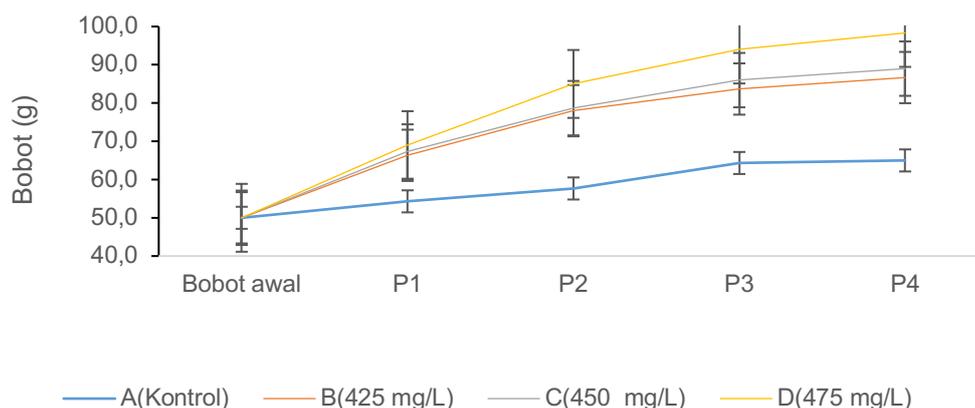
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam ANOVA pada taraf kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji W-Tukey untuk mengetahui perbedaan pada perlakuan. Sebagai alat bantu untuk melakukan analisis tersebut digunakan aplikasi SPSS versi 22.

HASIL

a. Pertumbuhan Spesifik

Rata-rata nilai pertumbuhan spesifik rumput laut selama 40 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Nilai Pertumbuhan Spesifik

Tabel 1. Nilai Rata – Rata Pertumbuhan spesifik rumput laut

No.	Perlakuan	Ulangan			Rerata SGR(%) ±SD
		1	2	3	
1.	A (Kontrol)	0,62	0,66	0,69	0,66 ± 0,04 ^a
2.	B (425 mg/L)	1,58	1,14	1,38	1,37 ± 0,22 ^b
3.	C (450 mg/L)	1,52	1,50	1,30	1,44 ± 0,12 ^b
4.	D (475 mg/L)	1,85	1,76	1,44	1,68 ± 0,21 ^b

Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Berdasarkan Grafik 1 dan Tabel 1 terlihat bahwa rumput laut yang dipelihara dengan bobot awal 50 g semua mengalami kenaikan seiring bertambahnya dosis pupuk yang diberikan. Pada Tabel 1 terlihat bahwa bahwa rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dipelihara selama 40 hari diperoleh hasil pertumbuhan spesifik rata-rata pada perlakuan A (Kontrol) memperoleh hasil sebesar 0,66%, perlakuan B (425 mg/L) memperoleh hasil sebesar 1,37% perlakuan C (450 mg/L) memperoleh hasil sebesar 1,44% dan untuk perlakuan D (475 mg/L) memperoleh hasil sebesar 1,68%. Nilai pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada perlakuan D dan nilai pertumbuhan spesifik terendah diperoleh pada perlakuan A. Hasil *Analisis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju perumbuhan spesifik rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Hasil uji W-Tukey menunjukkan bahwa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D, C, dan B dan Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan B.

b. Kekuatan Gel Agar Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*

Rata-rata nilai kekuatan gel agar rumput *Gracilaria verrucosa* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata nilai kekuatan gel agar (gr/cm²) rumput laut *Gracilaria verrucosa*.

Perlakuan	Ulangan			Kekuatan gel (gr/cm ²) SD±
	1	2	3	
A (Kontrol)	4,9907	7,6009	6,7356	6,4424 ± 1,32 ^a
B (425 mg/L)	28,7009	29,5002	30,2106	29,4705 ± 0,75 ^b
C (450 mg/L)	30,7707	32,9909	35,9805	33,2473 ± 2,61 ^b
D (475 mg/L)	40,0332	37,6505	36,6005	38,0947 ± 1,75 ^c

Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata hasil uji Anova ($\alpha = 0,05$).

