

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PERFORMA RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* HASIL SELEKSI DI PERAIRAN LAIKANG KABUPATEN TAKALAR

Mat Fahrur[#], Andi Parenrengi, Makmur, dan Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan
Jalan Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90511, Sulawesi Selatan

(Naskah diterima: 6 Februari 2019; Revisi final: 13 Mei 2019; Disetujui publikasi: 15 Mei 2019)

ABSTRAK

Peremajaan bibit melalui seleksi dapat dilakukan untuk perbaikan kualitas bibit rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan performa bibit rumput laut *K. alvarezii* hasil seleksi varietas Takalar, SIRICA, dan Bali. Desain penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan empat siklus pemeliharaan sebagai ulangan. Seleksi bibit dilakukan pada ketiga varietas dengan bibit non-seleksi sebagai kontrol internal. Pemeliharaan dilakukan di perairan Laikang, Takalar, Sulawesi Selatan selama empat siklus dengan durasi 30 hari/siklus. Pengukuran laju pertumbuhan harian (LPH), kandungan karagenan, kekuatan gel, dan monitoring kualitas air dilakukan setiap 30 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seleksi bibit berpengaruh signifikan terhadap LPH rumput laut ($P < 0,05$). Rumput laut hasil seleksi memiliki LPH lebih tinggi, yakni: Bali ($4,75 \pm 0,04\%/hari$), SIRICA ($4,74 \pm 0,06\%/hari$), dan Takalar ($4,62 \pm 0,12\%/hari$) dibandingkan dengan kontrol internal Bali ($3,94 \pm 0,15\%/hari$), SIRICA ($3,74 \pm 0,10\%/hari$), dan Takalar ($3,66 \pm 0,32\%/hari$). Rumput laut hasil seleksi varietas Bali dan SIRICA memiliki kandungan karagenan yang relatif sama yakni ($37,27 \pm 6,68\%$) dan ($37,08 \pm 7,17\%$). Varietas Takalar memiliki kandungan karagenan yang rendah ($31,84 \pm 5,32\%$) namun memiliki kekuatan gel yang paling tinggi ($570,03 \pm 145,72 \text{ g/cm}^2$) dibandingkan varietas Bali ($444,39 \pm 157,44 \text{ g/cm}^2$) dan SIRICA ($438,48 \pm 72,70 \text{ g/cm}^2$).

KATA KUNCI: rumput laut; seleksi bibit; *K. alvarezii*; Teluk Laikang

ABSTRACT: *Performance of selected seaweed seed Kappaphycus alvarezii in Laikang waters Takalar Regency. By: Mat Fahrur, Andi Parenrengi, Makmur, dan Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum*

Regeneration by selection method can improve the quality of seaweed seed. This study was aimed to determine the performance of selected seaweed seeds of *K. alvarezii* from Takalar, SIRICA, and Bali varieties. The experiments were arranged in a completely randomized design with four cycles cultivations as replications. In each variety, a batch of non-selected/regular seeds was cultivated serving as internal control. The seaweed was cultivated in Laikang waters, Takalar Regency, South Sulawesi for 30 days for each cycle. The measurements of daily growth rate (DGR), carrageenan yield, gel strength, and water quality were conducted every 30 days. The collected data were statistically analyzed using ANOVA. The results showed that the selected seeds showed faster growth than that of its respective control ($P < 0.05$). The selected seed of three varieties of *K. alvarezii* had higher DGR: Bali ($4.75 \pm 0.04\%/day$), SIRICA ($4.74 \pm 0.06\%/day$), and Takalar ($4.62 \pm 0.12\%/day$) than that of control varieties, Bali ($3.94 \pm 0.15\%/day$), SIRICA ($3.74 \pm 0.10\%/day$), and Takalar ($3.66 \pm 0.32\%/day$). The selected seeds of Bali and SIRICA had similar carrageenan content ($37.27 \pm 6.68\%$) and ($37.08 \pm 7.17\%$), respectively. Takalar had the lowest carrageenan yield (31.84 ± 5.32) but had the highest gel strength ($570.03 \pm 145.72 \text{ g/cm}^2$) compared to Bali ($444.39 \pm 157.44 \text{ g/cm}^2$) and SIRICA ($438.48 \pm 72.70 \text{ g/cm}^2$).

KEYWORDS: seaweed; selection; *K. alvarezii*; Laikang Bay

[#] Korespondensi: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan. Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros, Sulawesi Selatan 90512, Indonesia.
Tel.: + 62 411 371544
E-mail: matfahrur@yahoo.com

PENDAHULUAN

Manfaat rumput laut secara luas telah dikenal sebagai bahan dasar dalam industri makanan, kosmetik, farmasi, maupun sebagai bahan pendukung dalam industri lain, seperti industri: kertas, tekstil, fotografi, semir sepatu, pasta gigi, pengalengan ikan/daging, dan pupuk organik (Parenrengi *et al.*, 2011; Valderrama *et al.*, 2013). Beberapa jenis rumput laut yang paling sering digunakan sebagai bahan baku industri adalah *Gracillaria* sp., *Eucheuma* sp., dan *Sargasum* sp. karena mengandung karagenan, agar, dan alginat. Karena peran rumput laut yang besar, kebutuhan agar dan karagenan di dunia terus mengalami peningkatan. Dari tahun 2012 hingga 2018, kebutuhan rumput laut dunia telah meningkat 10,8% untuk jenis karagenan dan 11,4% untuk jenis agar. Produksi rumput laut Indonesia ditargetkan meningkat dari tahun 2009-2014 sebesar 389% dan tahun 2015 produksi rumput laut mencapai 9,9 juta ton atau mengalami peningkatan 18,84% per tahun dibandingkan tahun 2011 yang produksinya 5,2 juta ton. Kinerja positif produksi rumput laut nasional mengalami peningkatan rata-rata setiap tahun 11,807,5 ton (BPS, 2016) dan mengalami peningkatan sebesar 26,69% periode 2016-2017 (BPS 2017).

