

## **Kultur *In-vitro* Anggur Laut (*Caulerpa lentilifera*) dan Identifikasi Jenis Mikroba yang Berasosiasi**

**NI WAYAN SUNITI DAN I KETUT SUADA**

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
JL. PB. Sudirman Denpasar 80232

### **ABSTRACT**

#### ***In-vitro* Culture of *Caulerpa* and Identification of It's Associated Bacteria**

This research aims to find the best condition for the cultivation of fragment of *Caulerpa lentilifera*, to determine the factors that influence its growth *in-vitro*, and to identify the types of microbes associated. The study was conducted at the Marine Tech Laboratory and Marine Biology Laboratory of Udayana University. The study begins with the *in-vitro* culture of *C. lentilifera* seaweed at the incubator and the tank. The observations of the morphology and the seaweed growth to determine the suitable conditions, the influences of growth factors and microscopic observation to determine the types of microbes were associated. The best results in *in-vitro* culture in incubator was achieved by provision of 2 ml of PES in 500 ml of sea water, 5000 lux of light intensity, 12 hours irradiation and 100% medium replacement once a week. Best results *in-vitro* culture in the using net method was achieved by provision of 3500 lux light intensity, 12 hours irradiation and 70% culture replacement once a week. The microbes associated with the *C. lentilifera* came from the protozoa phylum, flagellate, and ciliata classes.

---

**Keywords:** *Caulerpa lentilifera*, incubator

#### **PENDAHULUAN**

Wilayah Indonesia terdiri dari 70 persen laut dengan pantai yang kaya akan sumber hayati. Lingkungan yang sangat potensial dapat menunjang keberhasilan di sektor perikanan. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup terus dilakukan untuk keseimbangan alam dan tercapainya lingkungan yang serasi (Aslan, 1998).

Rumput laut atau *seaweed* merupakan jenis tumbuhan laut yang tergolong makro alga yang hidup melekat di dasar perairan. Rumput laut ini tidak bisa dibedakan antara akar, batang, dan daun. Seluruh bagian tumbuhan disebut tallus sehingga dimasukkan ke dalam tumbuhan tingkat rendah (Soerjani dkk., 2004). Daerah perairan Indonesia yang cukup luas dengan panjang pantai kurang lebih 81000 km, merupakan wilayah pantai

yang subur dan dapat dimanfaatkan bagi kepentingan produksi rumput laut.

Pada zaman dahulu, rumput laut hanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia. Dengan adanya kemajuan sains dan teknologi, pemanfaatan rumput laut telah meluas di berbagai bidang, seperti bidang pertanian, rumput laut digunakan oleh negara barat sebagai bahan pertanian organik dan salah satu media tumbuh dalam kultur jaringan. Di bidang farmasi digunakan dalam pembuatan suspensi, zat pengemulsi, tablet, plester, dan filter; di bidang kedokteran digunakan sebagai media kultur bakteri; di bidang industri lainnya dalam pengolahan produksi, rumput laut digunakan sebagai bahan aditif seperti pada industri tekstil, kertas, keramik, insektisida, fungisida, dan pelindung kayu (Winarno, 1996).

Budidaya rumput laut memiliki peranan penting dalam usaha meningkatkan produksi perikanan, memenuhi kebutuhan pangan, gizi, memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri, memperluas kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan nelayan serta menjaga kelestarian sumber hayati perairan (Hidayat, 1994). Adanya peluang ekspor rumput laut nasional belum dimanfaatkan sepenuhnya oleh para petani maupun pengusaha rumput laut di negara kita. Salah satu penyebab belum terpenuhinya pasar rumput laut adalah karena petani kita hanya mengandalkan produksi melalui pengumpulan tanpa disertai kegiatan pembudidayaan. Untuk memenuhi kebutuhan rumput laut yang semakin meningkat, baik dalam maupun luar negeri dilakukan melalui budidaya rumput laut (Aslan, 1999). Rumput laut dibudidayakan dengan fragmentasi dalam media tumbuh yang direkayasa menyerupai habitat alaminya.

Tujuan penelitian ini adalah menemukan kondisi yang paling baik untuk kultur *in-vitro* rumput laut jenis *C. lentilifera*, menentukan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dalam kultur *in-vitro* dan mengidentifikasi jenis-jenis mikroba yang berasosiasi dengan rumput laut dalam kultur *in-vitro*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Marine Tech dan Laboratorium Biologi Kelautan Kampus Unud Denpasar. Pengambilan sampel dilakukan di pantai Benoa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: pipa plastik, net dengan ukuran lubang 5 cm x 5 cm (plastik) dan 2 cm x 2 cm (metalik), tali plastik, tangki, stoples (tempat

pembiakan), selang kecil untuk sirkulasi udara, kertas saring, autoklaf, inkubator, mikroskop cahaya, pengukur waktu otomatis, lampu neon, gelas ukur, pipet, botol semprot, alat vakum udara, gunting, pisau lab, kaca preparat, dan cawan Petri. Bahan yang digunakan antara lain: bibit rumput laut yang berasal dari pantai Benoa, air laut, PES (*Provasoli of enriched sea water*). Komposisi 1 liter PES: NaNO<sub>3</sub> 14 g, Fe- EDTA 0,754 g, Tris 209 g, DW 1000 ml, dan kertas tisu.