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat diketahui bahwa rumput *Gracilaria verrucosa* memiliki nilai kekuatan gel yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan D (475 mg/l) yaitu sebesar 38,0947 gr/cm², disusul pada perlakuan C (450 mg/l) yaitu sebesar 33,2473 gr/cm², kemudian pada perlakuan B (425 mg/l) memperoleh hasil sebesar 29, 4705 gr/cm², dan nilai kekuatan gel terendah diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) yaitu sebesar 6, 4424 gr/cm². Berdasarkan analisis *Analisis Of Variance* (ANOVA) yang tertera pada Lampiran 5. menunjukan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kekuatan gel agar rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Hasil uji W-Tukey menunjukkan bahwa pada perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan

B, C dan D. sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. dan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan A.

PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran pada Gambar 1 dan Tabel 1 terlihat bahwa nilai pertumbuhan tertinggi ada pada perlakuan D dengan dosis pupuk 475 g/mL dan nilai terendah di peroleh pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian pupuk) dengan nilai pertumbuhan rata - rata berkisar 0.66 - 1,68%. Pertumbuhan *Gracillaria verrucosa* yang dipelihara nilai pertumbuhannya bertambah seiring dengan peningkatan dosis vermikompos yang diberikan. Dari hasil uji anova juga menunjukkan bahwa pemberian vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *Gracillaria verrucosa* ($P < 0.05$). Makin banyak dosis pupuk yang diberikan maka nilai pertumbuhan rumput laut juga bertambah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tersedianya unsur hara N, P dan K yang cukup pada media pemeliharaan yang diperoleh dari pupuk vermikompos digunakan oleh rumput laut *Gracillaria verrucosa* sehingga dapat tumbuh dengan baik. *Gracillaria verrucosa* membutuhkan beberapa makro nutrien yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) karena ketiga makro nutrient tersebut masing-masing mempunyai peran dalam pertumbuhan, fotosintesis, dan asimilasi energi (Budiyani & Suwartimah, 2012; Guo et al., 2015; Kushartono & Setiyaningrum, 2009; Nurfebriani et al., 2015). Adapun nilai N, P dan K yang dibutuhkan oleh rumput laut adalah berkisar 40 - 60% dari bobot kering tubuhnya (Yaakob et al., 2021).

Dalam praktek budidaya oleh petani, rumput laut *Gracillaria verrucosa* banyak dibudidayakan di tambak dengan menggunakan media air payau sebagai sumber unsur hara utamanya.. Selain berasal dari air, perlu ditambahkan sumber unsur hara lainnya agar pertumbuhan rumput laut *Gracillaria verrucosa* bisa optimal. Dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa vermikompos yang diberikan pada rumput laut *Gracillaria verrucosa* memiliki nilai N sebesar 1.04 %, P sebesar 0.95% dan K sebesar 1.44%. Nilai unsur N, P dan K yang dibutuhkan oleh rumput laut *Gracillaria verrucosa* untuk bertumbuh di lokasi tambak sangat bergantung pada kondisi lingkungannya. Keberhasilan budidaya rumput laut tidak lepas dari faktor lingkungan, kepadatan, ketersediaan nutrient atau unsur hara, dan kualitas bibit (Cyntya et al., 2018)

Unsur hara N, P, dan K inilah yang menjadi unsur hara utama yang dibutuhkan oleh rumput laut *Gracillaria verrucosa* untuk melakukan proses pertumbuhan. Unsur hara N merupakan unsur pembatas yang sangat dibutuhkan oleh rumput laut untuk menunjang pertumbuhannya dan merupakan unsur hara yang digunakan untuk membantu proses pembentukan klorofil dan fotosintesis. Rumput laut membutuhkan nutrien dalam jumlah yang cukup dan seimbang agar rumput laut dapat tumbuh dan mencapai produksi yang optimal. Terutama unsur makro yaitu N, P, dan K untuk melakukan pertumbuhan. (Harrison & Hurd, 2001; Radulovich et al., 2015).