Meningkatnya produksi rumput laut hasil budidaya disebabkan oleh teknologi yang sederhana dan adaptif, perawatan yang relatif mudah, biaya produksi murah, dan umur pemeliharaan yang relatif singkat (45 hari). Performa bibit sangat menentukan keberhasilan budidaya rumput laut. Upaya perbaikan kualitas bibit rumput laut telah dilakukan melalui kultur jaringan dan program seleksi. Penelitian seleksi varietas *K. alvarezii* telah dilakukan mulai tahun 2010-2011 dan telah didapatkan beberapa varietas seperti SIRICA-1, SIRICA-2, Bali, lokal Takalar (Pongmasak *et al.*, 2011; 2013). Beberapa varietas yang dihasilkan dari seleksi tersebut telah diintroduksi ke beberapa daerah seperti Konawe Selatan dan telah dikembangkan oleh masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya kualitas bibit SIRICA memiliki kandungan karagenan yang tinggi, pertumbuhan cepat, dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang bagus (Makmur *et al.*, 2016).

Permintaan bibit berkualitas di masyarakat terus meningkat seiring dengan pertumbuhan budidaya rumput laut yang semakin dikenal luas di kalangan masyarakat. Namun pemenuhan kebutuhan bibit berkualitas dihadapkan pada kendala ketersediaan dan kontinuitas pasokan akibat sulitnya mempertahankan bibit secara kontinu di suatu kawasan. Bibit rumput laut yang ditanam secara terus-menerus akan menurun kualitasnya sehingga menjadi rentan terhadap perubahan mutu lingkungan dan penyakit (Gunawan, 1987). Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan

kualitas bibit rumput laut hasil seleksi agar performanya tetap terjaga. SIRICA-1 atau *Seaweed Introduction Aquaculture* adalah komoditas rumput laut hasil seleksi Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) Maros pada tahun 2010. Sedangkan Varietas Takalar merupakan rumput laut lokal yang telah berkembang dan dibudidayakan secara terus-menerus dan varietas Bali merupakan hasil seleksi BPPBAP Maros pada tahun 2012. Sehingga tujuan kegiatan penelitian ini adalah untuk menentukan performa bibit rumput laut *K. alvarezii* hasil seleksi varietas Takalar, SIRICA, dan Bali yang telah berkembang di masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

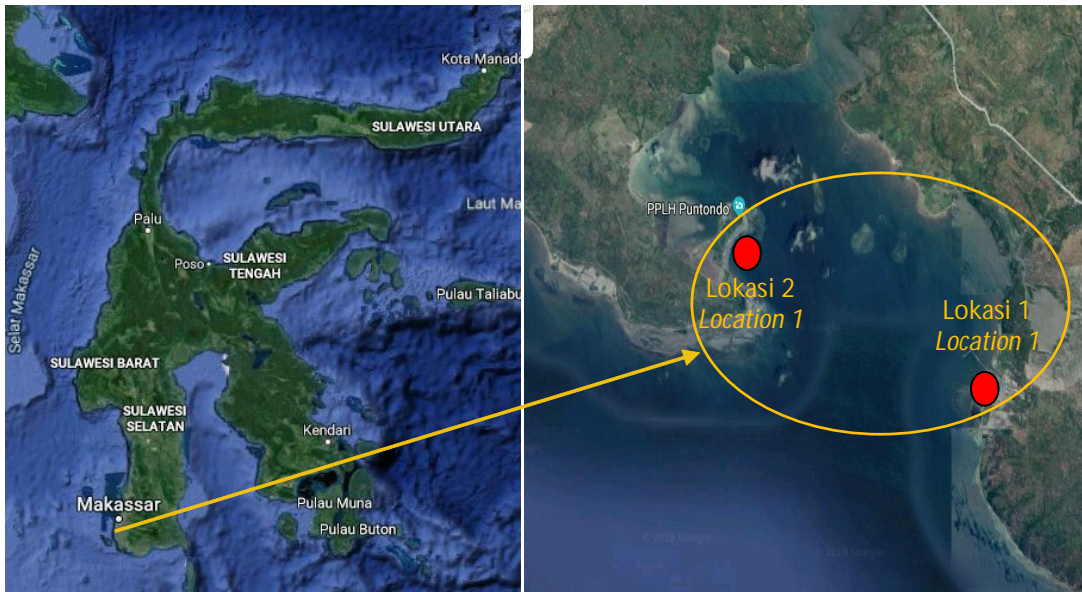
Kegiatan penelitian dilaksanakan di Teluk Laikang, Kabupaten Takalar dan laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) di Maros, Sulawesi Selatan yang dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2013. Pemilihan lokasi didasarkan dari hasil penelitian sebelumnya (Pongmasak *et al.*, 2011). Pemeliharaan rumput laut dilakukan selama empat siklus dan dilakukan secara berpindah untuk menghindari kegagalan yang disebabkan oleh faktor cuaca, ombak, arus, dan salinitas perairan. Siklus I-II dilaksanakan di lokasi-1 pada bulan September-Oktober dan siklus III-IV di lokasi-2 pada bulan November-Desember (Gambar 1).