Penelitian ini merupakan penelitian non-parametrik yang dilakukan pada inkubator dan tangki dengan masing-masing empat perlakuan.

Cara kerja kultur *in-vitro* pada incubator adalah: kultur *in-vitro* pada inkubator dengan menggunakan air laut yang disaring dengan kertas filter, bibit rumput laut sebelum diletakkan dalam media kultur diletakkan dalam air laut yang telah disaring lalu dicuci bersih. Pada stoples yang telah berisi media air laut dan PES dimasukkan bibit rumput laut dengan ukuran 10-15 cm masing-masing dua potong. Wadah dimasukkan dalam incubator dan dipasang alat sirkulasi udara yang diberi penyaring. Adapun perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut:

Cara kerja kultur *in-vitro* pada tangki adalah: tangki yang sudah bersih diisi dengan air laut yang tidak disaring dan tidak disteril, kemudian dipasang alat sirkulasi udara dan alat pengukur suhu. Bagian atas tangki diberi peninaran dengan lampu neon. Bibit rumput laut sepanjang 5-10 cm dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian diletakkan dalam tangki dalam dua cara yaitu diikat pada tali yang ukurannya 100 cm sebanyak 6 buah untuk metode tali dan disebarakan memenuhi permukaan net untuk metode net. Adapun perlakuannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Metode kultur *in-vitro* pada inkubator

Perlakuan	Cara 1	Cara 2	Cara 3	Cara 4
Media	5 ml PES+500 ml air laut	5 ml PES+500 ml air laut	2 ml PES+500 ml air laut	2 ml PES+500 ml air laut
Suhu	20-25°C	20-25°C	20-25°C	20-25°C
Intensitas cahaya	10000 lux	10000 lux	5000 lux	5000 lux
Lama penyinaran	24 jam/hari	12 jam/hari	24 jam/hari	12 jam/hari
Penggantian media	2 minggu sekali 100%	1 minggu sekali 100%	2 minggu sekali 100%	1 minggu sekali 100%

Tabel 2. Kultur *in-vitro* pada tangki

Perlakuan	Cara 1	Cara 2	Cara 3	Cara 4
Media	2500 l air laut	2500 l air laut	2500 l air laut	2500 l air laut
Metode	Tali	Tali	Net	Net
Suhu	25°C	25°C	25°C	25°C
Kuantitas cahaya	5000 lux	3500 lux	5000 lux	3500 lux
Lama penyinaran	24 jam/hari	12 jam/hari	24 jam/hari	12 jam/hari
Penggantian media	2 minggu sekali 100%	1 minggu sekali 70%	2 minggu sekali 70%	1 minggu sekali 70%

Pengamatan dilakukan secara morfologis seperti: adanya perubahan warna, munculnya akar baru, tunas baru pada batang serta tumbuhnya buah baru pada bongkolan (ramuli). Pengamatan secara mikroskopis untuk mengetahui jenis-jenis mikroba yang berasosiasi dengan rumput laut *C. lentilifera*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap rumput laut jenis *C. lentilifera* yang dikembangkan secara *in-vitro* pada inkubator di Laboratorium bahwa pada minggu pertama tidak ada perubahan pada cara 1 dan 2. Pada cara 3 dan 4 adanya sebagian ramuli atau buah yang lepas dan sebagian tallus berwarna putih. Pada minggu ke-2 tallus menjadi berwarna putih dan melunak pada cara 1, pada cara 2 terlihat muncul stolon baru pada tallus utama, pada cara 4 muncul stolon dan adanya pertumbuhan tunas pada tallus utama. Pada minggu ke-3 cara 1 mengalami kematian, cara 2 dan 3 menunjukkan hasil yang sama yaitu sebagian tallus berwarna putih dan melunak sedangkan cara 4 menunjukkan

adanya kemajuan dengan tumbuhnya ramuli baru pada bongkolan. Hasil pengamatan pada minggu ke-4 tanaman budidaya cara 2 dan 3 mengalami kematian sedangkan cara 4 tetap menunjukkan adanya pertumbuhan tallus. Jadi dari 4 jenis perlakuan yang diberikan ternyata cara 4 menunjukkan hasil yang lebih baik dari cara 1, 2, dan 3. Hal ini kemungkinan cara 4 memenuhi kebutuhan dalam pertumbuhan dan perkembangannya seperti: nutrisi yang tepat dengan pemberian 2 ml PES, intensitas cahaya 5000 lux, lama penyinaran 12 jam per hari, penggantian media 1 minggu sekali. Nutrisi, kuantitas cahaya, lama penyinaran yang berlebihan menyebabkan terganggunya proses fotosintesis bahkan keracunan bagi tanaman (fitotoksik). Penggantian media 1 minggu sekali lebih baik dari pada 2 minggu sekali karena nutrisi perlu diberikan secara teratur pada waktu dan komposisi yang tepat karena sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Hasil pengamatan minggu ke-1 pada kultur *in-vitro* pada tangki menunjukkan bahwa cara 1