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan pada rumput laut *Gracillaria verrucosa* dengan melakukan metode perendaman baik menggunakan limbah alami maupun pupuk cair, semua menunjukkan hasil yang menambah nilai pertumbuhan dengan nilai rata - rata yang berbeda - beda (Aliyas & Hasnawati, 2018; Patahiruddin et al., 2021; Salilama & Tuiyo, 2023; Sari et al., 2012; Ya'La & Sintya, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa rumput laut jenis *Gracillaria verrucosa* sangat mudah tumbuh di perairan atau di lokasi budidaya selama kadar nutrien utamanya yaitu Nitrat (N), Phospat (P) dan Kalium (K) terpenuhi untuk pertumbuhannya.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa nilai kekuatan agar yang dihasilkan berkisar 6.44 sampai 38.09 (g/cm²) dengan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya dosis pupuk yang diberikan. Nilai kekuatan gel tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang diberi dosis pupuk yang lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan lainnya. Nilai kekuatan gel yang didapatkan berasal dari 3 g rumput laut kering menghasilkan 38.09 (g/cm²). Nilai ini sebenarnya jauh di bawah beberapa hasil penelitian yang sudah dilakukan namun jika dibandingkan jumlah rumput laut kering yang digunakan maka nilai yang dihasilkan malah jauh lebih tinggi. Penelitian lain mengenai kekuatan gel pada rumput laut *G. verrucosa* yang telah dilakukan antara lain 100 gr kering dengan nilai kekuatan gel 356.76 g/cm² (Waluyo et al., 2019), 100 g rumput laut kering *G. verrucosa* dengan kekuatan gel 355.35 g/cm² (Santika et al., 2014), 50 g kering *G. verrucosa* dengan kekuatan gel 235,51 g/cm², 40 gr rumput laut kering menghasilkan kekuatan gel 67,85 g/cm² (Distantina et al., 2008).

Nilai yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah masuk dalam standar ekspor. Jika disamakan dengan nilai 100 g maka nilai kandungan agar yang dihasilkan mencapai mencapai 1256,97 g/cm². Nilai ini sebenarnya sudah masuk standar mutu untuk ekspor. Hasil kekuatan gel yang dihasilkan pada penelitian ini sudah masuk dalam standar mutu agar untuk ekspor ke Jepang yaitu untuk mutu III adalah diantara 100-150g/cm² atau lebih. Adapun nilai mutu yang lain untuk kandungan agar adalah mutu II dengan nilai 200-250 gr/cm² atau lebih dan mutu mutu III adalah diantara 300-350 gr/cm² atau lebih (Santika et al., 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kascing dengan dosis yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa*
2. Pemberian pupuk kascing dengan dosis yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap nilai kekuatan gel agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* dan nilainya sudah masuk standar ekspor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Terkhusus kepada Bapak Yulianus sebagai pengelola Hatchery Mini Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddian Makassar, kami ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama kami melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsjah, M. A., Tjahjaningsih, W., & Pratiwi, A. W. (2009). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan TSP Terhadap Pertumbuhan, Kadar Air dan Klorofil *Gracillaria verrucosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 103–116.
- Aliyas, A., & Hasnawati, H. (2018). Pengaruh Lama Perendaman Pupuk Phonska Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Euclidean spinosum*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 86–91.
- Boyd, C. E., & Massaut, L. (1999). Risks Associated With The Use of Chemicals in Pond Aquaculture. *Aquaculture Engineering*, 20, 113–132.
- Budiyani, F. B., & Suwartimah, K. (2012). Pengaruh Penambahan Nitrogen dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa*

