

PENGEMBANGAN BIBIT RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp. HASIL KULTUR JARINGAN

Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum dan Rohama Daud

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau
Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan
E-mail: titut_suryanto@yahoo.com

(Naskah diterima: 3 Maret 2014; Revisi final: 25 Mei 2014; Disetujui publikasi: 3 Juni 2014)

ABSTRAK

Ketersediaan bibit rumput laut untuk menunjang kegiatan budidaya yang berkelanjutan merupakan hal yang tidak dapat diabaikan. Dengan kultur jaringan, penyediaan bibit rumput laut unggul untuk kegiatan budidaya diharapkan dapat dilakukan secara kontinu. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) Maros telah mengembangkan bibit rumput laut hasil kultur jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi pengembangan bibit rumput laut hasil kultur jaringan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan budidaya. Kultur jaringan rumput laut *Gracilaria* sp. dilakukan dengan metode kultur talus di laboratorium. Tahap pengembangannya dilakukan di tambak dengan diawali proses aklimatisasi bibit dari laboratorium dilanjutkan dengan budidayanya dengan metode *long line* untuk memperoleh bibit dengan pertumbuhan yang baik, bersih, serta memudahkan dalam pemanenan. Hasil identifikasi keunggulan bibit rumput laut *Gracilaria* sp. di beberapa lokasi penelitian memperlihatkan bahwa rumput laut hasil kultur jaringan memiliki pertumbuhan yang stabil, kandungan agar-agar lebih tinggi dibandingkan dengan bibit lokal, talus yang kuat, dan percabangan banyak dibandingkan bibit lokal.

KATA KUNCI: kultur jaringan, *Gracilaria* sp., bibit rumput laut, budidaya

ABSTRACT: *The development of seaweed seed tissue culture. By: Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum and Rohama Daud*

*Seaweed seed availability to support the sustainable cultivation was something that could not be ignored. By tissue culture, good quality of seaweed seed for farming activities was expected to be carried out continuously. Research Institute for Coastal Aquaculture (RICA) Maros had developed tissue culture seaweed seed. This study aims to provide information on the development of seaweed seed tissue culture so that it can be used in farming activities. Tissue culture of seaweed *Gracilaria* sp. was done in laboratory with thallus culture method. Development step was done on pond with the seeds acclimatization process as the beginning, followed by cultivation with a long line method to obtain good growth, clean and, easy harvesting seed. The results of the identification of seaweed seed quality on several locations showed that tissue culture seaweed had steady growth, the content of agar was higher than the local seeds, have stronger and branching thallus than the local ones.*

KEYWORDS: *tissue culture, Gracilaria sp., seaweed seed, aquaculture*

PENDAHULUAN

Gracilaria sp. merupakan spesies agarofit yang banyak dibudidayakan di Jepang, Cina, Korea, Vietnam, India, dan Filipina, 80% dari total produksi agar-agar di dunia bersumber dari *Gracilaria* sp. dan permintaan pasar dunia terhadap rumput laut jenis ini terus meningkat seiring dengan peningkatan produksi agar-agar di Eropa, Afrika, Amerika, dan Asia Pasifik (Bixler & Porse, 2011). *Gracilaria* sp. juga merupakan salah satu spesies rumput laut yang banyak dikembangkan di dunia. Pada tahun 2012, produksi *Gracilaria* sp. di dunia menempati urutan keempat setelah *Kappaphycus alvarezii*, *Laminaria japonica*, *Undaria pinnatifida*, dan *Porphyra* spp.

Di Indonesia rumput laut *Gracilaria* sp. banyak dikembangkan oleh masyarakat pesisir, sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat pesisir. Strategi pengembangan budidaya rumput laut *Gracilaria* sp. di Indonesia adalah dengan penyediaan bibit yang cukup dan berkualitas melalui pengembangan kebun bibit (Nurdjana, 2006); hal ini perlu dilakukan karena masalah bibit menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kegiatan budidaya.

