

PENGARUH KEDALAMAN TANAM DENGAN METODE TALI PANJANG (*LONGLINE METHOD*) TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* DI PANTAI TABLOLONG KABUPATEN KUPANG

**Paulus Bhuja, Maria T. Danong, Andriani N. M, Kristina M. Nono,
Theresia L. Boro, Floriana J. J. Tobin**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman tanam terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii*, mengetahui kedalaman tanam yang efektif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*, serta parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tali panjang (*longline method*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 perlakuan yaitu : 15 cm, 30 cm, 45 cm, dan 60 cm dengan masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Data diolah dengan analisis varian dan apabila data berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman tanam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii*. Kedalaman tanam yang efektif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* yang ditanam dengan metode tali panjang (*longline method*) adalah kedalaman 15 cm dengan pertumbuhan hariannya sebesar 1,01% per tujuh hari dan pertumbuhan mutlak sebesar 76,79 gram. Parameter lingkungan seperti suhu perairan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* sedangkan salinitas, kecepatan arus, kecerahan air, pH, nitrat dan fosfat berpengaruh positif pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

Kata kunci : *E. cottonii*, Kedalaman, Pertumbuhan, Metode Tali Panjang, Pantai Tablolong.

Hasil Penelitian

Rumput laut merupakan salah satu jenis tumbuhan tingkat rendah dalam golongan ganggang yang hidup di air laut. Salah satu jenis rumput laut yang bernilai ekonomis tinggi dan seringkali dimanfaatkan di Indonesia adalah *Eucheuma cottonii*. Penggunaan rumput laut jenis *E. cottonii* terus meningkat tidak hanya sebatas untuk industri makanan tetapi sudah meluas sebagai bahan baku produk kosmetik, farmasi, dan sebagai bahan baku untuk kegiatan industri lainnya. Atas kegunaannya ini, produksi rumput laut jenis ini terus meningkat tiap tahunnya (BPPT, 2010).

Pengembangan pembudidayaan rumput laut *E. cottonii* dapat dilakukan diseluruh perairan pantai NTT. Salah satunya areal pantai sebagai lahan pembudidayaan rumput laut jenis *E. cottonii* adalah Tablolong. Laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kupang (2017) mengungkapkan bahwa pantai Tablolong merupakan salah satu kawasan pantai yang memiliki luas lahan potensial untuk budidaya rumput laut kurang lebih tiga ratus (300) Ha. Namun produksi rumput laut di pantai Tablolong belum menunjukkan hasil yang maksimal dibandingkan dengan daerah lain di Kabupaten Kupang seperti Sulamu, Bolok dan Air Cina (Ahyani, 2017).

Kegiatan budidaya rumput laut di perairan pantai Tablolong menggunakan metode tali panjang dengan kedalaman yang tidak menentu dan jarak tanam antar bibit rumput laut relatif dekat antarbibit yaitu dengan jarak 10-20 cm.

Metode penanaman yang diterapkan oleh petani rumput laut di kawasan pantai Tablolong tersebut belum mencapai produksi yang maksimal. Hal ini dikarenakan terdapat berbagai kendala atau hambatan yang dialami oleh petani budidaya akibat kurangnya pemahaman petani berkaitan dengan teknik kedalaman tanam yang baik, sehingga perlu adanya upaya penyuluhan intensif untuk pembudidaya rumput laut di perairan pantai Tablolong (Hasil pengamatan dan Wawancara Pribadi, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman tanam terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii*, mengetahui kedalaman tanam yang efektif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*, serta parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

MATERI DA METODE

Penelitian ini telah dilakukan di perairan pantai Tablolong Kabupaten Kupang dan Laboratorium Kesehatan Kota Kupang. Metode yang digunakan dalam budidaya rumput laut *E. cottonii* adalah metode tali panjang (*longline method*). Metode tali panjang merupakan metode budidaya yang menggunakan tali yang dibentangkan di atas permukaan perairan. Metode ini memiliki berbagai kelebihan antara lain; biaya yang dikeluarkan lebih murah, alat yang digunakan lebih tahan lama, cara kerjanya mudah, mengurangi serangan predator yang biasa menyerang di dasar perairan (Serdiati *dkk.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Petumbuhan Harian (*Spesifik Growth Rate*)