dan 2 tidak ada pertumbuhan, cara 3 dan 4 adanya sebagian ramuli (buah) dan sebagian tallus utama berwarna putih. Pengamatan minggu ke-2 tallus berwarna putih dan melunak pada cara 1 sedangkan pada cara 2 muncul stolon baru akar yang menyerupai akar serabut pada tallus utama. Pada cara 3 dan 4 muncul stolon baru dan adanya pertumbuhan tunas pada tallus utama. Pengamatan minggu ke tiga cara 2 dan 3 mengalami kematian. Cara 4 menunjukkan adanya pertumbuhan pada tallus. Pertumbuhan pada tangki kuantitas cahaya 3500 lux lebih baik dari pada 5000 lux, Kuantitas cahaya berhubungan dengan panjang gelombang, karena tumbuhan hanya menyerap cahaya dengan kisaran panjang gelombang tertentu. Penyinaran 12 jam lebih baik karena secara alami tanaman hanya mendapat penyinaran selama 12 jam. Penggantian media air laut satu minggu sekali sebanyak 70% lebih baik karena sudah beradaptasi dengan media sebelumnya.

Hasil budidaya pada tangki dengan metode *net* lebih baik dibandingkan dengan metode tali karena lebih aman tanpa diikat dan adanya tempat melekat yang lebih baik. Hasil yang kurang baik pada metode tali kemungkinan disebabkan oleh terjadinya pelukaan karena *C. lentilifera* yang sangat lembut dan akibat aliran air yang mengganggu metabolisme tanaman. Hasil pengamatan pada cara 1, 2, dan 3, terjadi perubahan warna dari hijau menjadi putih dan melunak pada bagian ujung tanaman.

Hasil pengamatan media kultur di bawah mikroskop menunjukkan adanya mikroba yang berasosiasi pada stolon sedangkan pada tallus tidak ditemukan mikroba. Adapun mikroba yang ditemukan pada stolon berdasarkan identifikasi morfologis adalah termasuk filum protozoa, kelas flagellata, dan ciliata. Kedua jenis protozoa ini bukan sebagai organisme pengganggu tanaman tetapi sebagai predator bakteri dan memanfaatkan sisa bahan organik dalam air sehingga dapat membantu menjaga kejernihan air. Menurut Villarreal-Gómez *et al.* (2010), umumnya terdapat 35 strain bakteri ditemukan berasosiasi

dengan alga laut, diantaranya adalah bakteri dari filum Firmicuta, Proteobacteria, dan Actinobacteria. Berbagai bakteri tersebut dapat menghasilkan senyawa obat misalnya antikanker. Bakteri yang berasosiasi dengan berbagai jenis alga dapat menguntungkan maupun merugikan inangnya, demikian pula sebaliknya alga laut dapat mengeluarkan senyawa yang menekan pertumbuhan mikroba yang menempel (Persson *et al.*, 2011).

## SIMPULAN DAN SARAN

**Simpulan.** Pertumbuhan rumput laut *C. lentilifera* secara *in-vitro* pada inkubator yang paling baik adalah dengan media 2 ml PES dalam 500 ml air laut, kuantitas cahaya 5000 lux, lama penyinaran 12 jam per hari, dan penggantian media satu minggu sekali sebanyak 100%. Pertumbuhan pada tangki yang paling baik adalah dengan metode *net*, intensitas cahaya 3500 lux, lama penyinaran 12 jam, dan penggantian media satu minggu sekali sebanyak 70%. Mikroba yang berasosiasi dengan rumput laut *C. lentilifera* adalah dari filum protozoa, kelas flagellata, dan ciliata.

**Saran.** Hasil penelitian ini dapat diujicobakan pada skala yang lebih besar dengan tetap mempertimbangkan analisis ekonominya dan perlu dilakukan penelitian terhadap jenis-jenis rumput laut lainnya yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dwidjoseputro, D. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta. 214p.
- Hidayat, A. 1994. Budidaya Rumput Laut. Usaha Nasional. Surabaya. 96p.
- Laode, A. M. 1999. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta. 145p.
- Nybakken, J. W. 1986. Marine Biology and Ecological Approach. Third Edition. Harper Collins College Publishers, New York. 600p.
- Persson, F., R. Svensson, G.M. Nylund, N.J. Fredriksson, H. Pavia, & M. Hermansson. 2011. Ecological role of a

- seaweed secondary metabolite for a colonizing bacterial community. *Biofouling*. 27(6):579-88.
- Romimohtarto, K., & S. Juwana. 2001. *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 484p.
- Surjani, M., I. Muchsin, & A.B. Susanto. 2004. *Peningkatan Keterampilan dan Diversifikasi Pemanfaatan Perikanan dan Rumput Laut*. BIGRAF Publishing, Institut dan Pengembangan Lingkungan. Jakarta. 61p.
- Villarreal-Gómez, L.J., I. E. Soria-Mercado, G. Guerra-Rivas, & N. E. Ayala-Sánchez. 2010. Antibacterial and anticancer activity of seaweeds and bacteria associated with their surface. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 45(2): 267-275.
- Winarno, F.G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 112p.