Menurut Parenrengi *et al.* (2007), bibit rumput laut dapat diperoleh dari alam, hasil budidaya, atau hasil kultur jaringan. Lokasi-lokasi yang masih memiliki potensi bibit alam memungkinkan untuk menggunakan bibit alam, tetapi lokasi yang sulit untuk mendapatkan bibit dari alam

dapat menggunakan rumput laut hasil budidaya atau hasil kultur jaringan. Menurut Ask & Azanza (2002), permasalahan yang dijumpai dalam pemakaian bibit dari sisa hasil budidaya adalah adanya penurunan kualitas rumput laut karena pemakaian bibit yang berulang-ulang dalam beberapa kali siklus penanaman, ketersediaan bibit yang sangat bergantung pada musim, serta tidak adanya kemungkinan untuk perbaikan mutu bibit rumput laut. Dengan kultur jaringan memungkinkan untuk produksi bibit dalam jumlah yang banyak (Yokoya & Valentin, 2011).

Kultur jaringan berasal dari istilah asing *tissue culture*. *Tissue* atau jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama sedangkan *culture* atau kultur adalah budidaya. Kultur jaringan merupakan kegiatan membudidayakan bagian potongan jaringan (eksplan) secara aseptik pada media di laboratorium, hingga menjadi tanaman kecil yang memiliki sifat sama dengan induknya (Reddy *et al.*, 2008; Prakoeswa *et al.*, 2009).

Beberapa keuntungan dari perbanyak tanaman melalui kultur jaringan bila dibandingkan dengan perbanyak secara konvensional adalah menghasilkan tanaman baru dalam jumlah yang banyak, penghematan lahan karena penyediaan bibit dilakukan di laboratorium menggunakan wadah berupa kontainer kaca, kesinambungan bibit bisa terjaga di laboratorium, bibit di laboratorium dapat digunakan sebagai plasma nutfah dan yang terpenting adalah bibit hasil kultur jaringan dapat tertelusuri umur, asal dan spesiesnya karena pemeliharaan dilakukan mulai dari laboratorium.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengembangan bibit rumput laut hasil kultur jaringan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan budidaya.

BAHAN DAN METODE

Penyediaan bibit rumput laut *Gracilaria* sp. melalui kultur jaringan telah dikembangkan oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP). Kultur jaringan rumput laut *Gracilaria* sp. dilakukan di laboratorium secara aseptik, teknik yang digunakan

adalah kultur talus yang bertujuan untuk perbanyak klon sesuai dengan induknya.

Proses kultur jaringan *Gracilaria* sp. di laboratorium BPPBAP berlangsung selama dua bulan dan terbagi menjadi proses seleksi talus, pemotongan talus, dan sterilisasi eksplan menggunakan antibiotik mix, serta proses kultur dalam media PES 1/20 seperti disajikan pada Gambar 1 (Provasoli, 1968). Proses kultur di laboratorium dilakukan dalam ruangan steril bersuhu 25°C, dengan pencahayaan menggunakan lampu neon dengan kekuatan cahaya sebesar 1.500 lux.

Hasil kultur jaringan di laboratorium kemudian dikembangkan di lahan tambak. Pengembangan bibit rumput laut hasil kultur jaringan dimulai dengan kegiatan aklimatisasi bibit di tambak. Aklimatisasi dilakukan agar rumput laut hasil kultur jaringan dapat beradaptasi dengan lingkungan budidaya dan memiliki ruang yang lebih luas untuk tumbuh. Bibit dipelihara dalam hapa hijau berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm dengan kepadatan 30 g/hapa. Hapa diikat pada pancang bambu dengan ketinggian 15 cm di atas dasar tambak (Gambar 2).