Hasil ANOVA laju pertumbuhan harian menunjukkan bahwa ada pengaruh kedalaman tanam ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii*. Hal ini menunjukkan bahwa kedalaman tanam yang berbeda, berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii*. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Fernani *dkk.*, (2013) bahwa pertumbuhan rumput laut disetiap kedalaman penanaman yang berbeda menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang berbeda pula.

Hasil Uji Duncan diketahui bahwa kedalaman 15 cm berbeda nyata dengan kedalaman 30 cm, kedalaman 45 cm dan kedalaman 60 cm. Kedalaman 30 cm berbeda nyata dengan kedalaman 15 cm, kedalaman 45 cm dan kedalaman 60 cm. Sedangkan kedalaman 45 cm tidak berbeda nyata dengan kedalaman 60 cm, namun berbeda nyata dengan kedalaman 15 cm dan kedalaman 30 cm. Secara nilai empiris kedalaman tanam berbeda nyata namun dari hasil uji Duncan kedua kedalaman penanaman (kedalaman 45 cm dan kedalaman 60 cm) tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan dari hasil uji Duncan kedua kedalaman memberikan hasil produksi yang sama. Jika dilihat dari nilai empiris maka kedalaman 15 cm direkomendasikan sebagai kedalaman tanam terbaik.

Hasil analisis statistik laju pertumbuhan harian *E. cottonii* pada kedalaman 15 cm lebih tinggi dibandingkan kedalaman 30 cm, 45 cm dan 60 cm, karena rumput laut *E. cottonii* pada kedalaman 15 cm pertumbuhan cabang-cabang atau *thallus* muda lebih cepat. Hal ini diduga karena adanya perbedaan perolehan intensitas cahaya pada setiap kedalaman pemeliharaan tanaman rumput laut. Selain itu akibat tinggi dan lebatnya pertumbuhan pada kedalaman 15 cm diduga akibat laju fotosintesis yang terjadi di dekat permukaan perairan lebih cepat karena *E. cottonii* memiliki klorofil sebagai penangkap cahaya. Rumput laut juga memiliki pigmen *fikoentrin* sebagai penangkap cahaya gelombang pendek yang digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan fotosintesis. Lebih tingginya proses fotosintesis yang terjadi menyebabkan pertumbuhannya menjadi lebih tinggi dan lebat. Parker (2005) bahwa cahaya matahari tidak dapat menembus badan air dengan begitu mudah. Semakin dalam perairan akan semakin gelap sehingga pertumbuhan tanaman hanya terbatas sampai daerah yang kebutuhan cahaya tercukupi. Sementara Dawes (1989) menyatakan bahwa cahaya yang sampai kedalam kolom air yang kedalamannya berbeda akan menyebabkan intensitas cahaya berbeda pula. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya perbedaan distribusi alga secara vertikal dimana pada perairan dangkal didominasi oleh alga coklat kemudian alga hijau dan yang paling dalam adalah alga merah.

Hasil Penelitian

Pada rumput laut yang dibudidayakan pada kedalaman 30 cm, 45 cm dan 60 cm, diduga pigmen klorofil agak lambat bekerja ataupun tidak bekerja dengan optimum karena terhalang penetrasi gelombang panjang cahaya matahari dan sebelum mencapai areal pemeliharaan telah terdegradasi oleh kolom air, sehingga energi cahaya yang di peroleh menjadi berkurang. Diduga rumput laut *E. cottonii* yang dipelihara di kedalaman 30 cm, 45 cm dan 60 cm selalu beradaptasi untuk mengatasi kekurangan cahaya dengan cara memproduksi pigmen *fikoeritrin* lebih banyak lagi. Hal ini nampak pada warna rumput laut yang lebih gelap jika dibandingkan dengan rumput laut pada kedalaman 15 cm. Nybakken (1992) menyatakan bahwa air menyerap cahaya sehingga semakin dalam perairan semakin kecil energi cahaya yang tersedia. Sementara Dawes (1981) menyatakan bahwa intensitas cahaya dibawah batas optimum nantinya akan menghasilkan pertumbuhan yang kurang baik.

Pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii* setiap daerah berbeda-beda. Hasil Pertumbuhan harian yang didapatkan di perairan pantai Tablolong pada kedalaman 15 cm adalah sebesar 1,01 % per tujuh hari, (=0,14 %/hari). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Majid *dkk.*, (2017) bahwa pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii* di teluk Ekas kecamatan Jerowaru, Lombok Timur pada kedalaman 15 cm adalah sebesar 6,37%/hari.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Widowati (2015;) di perairan laut Pulau Pasir kabupaten Brebes pada kedalaman 30 cm memiliki pertumbuhan harian sebesar 2,10 %/hari. Sedangkan di perairan pantai Tablolong pada kedalaman yang sama yaitu kedalaman 30 cm dengan pertumbuhan harian adalah sebesar 0,90 % per tujuh hari (=0,13 %/hari).

Dilihat dari perbandingan dengan dua lokasi penelitian sebagai dipaparkan di atas berkaitan dengan hasil pertumbuhan harian yang didapat maka pada kedalaman 15 cm dan 30 cm dinyatakan rendah/ kurang baik dibanding pertumbuhan harian di Teluk Ekas, Lombok Timur dan di perairan laut Pulau Pasir kabupaten Brebes. Perbedaan pertumbuhan harian pada ketiga daerah ini diduga karena perbedaan kondisi iklim dan lingkungan dimana faktor iklim dan lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut bahkan hingga hasil panen.

Di Tablolong, selama penelitian berlangsung rumput laut *E. cottonii* terserang penyakit *ice-ice* atau biasa disebut dengan *white spot* yang menyebabkan pertumbuhan rumput laut menjadi tidak baik/terhambat, seringkali terjadi mendung sehingga panas yang diterima oleh bumi sedikit, hal ini disebabkan cahaya matahari tertutup oleh awan dan panas yang diserap oleh awan lebih besar. Selain itu, terjadi perubahan malam panjang dan siang pendek sehingga kesempatan rumput laut *E. cottonii* untuk memperoleh cahaya matahari dalam proses fotosintesis dalam jumlah yang terbatas.

Dari ketiga masalah tersebut mengakibatkan pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii* menjadi rendah/kurang baik.

B. Laju Pertumbuhan Mutlak (*Absolute Growth Rate*)

Hasil analisis varian laju pertumbuhan mutlak menunjukkan bahwa adanya pengaruh kedalaman tanam ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii*. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan kedalaman tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii*. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Serdiati (2010) yang mengungkapkan, bahwa kedalaman penanaman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap produksi rumput laut.

Hasil Uji Duncan kembali menegaskan bahwa kedalaman 15 cm berbeda nyata dengan kedalaman 30 cm, kedalaman 45 cm dan kedalaman 60 cm. Kedalaman 30 cm berbeda nyata dengan kedalaman 15 cm, kedalaman 45 cm dan kedalaman 60 cm. Sedangkan kedalaman 45 cm tidak berbeda nyata dengan kedalaman 60 cm, namun berbeda nyata dengan kedalaman 15 cm dan kedalaman 30 cm. Jika dilihat dari nilai empiris maka kedalaman 15 cm direkomendasikan sebagai kedalaman tanam terbaik.

Hasil analisis statistik laju pertumbuhan mutlak menunjukkan bahwa kedalaman 15 cm memiliki nilai laju pertumbuhan mutlak tertinggi yaitu sebesar 76,79 gram. Rumput laut *E. cottonii* pada kedalaman 15 cm pertumbuhan cabang-cabang atau *thallus* muda lebih cepat.