Koleksi Indukan Rumput Laut

Bibit awal untuk seleksi bibit pada penelitian ini diperoleh dari koleksi indukan rumput laut *K. alvarezii* varietas SIRICA-1 hasil seleksi dengan pertumbuhan terbaik yang telah dikembangkan di perairan Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara (Makmur *et al.*, 2016). Varietas Bali diperoleh dari hasil seleksi kegiatan penelitian sebelumnya. Kedua varietas tersebut diangkut dan diaklimatisasi di lokasi penelitian selama 30 hari untuk menghasilkan stok indukan sebagai bibit awal seleksi varietas. Sebagai pembanding (kontrol eksternal) adalah rumput laut hasil budidaya dari lokal Takalar (Gambar 2). Indukan rumput laut diseleksi terlebih dahulu untuk memperoleh bibit yang bagus dengan kriteria sebagai berikut: memiliki talus segar, bersih, berwarna cerah, memiliki percabangan yang banyak, tidak terdapat bercak putih, dan bebas epifit.

Seleksi Bibit

Seleksi bibit dilakukan pada ketiga varietas dengan metode *long line*. Konstruksi bentangan berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran 50 m x 30 m. Jarak tanam antar bentangan satu meter dan jarak tanam antar rumput 20 cm sehingga terdapat 250



Gambar 1. Lokasi penelitian di Teluk Laikang Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.
 Figure 1. The location of the study sites at Laikang Bay Takalar Regency, South Sulawesi.



Gambar 2. Stok induk rumput laut *K. alvarezii* yang digunakan dalam penelitian: (A) varietas Takalar, (B) varietas SIRICA, dan (C) varietas Bali.
 Figure 2. Parent stock of *K. alvarezii* used in the study: (A) Takalar varieties, (B) SIRICA varieties, (C) Bali varieties.

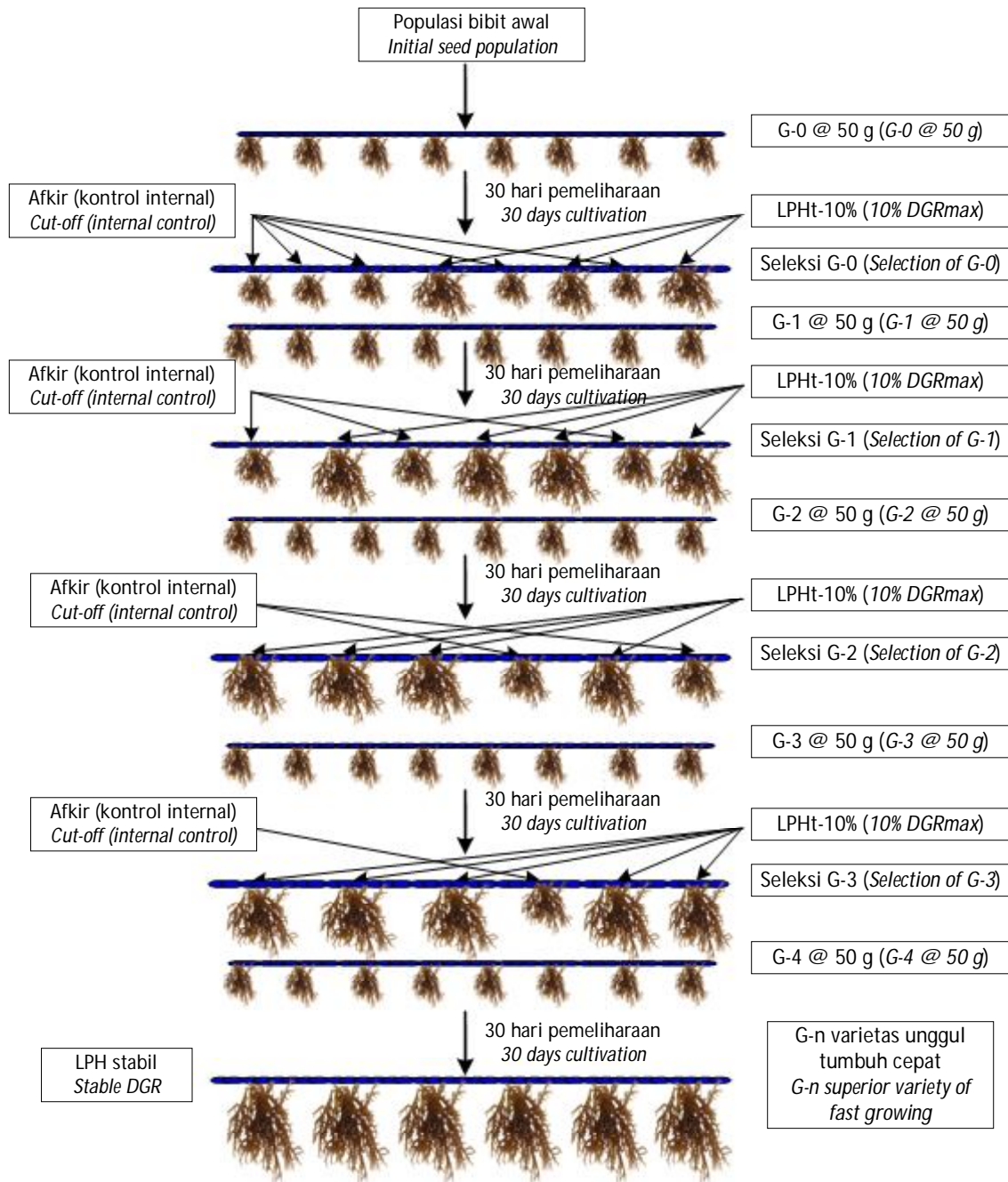
rumpun. Untuk menahan konstruksi bentangan digunakan 20 tali jangkar dengan total pemberat sebanyak 80 karung pasir.