- racemosa var . uvifera. *Journal of Marine Research*, 1(1), 10–18.
- Cyntya, V. A., Santosa, G. W., Supriyantini, E., & Wulandari, S. Y. (2018). Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria* sp. Dengan Rasio N:P Yang Berbeda. *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1), 15–22. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v1i1.655>
- Distantina, S., Anggraeni, D. R., & Fitri, L. E. (2008). Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(1), 11–16.
- Fadilah, R., Sukainah, A., & Putra, R. P. (2019). Aplikasi Kascing Pada Sistem Minapadi di Kelompok Sipakamase Desa Gentung Kabupaten Pangkep. *Jurnal Dedikasi*, 21(2), 148–152.
- Guo, H., Yao, J., Sun, Z., & Duan, D. (2015). Effect of Temperature, Irradiance on the Growth of the Green Alga *Caulerpa lentillifera* (Bryopsidophyceae, Chlorophyta). *Journal of Applied Phycology*, 27, 879–885.
- Harrison, P. J., & Hurd, C. L. (2001). Nutrient physiology of seaweeds: application of concepts to aquaculture. *Cah Biol Mar*, 42(1–2), 71–82.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2022). *Di Tengah Wabah Covid-19, KKP Optimistis Ekspor Rumput Laut Terus Berjalan*. <http://kkp.go.id>
- Kushartono, E. W., & Setiyaningrum, E. (2009). Aplikasi Perbedaan Komposisi N , P dan K pada Budidaya *Eucheuma cottonii* di Perairan Teluk Awur, Jepara. *Ilmu Kelautan - Indonesian Journal of Marine Sciences*, 14(September), 164–169.
- Lestari, A., Patahiruddin, P., & Syarifuddin, M. (2023). Pengaruh Perbedaan Bobot Bibit Hasil Perendaman Pupuk Fosfat (P₀₄) Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria* sp. di Tambak. *Eucheuma Journal of Aquaculture*, 1(1), 37–42.
- 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.
- Patahiruddin, P., Halid, I., Jurniati, J., & Idrus, A. (2021). Analisis Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria* sp). *Fisheries Of Wallacea Journal*, 2(2), 79–86.
- Radulovich, R., Umanzor, S., Cabrera, R., & Mata, R. (2015). Tropical Seaweeds for Human Food, Their Cultivation and its Effect on Biodiversity Enrichment. *Aquaculture*, 436, 40–46.
- Rahim, A. R. (2017). The Content of Agar Seaweed *Gracilaria verrucosa* Fertilized With Vermicompost. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(4), 238863.
- Riyanto, M. R. A. (2019). *Pengaruh Pemberian Pupuk Vermikompos Dengan Limbah Organik Yang Berbeda Terhadap Kualitas Agar Rumput Laut Gracilaria verrucosa*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Salilama, M., & Tuiyo, R. (2023). Pengaruh Perendaman Thallus *Gracilaria* sp. Dalam Media Pupuk Grund Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pelepasan dan Penempelan Spora. *Research Review: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 406–415.
- Sambu, A. H. (2013). *Optimalisasi Pengelolaan Tambak Wanamina (Silvofishery) di Kawasan Pesisir Kabupaten Sinjai*. Institut Pertanian Bogor.
- Santika, L. G., Ma'ruf, W. F., & Romadhon, R. (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.

- Sari, A. P., Sunaryo, S., & Djunaedi, A. (2012). Pengaruh Perbedaan Lama Perendaman Dalam Larutan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss di Tambak Desa Wonorejo, Kaliwungu-Kendal. *Journal of Marine Research*, 1(2), 98–102.
- Setiyowati, D., Kursistiyanto, N., Hayato, D. F., & Aryono, B. (2022). Hubungan Tipe Sedimen Dengan Kelimpahan Gastropoda Pada Tambak Udang Merguiensis (*Penaeus merguensis* de Man) Sistem Semi Intensif. *Jurnal Disprotek*, 13(2), 137–145. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v12i2>
- Soekendarsi, E. (2019). Hama Gastropoda pada *Gracilaria cylindrica* (Børgesen 1920) and *Gracilaria verrucosa* (Greville, 1830). *Jurnal Moluska Indonesia*, 3(2), 47–51.
- Susilowati, A., Mulyawan, A. E., Yaqin, K., Rahim, S. W., & Jabbar, F. B. A. (2019). Effects of vermicompost on growth performance and antioxidant status of seaweed *Caulerpa racemosa*, south Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*, 12(4).
- Susilowati, Aryanti, Mulyawan, A. E., Yaqin, K., & Rahim, S. W. (2017). Kualitas air dan unsur hara pada pemeliharaan caulerpa lentilifera dengan menggunakan pupuk kascing. *Prosiding Seminar Nasional*, 03, 275–282.
- Syukri, M., Yasir, I., Tuwo, A., Razasli, S., & Sari, N. I. (2020). Respon Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria sp.* Terhadap Perbedaan Konsentrasi Pupuk Conwy Growth Performance of Seaweed *Gracilaria sp.* on Different Concentration of Conwy SIGANUS : *Journal of Fisheries and Marine Science Vol 2 . No . 1 . (2020) . 2(1)*.
- Waluyo, W., Permadi, A., Fanni, N. A., & Soedrijanto, A. (2019). Analisis Kualitas Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* di Tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Grouper: Jurnal Ilmiah Perikanan*, 10(1), 32–41.
- Ya'La, Z. R., & Sintya, J. C. (2023). Pemanfaatan Limbah Air Teh Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 30(2), 128–135.
- Yaakob, M. A., Mohamed, R. M. S. R., Al-Gheethi, A., Aswathnarayana Gokare, R., & Ambati, R. R. (2021). Influence of Nitrogen and Phosphorus on Microalgal Growth, Biomass, Lipid, and Fatty Acid Production: An Overview. *Cells*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/cells10020393>