Hal ini diduga dipengaruhi oleh intensitas cahaya dimana pada kedalaman ini kesempatan rumput laut untuk memperoleh sinar matahari lebih optimal dibandingkan dengan kedalaman 30 cm, 45 cm dan 60 cm, sehingga rumput laut pada kedalaman 15 cm lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan kedalaman lainnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Mohr dan Scopfer (1995) bahwa faktor penting yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut adalah intensitas cahaya. Perbedaan intensitas cahaya yang diterima rumput laut pada kedalaman berbeda berpengaruh terhadap perluasan daya tumbuh rumput laut. Apabila rumput laut yang ditanam dengan jarak tidak terlalu jauh dari permukaan air, maka permukaan dinding sel baru mengalami perubahan. Ketika rumput laut yang ditanam terlalu dalam, maka permukaan dinding sel baru akan sulit mengalami perubahan karena dihambat oleh cahaya. Selanjutnya, Widiastuti (2011) mempertegas bahwa rumput laut dapat tumbuh secara optimal apabila memperoleh suplai nutrisi yang cukup serta secara terus-menerus mendapatkan intensitas cahaya matahari yang baik untuk membantu proses fotosintesis. Jika intensitas cahaya yang masuk berkurang maka akan mengurangi bahan-bahan organik yang ada.

Rendahnya laju pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii* pada kedalaman 30 cm, 45 cm dan 60 cm diduga dipengaruhi oleh rendahnya penetrasi cahaya, sehingga menghambat proses fotosintesis yang mengakibatkan pertumbuhan menjadi lambat.

Hasil Penelitian

Pendapat ini didukung oleh pernyataan Kune (2007) bahwa kedalaman merupakan salah satu faktor penentu dalam laju pertumbuhan rumput laut dengan semakin bertambahnya kedalaman penanaman maka penetrasi cahaya semakin rendah, dan sirkulasi oksigen semakin menurun. Fernani *dkk.*, (2013) mempertegas bahwa rumput yang ditanam terlalu dalam, kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk respirasi sel tanaman menurun, semakin memperparah kondisi tanaman yang juga mengalami kekurangan intensitas cahaya untuk fotosintesis. Bertambahnya kedalaman akan menurunkan tingkat respirasi sel sehingga energi untuk proses fisiologi tanaman tidak optimal, menurunkan hasil fotosintesis, respirasi berkurang dan menyebabkan pertumbuhan *E. cottonii* tidak optimal. Jika dilihat dari nilai empiris maka kedalaman 15 cm direkomendasikan sebagai kedalaman tanam terbaik.

Hasil ini berkaitan dengan laju pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii* pada kedalaman 15, 30, 45 dan 60 cm. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Majid *dkk.*, (2017) khususnya pada kedalaman 15 cm maka diketahui jelas, bahwa Hasil pertumbuhan mutlak yang didapatkan di perairan pantai Tablolong pada kedalaman 15 cm adalah sebesar 76,79 gram. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Majid *dkk.*, (2017) bahwa pertumbuhan mutlak *E. cottonii* di teluk Ekas kecamatan Jerowaru, Lombok Timur pada kedalaman yang sama yaitu 15 cm adalah sebesar 543,34 gram.

Dari perbandingan kedua lokasi penelitian tersebut berkaitan dengan hasil pertumbuhan mutlak yang didapatkan di pantai Tablolong kabupaten Kupang pada kedalaman 15 cm dinyatakan rendah/kurang baik jika dibanding pertumbuhan mutlak di Teluk Ekas, Lombok Timur. Perbedaan hasil pertumbuhan mutlak pada kedua lokasi penelitian ini diduga karena perbedaan kondisi iklim dan lingkungan dimana faktor iklim dan lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut bahkan hingga hasil panen.