Bibit rumput laut ditimbang dengan bobot awal 50 g/rumpun kemudian diikat pada setiap tali rumpun. Kedalaman tali bentangan diatur pada kisaran 15-30 cm dari permukaan air laut. Selama pemeliharaan dilakukan pembersihan rumput laut dari kotoran dan epifit yang menempel dengan cara menggoyang setiap bentangan.

Pemeliharaan rumput laut dilakukan selama empat siklus dengan durasi 30 hari setiap siklus. Seleksi varietas dilakukan sesuai prosedur yang dikembangkan oleh Pongmasak *et al.* (2011) seperti disajikan pada Gambar 3.

Setiap rumpun bibit dilepas dari ikatannya, kemudian dilakukan penimbangan berurutan dalam setiap bentangan. Setelah semua rumpun bibit dalam satu bentangan ditimbang, bibit yang memiliki LPH dengan nilai LPH tertinggi -1 dipisahkan dari populasi tiap bentangan. Setiap varietas bibit yang terpilih menjadi rumpun baru dan diikat pada bentangan baru, kemudian dipelihara selama 30 hari dengan metode dan proses yang sama dengan siklus sebelumnya. Sebagai kontrol internal adalah bibit yang memiliki nilai rata-ran bobot di bawah LPH tertinggi -1. Seleksi ke-2 dan seterusnya untuk mendapat Varietas G_1 G_n dilakukan dengan proses yang sama pada beberapa siklus hingga diperoleh nilai LPH yang stabil.

Desain penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan seleksi bibit pada varietas



Gambar 3. Skema seleksi bibit rumput laut *K. alvarezii* dan perbanyakan bibit hasil seleksi klon (Pongmasak *et al.*, 2011).

Figure 3. Scheme of seed selection of seaweed *K. alvarezii* and propagation of selected seed (Pongmasak *et al.*, 2011).

rumpit laut *K. alvarezii*: (A) Takalar (kontrol eksternal); (B) SIRICA, dan (C) Bali, sebagai kontrol internal adalah rumput laut non-seleksi untuk masing-masing varietas. Sebagai ulangan adalah empat siklus pemeliharaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA).

Kandungan karagenan dan kekuatan gel dianalisis dengan mengambil sampel rumput laut hasil seleksi

bibit dari setiap varietas secara acak pada setiap akhir siklus pemeliharaan. Sampel rumput laut diekstraksi di laboratorium dengan metode pengendapan isopropil alkohol (IPA) mengacu pada Angka & Suhartono (2000), sedangkan analisis kekuatan gel dilakukan dengan alat Brookfield CT3 *Texture Analyser* mengacu pada Marine Colloids (1977). Data karagenan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1. Pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* hasil seleksi dan kontrol internal pada varietas Takalar, SIRICA-1, dan Bali

Table 1. The growth of selected and internal control seed of seaweed *K. alvarezii* of Takalar, SIRICA-1, and Bali varieties

Siklus Cycle	Laju pertumbuhan harian (%/hari) Daily growth rate (%/day)					
	Takalar		SIRICA		Bali	
	Kontrol Control	Seleksi Selected seed	Kontrol Control	Seleksi Selected seed	Kontrol Control	Seleksi Selected seed
I	3.55	4.54	3.74	4.71	3.88	4.71
II	3.79	4.69	3.6	4.83	4.08	4.79
III	4.01	4.75	3.84	4.69	4.03	4.77
IV	3.27	4.51	3.77	4.74	3.76	4.71