Pemeliharaan eksplan dilakukan selama 60 hari dan setiap hari dibersihkan dari lumpur yang menutup, hama, dan tanaman pengganggu. Hapa dibersihkan dan diganti dengan hapa yang bersih setiap 15 hari untuk menghindari lumpur yang menutup lubang-lubang pada hapa, sehingga sirkulasi air tambak yang masuk ke dalam hapa dapat terjaga dengan baik. Setelah eksplan berumur satu bulan, hapa diganti dengan ukuran *mesh* yang lebih besar agar sirkulasi air bagus (Gambar 3).

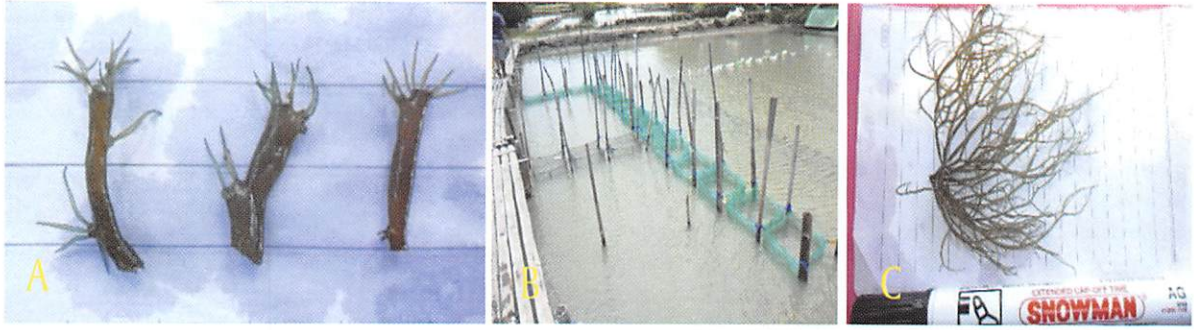
Proses selanjutnya adalah perbanyak bibit hasil kultur jaringan dengan metode *long line*. Metode *long line* menggunakan tali nilon sepanjang 7 m dan setiap 15-20 cm diselipkan tali rafia untuk mengikat rumpun rumput laut, berat bibit rumput laut pada setiap rumpun adalah 20 g dan jarak antar bentangan sebesar 0,5 m. Pemeliharaan rumput laut dilakukan selama 30 hari tiap siklus dan setiap 30 hari dilakukan perbanyak bibit (Gambar 4).

Untuk mengidentifikasi keunggulan bibit rumput laut hasil kultur jaringan, dilakukan uji multi lokasi di beberapa



Gambar 1. Proses kultur jaringan di laboratorium: (A) seleksi talus, (B). pemotongan talus dan sterilisasi eksplan, serta (C) kultur di laboratorium

Figure 1. Tissue culture process in laboratory: (A) thallus selection, (B) thallus cutting and explant sterilization, and (C) laboratory culture

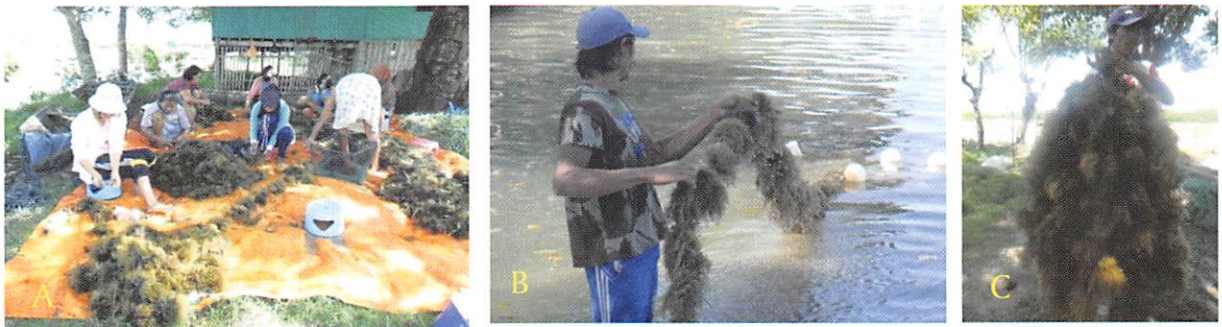


Gambar 2. Aklimatisasi bibit rumput laut *Gracilaria* sp. hasil kultur jaringan di tambak: (A) bibit rumput laut dari laboratorium; (B) aklimatisasi bibit dengan menggunakan hapa di tambak, dan (C) bibit hasil kultur jaringan yang siap diperbanyak