Selama penelitian berlangsung rumput laut *E. cottonii* terserang penyakit *ice-ice* yang menyebabkan pertumbuhan rumput laut menjadi terhambat, seringkali terjadi mendung sehingga panas yang diterima oleh bumi lebih sedikit, hal ini disebabkan sinar matahari terhalangi oleh awan dan kemampuan awan menyerap panas matahari lebih banyak. Selain itu, terjadi perubahan malam panjang dan siang pendek sehingga kesempatan rumput laut *E. cottonii* untuk memperoleh cahaya matahari dalam proses fotosintesis dalam jumlah dan waktu yang terbatas. Bertolak dari ketiga masalah tersebut mengakibatkan pertumbuhan harian rumput laut *E. cottonii* menjadi rendah/ kurang baik.

C. Parameter Perairan Lokasi Penelitian

Hasil pengukuran terhadap kondisi perairan selama penelitian (09 Juli s.d. 20 Agustus 2019) yang merupakan faktor penting dalam menunjang hidup dan tumbuhnya rumput laut secara normal diperoleh sebagai berikut:

Hasil Penelitian

1. Suhu

Rerata suhu selama penelitian antara 21,50°C. Selama penelitian berlangsung seringkali terjadi mendung sehingga panas yang diterima oleh bumi sedikit, hal ini disebabkan sinar matahari tertutup oleh awan dan kemampuan awan menyerap panas matahari lebih besar. Selain itu, terjadi perubahan malam panjang dan siang pendek sehingga kesempatan rumput laut *E. cottonii* untuk memperoleh cahaya matahari dalam proses fotosintesis dalam jumlah yang terbatas. Dari kedua masalah tersebut mengakibatkan suhu air laut mengalami perubahan. Rerata suhu air laut yang didapatkan adalah 21,50°C. Keadaan suhu ini tidak memenuhi kriteria untuk pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*. Menurut Anggadiredja *dkk.*, (2008) bahwa suhu air laut yang baik untuk budidaya *E. cottonii* antara 26–30°C.

2. Salinitas

Dari hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian didapatkan rerata salinitas adalah 31,33 ppt. Menurut Anggadiredja *dkk.*, (2006) bahwa kisaran salinitas yang baik untuk *E. cottonii* adalah 28–33 ppt. Maka lokasi yang dijadikan titik penanaman sudah sesuai dengan salinitas yang dibutuhkan oleh rumput laut *E. cottonii*.

3. Kecepatan Arus

Rerata kecepatan arus selama penelitian 0,27 m/s. Keadaan kecepatan arus ini masih dalam keadaan optimal untuk pertumbuhan rumput laut.

Menurut Anggadiredja *et al.*, (2008) bahwa kecepatan arus yang baik untuk pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* berkisar 0,2-0,4 m/s.

4. Kecerahan air

Rerata kecerahan air laut selama penelitian adalah 2,17 meter. Keadaan kecerahan air laut masih dalam kisaran optimal. Menurut Anggadiredja *et al.*, (2006) bahwa kondisi air laut yang jernih dengan tingkat transparansi sekitar 1,5 meter cukup baik bagi pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

5. pH

Nilai pH pada lokasi penelitian yaitu 7,38. Perairan dengan pH optimum ini, sangat baik bagi pertumbuhan rumput laut jenis *E. cottonii*. Nilai pH berkisar 7–9 merupakan perairan yang produktif dan berperan mendorong proses perubahan bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton (Armita, 2011).

6. Nutrien

Rerata kandungan nitrat dilokasi penelitian yaitu 0,03 mg/L. Berdasarkan Armita (2011), kandungan nitrat yang baik untuk pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* berkisar antara 0,02 mg/L sampai 0,05 mg/L. Irawati *et. al.*, (2016) berpendapat kesuburan rumput laut dipengaruhi oleh kandungan nitrat dan fosfat. Rerata kandungan fosfat dilokasi penelitian adalah 0,09 mg/L. Menurut Indriani & Sumiarsih (2004) bahwa kandungan fosfat yang baik untuk pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* berkisar antara 0,05 mg/L sampai 0,10 mg/L.