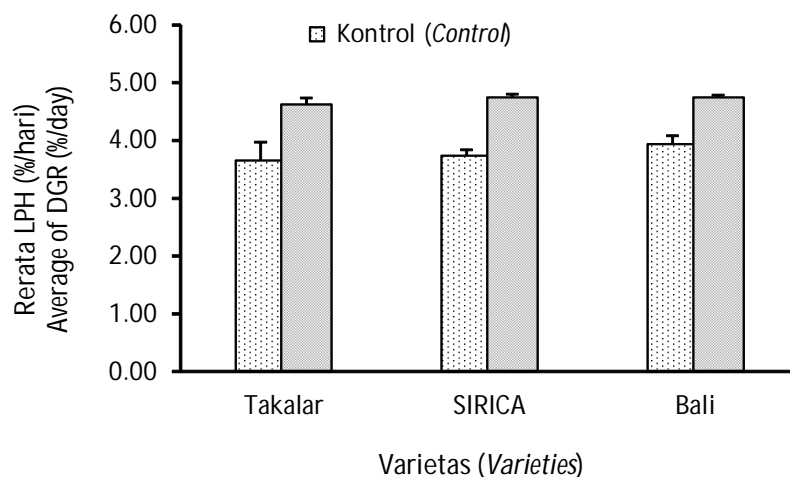
Setiap 30 hari dilakukan monitoring kualitas air dengan peubah: suhu, salinitas, dan pH diukur secara *insitu* menggunakan DO meter YSI 650 MD, sedangkan peubah NO₂, NO₃-N, TAN, dan PO₄-P diukur secara *exsitu*. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Pertumbuhan rumput laut hasil seleksi bibit rumput laut varietas lokal Takalar, SIRICA, dan Bali, disajikan pada Tabel 1.

Dari ketiga varietas rumput laut memperlihatkan hasil seleksi bibit memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan kontrol internal selama empat siklus pemeliharaan. Secara umum pertumbuhan

rumpult laut hasil seleksi lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol baik varietas Takalar, SIRICA, maupun Bali (Gambar 4). Rumpult laut hasil seleksi varietas Bali memiliki LPH rata-rata sebesar (4,75 ± 0,04%/hari), SIRICA (4,74 ± 0,06%/hari), dan Takalar (4,62 ± 0,12%/hari). Kontrol internal rumpult laut varietas Bali memiliki LPH (3,94 ± 0,15%/hari), SIRICA (3,74 ± 0,10%/hari), dan Takalar (3,66 ± 0,32%/hari). Hasil analisis ragam (ANOVA) memperlihatkan bahwa perlakuan seleksi bibit berpengaruh signifikan terhadap LPH rumpult laut (P= 0,000; P<0,05). Namun demikian, LPH rumpult laut varietas Takalar, SIRICA, dan Bali tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan (P= 0,740; P>0,05)



Gambar 4. LPH rata-rata selama empat siklus pemeliharaan rumput laut *K. alvarezii* hasil seleksi dan kontrol internal.

Figure 4. The average of DGR in four cultivation cycles of internal control and selected seeds of *K. alvarezii*.

Dari hasil pengamatan di lapangan, ketiga varietas masing-masing memiliki keunggulan dan kekurangan. SIRICA memiliki keunggulan tahan terhadap kondisi lingkungan terutama pada saat kualitas air menurun, namun tidak tahan terhadap perairan dengan kecerahan rendah. Cara yang dilakukan oleh rumput laut SIRICA adalah pertumbuhan batang dan tangkai mengecil, tidak terdapat cabang yang baru dan berwarna pucat. Sedangkan rumput laut lokal Takalar pada saat kondisi perairan memburuk akan mengurangi sebagian batang dan tangkai. Sementara varietas Bali lebih menyukai perairan dengan kecerahan tinggi. Pertumbuhan rumput laut harian SIRICA jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan di perairan Tambeanga, Kecamatan Laonti Kabupaten Konawe Selatan memiliki pola yang cenderung menurun seiring dengan siklus penanaman. Namun demikian menurut Anggadiredja *et al.* (2006), pertumbuhan rumput laut dikatakan baik apabila memiliki LPH tidak kurang dari 3%.

Pertumbuhan rumput laut sangat didukung oleh kesesuaian lahan budidaya dan perawatan intensif dengan selalu membersihkan rumput laut. Dasar perairan pada lokasi penelitian merupakan pasir berlumpur dengan kedalaman 40-300 cm, hal ini menimbulkan permasalahan tersendiri di mana dasar perairan selalu teraduk yang menyebabkan air menjadi keruh dan pertumbuhan rumput laut terganggu. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan sistem ladang berpindah atau berpindah lokasi. Jika di lokasi tersebut mulai terjadi penurunan kualitas rumput laut yang ditandai dengan rumput laut pucat, tumbuhnya epifit, pertumbuhan menurun, dan banyaknya rumpun yang jatuh harus dilakukan pemindahan lokasi. Menurut Parenrengi *et al.* (2011), untuk meningkatkan perkembangan budidaya rumput laut secara vegetatif dengan perlu memperhatikan lima permasalahan yaitu: musim penyakit *ice-ice*, musim hujan, musim kemarau, musim gulma, dan musim kerdil.

Kandungan Karagenan dan Kekuatan Gel

Kandungan karagenan rumput laut hasil seleksi dari ketiga varietas selama empat siklus pemeliharaan seperti pada Tabel 2.

Terlihat bahwa ketiga varietas memiliki kandungan karagenan yang berfluktuasi selama pemeliharaan, varietas Takalar memiliki kandungan karagenan pada kisaran (24,71%-36,97%); SIRICA (28,97%-46,39%), dan Bali (30,81%-44,10%). Dari empat siklus pemeliharaan, diperoleh kandungan karagenan varietas Bali (37,27 ± 6,68%); SIRICA (37,08 ± 7,17%); dan Takalar (31,84 ± 5,32%) (Gambar 5).