Figure 2. Seed acclimation of tissue culture *Gracilaria* sp. on pond: (A) seaweed seed from laboratory; (B) seed acclimation using cage net on pond, and (C) tissue culture seed ready for propagation



Gambar 3. Penggantian hapa dengan *mesh* yang lebih besar untuk memperlancar sirkulasi air
Figure 3. Cage net exchange with wider mesh one for good water circulation



Gambar 4. Pengikatan bibit rumput laut hasil kultur jaringan (A), penanaman bibit dengan metode *long line* (B), dan pengangkatan bibit untuk ditimbang (C)

Figure 4. Tying of tissue culture seaweed seed on nylon rope (A), planting of seed with long line method (B), removal of the seed to be weighed (C)

daerah yakni: Kabupaten Takalar, Bone, Pangkep, Maros, Sinjai, dan Luwu. Uji multi lokasi dilakukan dengan melakukan budidaya menggunakan bibit rumput laut hasil kultur jaringan selama tiga siklus dengan durasi 45 hari

setiap siklus. Setiap 15 hari dilakukan *sampling* pertumbuhan dan analisis kandungan agar. Data rata-rata pertumbuhan dan kandungan agar pada setiap lokasi dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN BAHASAN

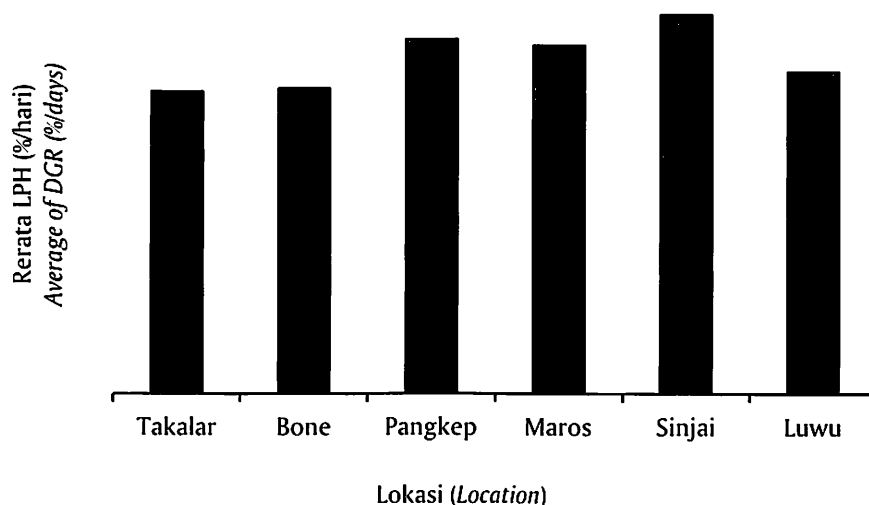
Proses kultur jaringan pada umumnya terdiri atas preparasi eksplan aksenik dan kultur pada media yang diperkaya dengan nutrisi makro dan mikro. (Kumar *et al.*, 2007). Pada proses kultur di laboratorium, media yang diperkaya dengan pupuk PES, pencahayaan, dan suhu memberikan efek regenerasi pada eksplan rumput laut *Gracilaria* sp. Menurut Baweja *et al.* (2009), eksplan dapat dikultur secara aksenik dalam media air laut artifisial yang diberi zat pengkaya yang dapat memberikan efek regenerasi. Selain media yang sesuai, kondisi kultur seperti pencahayaan, suhu, dan salinitas juga dapat menstimulasi pertumbuhan rumput laut secara *in vitro* (Yokoya *et al.*, 1999; Paula *et al.*, 2001; Luhan & Sollesta, 2010).