PENUTUP

A. Simpulan

1. Kedalaman tanam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak rumput laut *E. cottonii*, dinyatakan dengan penambahan berat rumput laut *E. cottonii* yang bervariasi pada setiap kedalaman.
2. Kedalaman tanam yang efektif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* yang ditanam dengan metode tali panjang (*longline method*) adalah kedalaman 15 cm dengan pertumbuhan hariannya sebesar 1,01% per tujuh hari dan pertumbuhan mutlak sebesar 76,79 gram.
3. Parameter lingkungan seperti suhu berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* sedangkan salinitas, kecepatan arus, kecerahan air, pH, nitrat dan fosfat berpengaruh positif pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*.

B. Saran

1. Usaha pengembangan budidaya rumput laut *E. cottonii* di pantai Tablolong Kabupaten Kupang untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang maksimal sebaiknya digunakan kedalaman penanaman 15 cm.
2. Bagi pembudidaya rumput laut di perairan Pantai Tablolong, dalam membudidayakan rumput laut sebaiknya menggunakan jarak tanam antar bibit yaitu 50 cm.

Karena jarak tanam tersebut merupakan jarak tanam yang baik untuk budidaya rumput laut sehingga memberikan peluang yang banyak pada rumput laut untuk mendapatkan nutrisi.

3. Pemerintah perlu memberikan informasi kepada pembudidaya rumput laut di Tablolong tentang pemanfaatan data iklim (klimatologi dan meteorologi) untuk menduga secara cepat pola atau kalender musim tanam rumput laut yang merupakan suatu langkah strategis yang dapat ditempuh guna meningkatkan produktivitas rumput laut, serta meminimalisasikan terjadinya kegagalan panen yang disebabkan karena kondisi iklim (curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin) dan lingkungan (abiotik dan biotik) yang tidak mendukung.
4. Bagi peneliti selanjutnya, apabila dilakukan penanaman rumput laut sebaiknya terlebih dahulu mengukur parameter lingkungan yang ada di daerah budidaya rumput laut. Jika keadaan lingkungan yang tidak mendukung sebaiknya tidak dilakukan penanaman rumput laut untuk meminimalkan kegagalan panen. Sebaliknya jika parameter lingkungan yang diukur sesuai dengan kriteria budidaya rumput laut sebaiknya dilakukan penanaman rumput laut guna dapat meningkatkan produktivitas rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T.W. dan Ruslan. 2003. *Rekayasa Teknologi Produksi Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii)*. Laporan Tahunan Balai Budidaya Laut Tahun Anggaran 2003. Hal 95-97.
- Ahyani, N. 2017. *Potensi Budidaya Rumput Laut bagi Masyarakat Tablolong*. <https://beritalima.com/potensi-budidaya-rumput-laut-bagi-masyarakat-tablolong>. Diakses pada tanggal 12 November 2019.
- Aji, N. 1991. *Budidaya Rumput Laut*. Balai budidaya. Lampung.
- Anggadireja, J.T., A. Zatnika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2008. *Rumput Laut; Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anggadireja, J.T., A. Zatnika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2011. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Amrita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut di Dusun Malelaya Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takarang. *Skripsi*. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Aryati, R., Sya'rani dan L. Arini. 2007. Analisis Kesesuaian Perairan Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan sebagai Lahan Budidaya Rumput Laut Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Pasir Laut*. Vol 3, No.1.
- Aslan, L. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Kanisius. Jakarta.
- Atmadja, W.S. 1979. *Mengenal Jenis-Jenis Rumput Laut Budidaya*. *Pewarta Oceana* No.6 Th.V Oktober 1979. LON=LIPI Jakarta.
- Austin, B. dan D. A. Austin. 1993. *Bacterial fish pathogen : Disease in Farmed and Wild Fish*. Department of Biological Sciences, Heriot-Watt University.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). 2010. *Eksistensi Rumput Laut Indonesia*. <https://www.bppt.go.id/profil/organisasi/deputiab/36-berita-bppt-3/berita-teknologi-sumberdaya-alam-kebencanaan/390-eksistensi-rumput-lautindonesia>. Diakses pada tanggal 10 Februari 2019.