Varietas Takalar memiliki kekuatan gel rata-rata tertinggi (570,03 ± 145,72 g/cm²), Bali (444,39 ± 157,44 g/cm²), dan varietas SIRICA (438,48 ± 72,70 g/cm²) seperti disajikan pada Gambar 5.

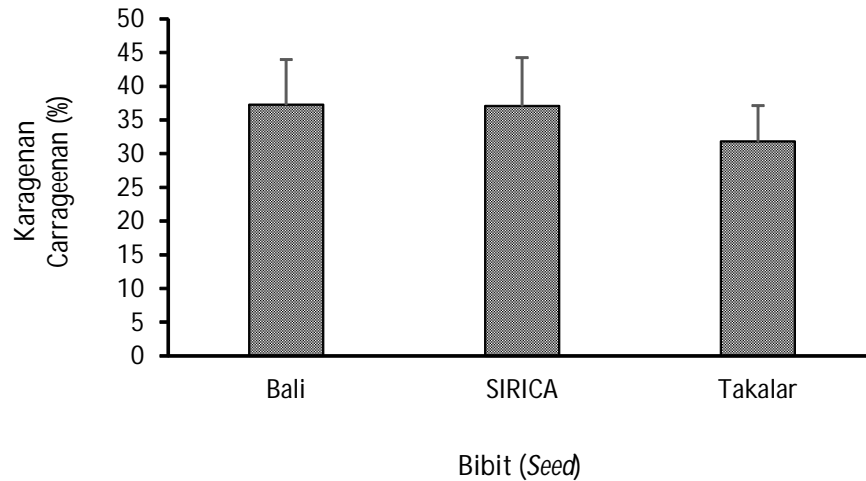
Kandungan karagenan SIRICA yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Makmur *et al.* (2016) yakni 54,4%. Perbedaan kandungan karagenan ini diduga karena perbedaan kondisi perairan pada lokasi budidaya rumput laut. Kandungan karagenan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kecerahan, konsentrasi nitrat, dan fosfat (Mulyaningrum *et al.*, 2009; Mtolera & Buriyo, 2004). Selain itu, kandungan dan kualitas karagenan rumput laut juga dipengaruhi oleh umur rumput laut, di mana karagenan terbentuk pada dinding sel rumput laut terutama pada talus yang cukup umur sesuai pendapat Mendoza *et al.* (2006).

Menurut Hayashi *et al.* (2007), perbedaan *strain* tidak berpengaruh signifikan pada pertumbuhan, kandungan karagenan dan kekuatan gel rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan pada perairan yang sama. Hurtado *et al.* (2001) juga menjelaskan bahwa pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* tidak dipengaruhi oleh faktor perbedaan *strain*, namun lebih dipengaruhi oleh metode budidaya yang diterapkan. Kandungan

Tabel 2. Kandungan karagenan rumput laut *K. alvarezii* hasil seleksi varietas Takalar, SIRICA-1, dan Bali

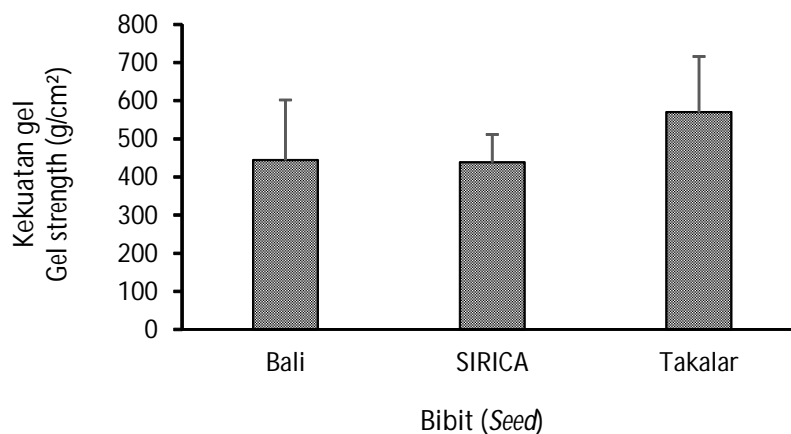
Table 2. Carrageenan content of selected seeds of *K. alvarezii* of Bali, SIRICA-1, and Takalar varieties

Siklus Cycle	Karagenan Carrageenan content (%)		
	Takalar	SIRICA	Bali
I	34.53	37.15	32.32
II	31.13	35.82	30.81
III	24.71	46.39	41.84
IV	36.97	28.97	44.1



Gambar 5. Kandungan karagenan rata-rata dari empat siklus pemeliharaan rumput laut hasil seleksi varietas Takalar, SIRICA-1, dan Bali.

Figure 5. The average of carrageenan yield from four cycles of cultivation period of selected seeds of Takalar, SIRICA-1, and Bali varieties.



Gambar 6. Kekuatan gel rumput laut *K. alvarezii* varietas Takalar, SIRICA-1, dan Bali.

Figure 6. Gel strength of *K. alvarezii* of Takalar, SIRICA-1, and Bali varieties.

dan kualitas karagenan rumput laut dipengaruhi oleh umur rumput laut (Mendoza *et al.*, 2006). Faktor yang dominan memengaruhi pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* adalah kondisi perairan seperti suhu, salinitas, dan penetrasi sinar matahari (Paula & Pereira, 2003).