Pengembangan bibit rumput laut hasil kultur jaringan dilakukan dengan metode *long line*, metode ini lebih disarankan untuk proses pembibitan karena memiliki beberapa keuntungan yakni: memudahkan dalam proses pembersihan rumput laut dari partikel-partikel yang menempel yang dapat mengganggu pertumbuhan rumput laut, memudahkan proses penimbangan, serta memudahkan pada saat memanen bibit untuk diperbanyak lagi. Di samping memiliki kelebihan, metode ini juga memiliki kekurangan dalam hal modal dan tenaga kerja, di mana metode *long line* memerlukan biaya untuk pengadaan tali, patok, dan upah untuk tenaga pengikat. Hal yang perlu diperhatikan pada perbanyakannya dengan metode *long line* adalah penggoyangan tali bentangan setiap hari untuk menghindari kotoran dan lumpur yang menempel pada rumput laut yang dapat mengganggu pertumbuhan rumput laut. Tinggi ikatan bentangan juga perlu diperhatikan agar rumput laut mendapatkan sinar matahari yang cukup untuk pertumbuhan, ketinggian tali bentangan diatur pada patok bambu sekitar 15-20 cm di atas dasar tambak. Selama pemeliharaan juga dilakukan penggantian air tambak sebanyak 30%-50% pada saat

periode pasang, hal ini dilakukan untuk pergantian nutrisi di tambak. Multi lokasi bibit rumput laut hasil kultur jaringan di beberapa lokasi, keunggulan bibit rumput laut *Gracilaria* sp. hasil kultur jaringan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

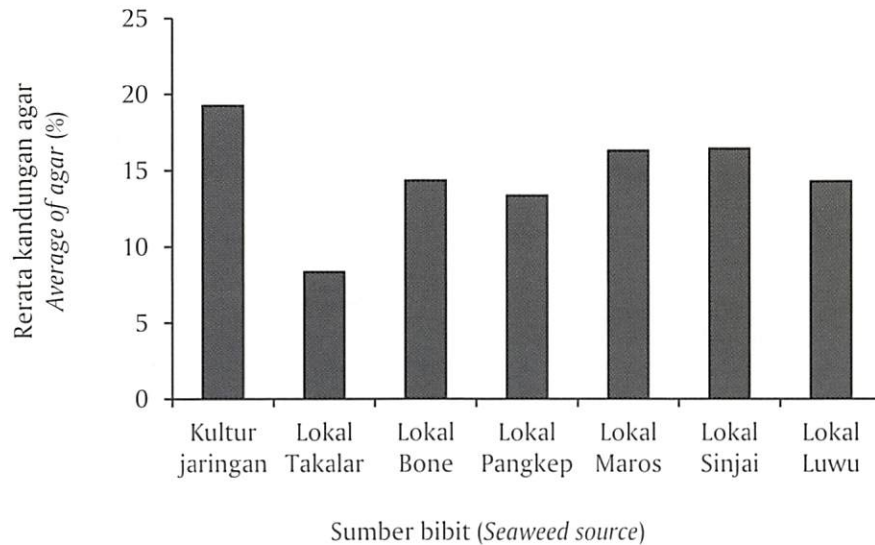
- Memiliki pertumbuhan yang stabil di beberapa lokasi dengan kondisi perairan yang berbeda (Gambar 5).
- Memiliki kandungan agar yang lebih tinggi dibandingkan dengan bibit lokal (Gambar 6).
- Memiliki talus yang kuat dan percabangan banyak dibandingkan rumput laut lokal (Gambar 7).

Menurut Reddy *et al.* (2003), rumput laut hasil kultur jaringan memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan rumput laut hasil budidaya. Perkembangan mikropropagasi tanaman melalui teknik kultur organ, kultur jaringan dan kultur sel memberikan prospek yang menjanjikan bagi pengembangan bioteknologi tanaman, dan peluang yang besar pada propagasi tanaman dan produksi tanaman komersil. Kesuksesan teknik-teknik mikropropagasi pada tumbuhan tingkat tinggi mendorong pengembangannya pada rumput laut yang secara umum bertujuan untuk meningkatkan ekonomi dengan peningkatan produksi rumput laut. Kultur jaringan rumput laut banyak dimanfaatkan untuk propagasi klon dan perbaikan mutu untuk mendukung ketersediaan bibit yang kontinu dan berkualitas, perkembangan teknologi kultur *in vitro* merupakan hal yang penting pada bioteknologi rumput laut dan memiliki peranan sentral pada industri global rumput laut di masa mendatang (Reddy *et al.*, 2008). Dengan kultur jaringan memudahkan untuk memprediksi waktu yang diperlukan untuk menyediakan bibit, serta memudahkan dalam penelusuran umur bibit yang akan digunakan pada kegiatan budidaya. Kultur jaringan juga merupakan salah satu alternatif untuk penyediaan bibit rumput laut, di mana dengan kultur jaringan lokasi yang jauh dari sumber bibit

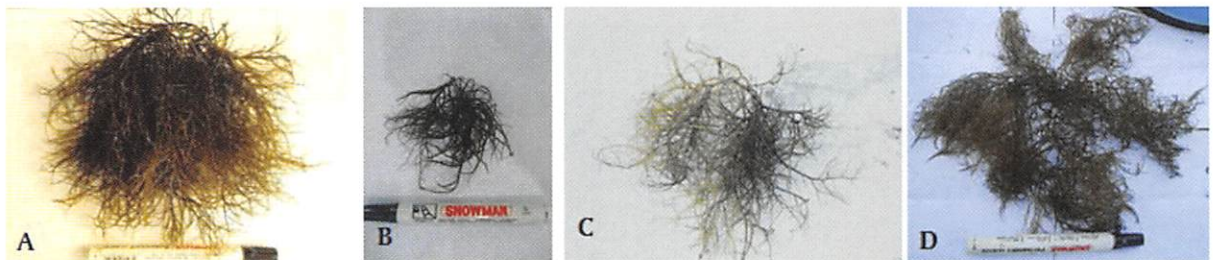


Gambar 5. Rerata LPH rumput laut hasil kultur jaringan pada beberapa lokasi

Figure 5. Average of daily growth rate of tissue culture seaweed on several locations



Gambar 6. Rerata kandungan agar rumput laut dari beberapa sumber bibit
 Figure 6. Average of agar of several sources seaweed



Gambar 7. Performa bibit rumput laut hasil kultur jaringan (A) dibandingkan bibit lokal Takalar (B), lokal Bone (C), dan lokal Sinjai (D)

Figure 7. Performance of tissue culture seaweed seed (A) compared with local seed of Takalar (B); Bone (C), and Sinjai (D)

alam dapat memanfaatkan sumber plasma nutfah dari hasil kultur jaringan, sedangkan permasalahan bibit dari sisa hasil budidaya dapat diatasi dengan peremajaan melalui kultur jaringan, selain itu, penyediaan bibit juga bisa dilakukan secara kontinu dengan penyediaan stok bibit di laboratorium apabila kondisi cuaca tidak menguntungkan.

KESIMPULAN

Pengembangan bibit hasil kultur jaringan sebaiknya menggunakan metode *long line* agar diperoleh bibit yang pertumbuhannya bagus, bersih, dan memudahkan dalam pemanenan. Bibit rumput laut *Gracilaria* sp. hasil kultur jaringan memiliki beberapa keunggulan yakni pertumbuhan yang stabil di beberapa lokasi dengan kondisi perairan yang berbeda, kandungan agar lebih tinggi dibandingkan dengan bibit lokal, serta talus yang kuat dan percabangan banyak dibandingkan bibit lokal.