Kondisi Perairan

Hasil monitoring terhadap kualitas air laut selama penelitian seperti disajikan pada Tabel 3.

Suhu air selama masa pemeliharaan berkisar antara 29,34°C-35,02°C. Menurut Prasetyarto & Suhendar

(2010), keadaan suhu perairan laut banyak ditentukan oleh penyinaran matahari dan pola suhu di perairan laut pada umumnya makin ke bawah makin dingin. Afrianto & Liviawaty (1993) yang menyatakan bahwa rumput laut tumbuh dan berkembang dengan baik pada perairan yang memiliki kisaran suhu 26°C-33°C.

Salinitas berada pada kisaran 32,53-36,05 ppt; tertinggi pada bulan Oktober yaitu saat musim kemarau dan salinitas terendah terdapat pada bulan November yaitu pada musim penghujan. Hal tersebut dipengaruhi oleh limpasan air hujan, namun konsentrasi tersebut masih layak dan sesuai untuk

Tabel 3. Kondisi perairan selama pemeliharaan tiga varietas rumput laut *K. alvarezii*
 Table 3. Water quality during cultivation of three varieties of *K. alvarezii*

Peubah Variable	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Rata-rata Average	Standar deviasi Standard deviation
Suhu Temperature (°C)	29.34	35.04	31.63	2.8
Salinitas Salinity (ppt)	32.53	36.06	34.7	1.52
pH	7.91	8.36	8.04	0.21
NO ₂ (mg/L)	0.0112	0.0586	0.0298	0.02
NO ₃ -N (mg/L)	0.1081	2.3528	0.5788	0.57
TAN (mg/L)	0.0259	0.4446	0.1876	0.18
PO ₄ -P (mg/L)	0.0124	0.7108	0.2351	0.23

pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kadi & Atmadja (2006) menyatakan bahwa kisaran pertumbuhan rumput laut dapat tumbuh subur pada daerah tropis yang memiliki salinitas perairan 32-34 ppt.

pH perairan alami biasanya sangat dipengaruhi oleh karbon dioksida yang merupakan substansi asam. pH selama pemeliharaan berkisar antara 7,80-8,17; nilai pH tersebut masih dalam batas yang normal (Effendi, 2003). Menurut Kadi & Atmadja (1988) dalam Sirajuddin (2009), nilai pH yang baik bagi pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma* sp. berkisar antara 7-9 dengan kisaran optimum 7,9-8,3. Lebih lanjut Luning (1990) menyebutkan bahwa peningkatan nilai pH akan memengaruhi kehidupan rumput laut.

Nutrien dan cahaya matahari merupakan kebutuhan pokok yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan air terutama rumput laut. Seperti yang disebutkan oleh Risjani (1999) yang mengatakan nutrisi merupakan salah satu faktor utama yang mengatur biologis seperti metabolisme dan reproduksi. Konsentrasi nutrisi NO₂, NO₃, dan TAN bersifat labil dan selalu berubah karena dipengaruhi oleh aktivitas bakteri pengurai dan ketersediaan oksigen. Konsentrasi NO₃, NO₂, dan TAN secara berturut-turut 0,108-2,352 mg/L; 0,013-0,586 mg/L; 0,0259-0,4446 mg/L (Tabel 3). Kisaran tersebut masih mendukung pertumbuhan rumput laut, menurut Doty (1988) dalam Yusuf (2004), kisaran nilai kandungan nitrat yang layak bagi kesuburan rumput laut ialah 0,1-3,5 mg/L dan Anggoro (1983) dalam Kamlasi (2008), nitrat dapat menjadi faktor pembatas jika konsentrasinya < 0,1 mg/L dan > 4,5 mg/L. Selain nitrogen fosfat merupakan unsur makro sangat penting dalam pertumbuhan rumput laut. Konsentrasi

selama pemeliharaan berkisar 0,0124-0,7108 mg/L. Mubarak (1990) menjelaskan bahwa fosfat dan nitrogen merupakan sumber hara yang dibutuhkan rumput laut dalam jumlah yang banyak.

KESIMPULAN

Bitit rumput laut hasil seleksi memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibanding kontrol internal baik pada varietas Takalar, SIRICA, maupun Bali. Varietas Bali memiliki kandungan karagenan tertinggi, sedangkan varietas Takalar memiliki kekuatan gel tertinggi.

SARAN

Lokasi penelitian pada perairan terbuka dengan ombak yang tinggi menyebabkan beberapa rumput patah dan lepas. Untuk menghindari hal tersebut perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan dobel tali ris sehingga rumput laut tidak mudah jatuh karena saling berkaitan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari kerja sama litbang BRPBAP3 dan ACIAR dengan nomor kesepahaman SMAR 2008 025: *Improved seaweed culture and postharvest waste utilisation in South East Asia*. Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi BRPBAP3 yang telah terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Afrianto, E. & Liviawaty, E. (1993). Budidaya laut dan cara pengolahannya. Jakarta: Bharata, hlm. 60-64.
 Anggoro, S. (1983). Permasalahan kesuburan perairan bagi peningkatan produksi ikan di tambak.

- Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang, hlm. 34-35.
- Anggadiredja J.T., Zalnika, A., Purwanto, H., & Istini, S. (2006). Rumput laut. Jakarta: Penebar Swadaya, 152 hlm.
- Angka, S.L. & Suhartono, M.T. (2000). Bioteknologi hasil laut. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor, 149 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2016). Statistik Ekspor Impor Indonesia 2016.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2017). Statistik Ekspor Impor Indonesia 2017.
- Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air: bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Yogyakarta, Kanisius: 257 hlm.
- Gunawan, L.W. (1987). Teknik kultur jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB. Bogor, 163 hlm.
- Hayashi, L., Paula, E.J., & Chow, F. (2007). Growth rate and carrageenan analyses in four strains of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) farmed in the subtropical waters of São Paulo State, Brazil. *J Appl. Phycol.*, 19, 393-399.
- Hurtado, A.O., Agbayani, R.F., Sanares, R., & Mallare, T.R.D.C. (2001). The seasonality and economic feasibility of cultivating *Kappaphycus alvarezii* in Panagatan, Caluya, Antique, Philipines. *Aquaculture*, 199, 295-310.
- Kadi, A. & Atmadja, S. (2006). Beberapa catatan kehadiran marga sargassum di Perairan Indonesia. LIPI. Lampung, 76 hlm.
- Kadi, A. & Atmadja, S. (1988). Rumput laut (Algae). Jenis, reproduksi, produksi, budidaya dan pasca panen. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta, 71 hlm.
- Kamlasi, Y. (2008). *Kajian ekologis dan biologi untuk pengembangan budidaya rumput laut (Eucheuma cottoni) di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Tesis. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 94 hlm.
- Luning, K. (1990). Seaweeds their environment, biogeography, and ecophysiology. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons Inc., 544 pp.
- Makmur, Fahrur, M., & Susianingsih, E. (2016). Evaluasi performa rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dari bibit yang berbeda di perairan Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Media Akuakultur*, 11(2), 77-85.
- Mendoza, W.G., Ganzon-Fortes, E.T., Villanueva, R.D., Romero, J.B., & Montano, M.N.E. (2006). Tissue age as factor affecting carrageenan quantity in farmed *Kappaphycus striatum*. *Bot Mar.*, 49, 57-64.
- Mubarok, H. (1990). Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Marine Colloids, FMC Corp. (1977). Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One. Marine Colloid Division FMC Cooperation. Springfield, New Jersey: USA, p. 23-29.
- Mendoza, W.G., Ganzon-Fortes, E.T., Villanueva, R.D., Romero, J.B., & Montano, M.N.E. (2006). Tissue age as factor affecting carrageenan quantity in farmed *Kappaphycus striatum*. *Bot. Mar.*, 49, 57-64.
- Mtolera, M.S.P. & Buriyo, A.S. (2004). Studies on Tanzanian Hypneaceae: Seasonal variation in content and quality of kappa-carrageenan from *Hypnea musciformis* (Gigartinales : Rhodophyta). *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.*, 3(1), 43-49.
- Mulyaningrum, S.R.H., Pongmasak, P.R., & Suryati, E. (2009). Kandungan karagenan enam strain rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di perairan Polewali Mandar, Sulawesi Barat. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2009*. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta, hlm. 766-771.
- Parenrengi, A., Rachman Syah, & Suryati, E. (2011). Budidaya rumput laut penghasil karagenin (kaginofit). Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. ISBN: 978-979-3692-21-0, 54 hlm.
- Paula, E.J. & Pereira, R.T.L. (2003). Factors affecting growth rates of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P. Silva (Rhodophyta Solieriaceae) in subtropical waters of Sao Paulo State, Brazil. *Proceedings of the XVII International Seaweed Symposium*. New York: Oxford University Press, p. 381-388.
- Pongmasak, P.R., Parenrengi, A., Rachmansyah, & Suryati, E. (2011). Protokol seleksi varietas bibit unggul rumput laut. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 27 hlm.
- Pongmasak, P.R., Sahrijannah, A., & Septiningsih, E. (2013). Penentuan "cut off" seleksi varietas untuk produksi unggul rumput laut *Gracillaria Vrrucosa* cepat tumbuh. *Dalam* Insansetyo, A. (Ed.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan*. Universitas Gajah Mada. Jogjakarta, hlm. 1-9.

- Prasetyarto & Suhendar. (2010). *Modul Tentang Laut dan Pesisir*. Jakarta.
- Risjani, Y. (1999). An investigation of reserve and transport of nitrogen along the thallus of *Eucheuma*. *Agritek.*, 7(4), 69-73.
- Sirajuddin, M. (2009). *Analisa Ruang Ekologi untuk Pengelompokan Zona Pengembangan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) di Teluk Waworanda kabupaten Bima*. (Tesis). Bogor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Valderrama, D., Cai, J., Hishamunda, N., & Ridler, N. (2013). Social and economic dimension of carrageenan seaweed farming. Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 580. Rome: FAO, 204 pp.
- Yusuf, M.I. (2004). *Laju pertumbuhan harian, produksi dan kualitas rumput laut *Kappapycus alvarezii* (Doty), 1988 yang dibudidayakan dengan sistem aliran air media dan tallus benih yang berbeda*. Disertasi. Universitas Hasanuddin. Makassar, 88 hlm.