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk melakukan pengamatan terhadap karakter turunan bibit rumput laut hasil kultur hingga beberapa generasi, untuk mengetahui pada generasi ke berapa bibit perlu diremajakan kembali melalui kultur jaringan.

DAFTARACUAN

Ask, E.I., & Azanza, R.V. (2002). Advance in cultivation technology of commercial eucheumatoid species : a review with suggestions for future research. *Aquaculture*, 206, 257-277.

Baweja, P., Sahoo, D., Jimenez, P.G., & Robaina, R.R. (2009). Seaweed tissue culture as applied to biotechnology: Problems, achievements, and prospects. *Phycological Research*, 57, 45-58.

Bixler, H.J., & Porse, H. (2011). A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry. *J. Appl. Phycol.*, 23, 321-335.

FAO. (2014). The state of world fisheries and aquaculture 2014. Rome, 223 pp.

Kumar, G.R., Reddy, C.R.K., & Bhavanath, J. (2007). Callus induction and thallus regeneration from callus of phycocolloid yielding seaweeds from the Indian coast. *J. Appl. Phycol.*, 19, 15-25.

Luhan, M.R.J., & Sollesta, H. (2010). Growing the reproductive cells (carpospores) of the seaweed, *Kappaphycus striatum*, in the laboratory until outplanting in the field

- and maturation to tetrasporophyte. *J. Appl. Phycol.*, 22, 579-585.
- Nurdjana. (2006). Pengembangan budidaya rumput laut di Indoneia. Makalah disampaikan pada Diseminasi Teknologi Dan Temu Bisnis Rumput Laut. Makassar, 11 September 2006, 35 hlm.
- Parenrengi, A., Suryati, E., & Rachmansyah. (2007). Penyediaan benih dalam menunjang kebun bibit dan budidaya rumput laut, *Kappaphycus alvarezii*. Makalah disampaikan pada Simposium Nasional Riset Kelautan dan Perikanan, 7 Agustus 2007. Jakarta, 12 hlm.
- Paula, E.J., Erbert, C., & Pereira, R.T.L. (2001). Growth rate of the carragenophyte *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) in vitro. *Phycological Research*, 49, 155-161.
- Prakoewa, S.A., Ribkahwati, & Suryaningsih, D.R. (2009). Teknik kultur jaringan tanaman. Dian Prima Lestari. Sidoarjo. hlm. 3-29.
- Provasoli, L. (1968). Media and prospects for the cultivation of marine algae. In Watanabe, A., & Hattori, A. (Eds.). Cultures and collections of algae. *Proceedings of the U.S.-Japan Conference*. Hakone. Japanese Society of Plant Physiology. p. 63-75.
- Reddy, C.R.K., Raja Krishna Kumar, G., Siddhanta, A.K., & Tewari, A. (2003). In vitro somatic embryogenesis and regeneration of somatic embryos from pigmented callus of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty (Rhodophyta, Gigartinales). *J. Phycol.*, 39, 610-616.
- Reddy, C.R.K., Jha, B., & Fujita, Y. (2008). Seaweed micropropagation techniques and their potentials: an overview. *J. Appl. Phycol.* 20, 609-617.
- Yokoya, N.S., Kakita, H., Obika, H., & Kitamura, T. (1999). Effect of environmental factors and plant growth regulators on growth of the red alga *Gracilaria vermiculophylla* from Shikoku Island, Japan. *Hydrobiologia*, 398/399, 339-347.
- Yokoya, N.S., & Valentin, Y.Y. (2011). Micropropagation as a tool for sustainable utilization and conservation of populations of Rhodophyta. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(2), 334-339.