



TRANSPLANTASI LAMUN *Thalassia hemprichii* DENGAN METODE JANGKAR DI PERAIRAN TELUK AWUR DAN BANDENGAN, JEPARA

Dwi Wulandari^{*)}, Ita Riniatsih, Ervia Yudiati

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email : dwiwulandari014@gmail.com

Abstrak

Padang lamun merupakan ekosistem yang memiliki peran penting bagi lingkungan pesisir. Padang lamun rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan. Penurunan luas padang lamun di dunia merupakan akibat dari tekanan lingkungan baik alami maupun hasil aktivitas manusia. Transplantasi merupakan salah satu cara untuk merehabilitasi kondisi padang lamun yang mengalami kerusakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan transplantasi lamun *Thalassia hemprichii* dengan metode jangkar di Perairan Teluk Awur dan Bandengan Jepara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental lapangan. Penentuan lokasi pengamatan menggunakan metode *purposive random sampling*. Penelitian dilakukan di 2 stasiun yaitu Stasiun I di Teluk Awur dan Stasiun II di Bandengan. Tiap stasiun dibagi menjadi 3 plot pengamatan. Parameter lingkungan yang diambil antara lain: salinitas, suhu, kecepatan arus, kedalaman, nitrat, fosfat, oksigen terlarut, bahan organik, komposisi dan ukuran butir substrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi di Perairan Teluk Awur lebih tinggi bila dibandingkan dengan tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi di Perairan Bandengan. Tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi di Perairan Teluk Awur memiliki kisaran dari 38,89% hingga 41,67% sedangkan tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi di Perairan Bandengan memiliki kisaran dari 20,97% hingga 23,15%. Rata-rata kisaran laju pertumbuhan lamun transplantasi di Perairan Teluk Awur adalah 0,13 cm/hari hingga 0,16 cm/hari sedangkan rata-rata kisaran laju pertumbuhan lamun transplantasi di Perairan Bandengan adalah 0,16 cm/hari hingga 0,17 cm/hari.

Kata kunci : *Transplantasi Lamun; Tingkat Kelangsungan Hidup; Laju Pertumbuhan*

Abstract

The seagrass bed is a coastal ecosystem which have an important role for the coastal environment. The seagrass beds are vulnerable with changes of water environmental conditions. The decrease of seagrass beds area in the world are the result from environmental stresses both of natural and impact of human activities. Transplantation is one way of to rehabilitate the condition of seagrass beds were damaged. The purpose of this research was to determine the survival rate and the rate of growth of transplanted seagrass *Thalassia hemprichii* with anchor method at Teluk Awur and Bandengan Waters Jepara. The method used in this research was field experimental method. Determination of sites using purposive random sampling method. The research was conducted at two stations are Teluk Awur Water as Station I and Bandengan Water as Station II. Each station divided into 3 plots of observation. The environmental parameters were taken are: salinity, temperature, current velocity, depth, nitrate, phosphate, dissolved oxygen, organic matter, composition and grain size of the substrate. The results showed that the survival rate of seagrass transplants at Teluk Awur water was higher when compared to the survival rate of seagrass transplants at Bandengan water. The survival rate of seagrass transplants at Teluk Awur water have a range of of 38,89% to 41,67%, while the survival rate of seagrass transplants at Bandengan water have a range of 20,97% to 23,15%. The average range growth rate of seagrass transplants at Teluk Awur water was 0,13 cm/day to 0,16 cm/day, while the average range growth rate of seagrass transplants at Bandengan water was 0.16 cm/day up to 0.17 cm/day.

Keywords : *Seagrass Transplantation; Survival Rate; Growth Rate*

^{*)} Penulis penanggung jawab



PENDAHULUAN

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem pesisir yang sangat produktif dan bersifat dinamik. Faktor-faktor lingkungan yaitu faktor fisik, kimia, dan biologi secara langsung berpengaruh terhadap ekosistem padang lamun. Padang lamun menyediakan habitat bagi banyak hewan laut dan bertindak sebagai penyeimbang substrat (McKenzie, 2008). Penulis yang sama melaporkan bahwa padang lamun merupakan ekosistem yang rapuh. Sekitar 54% padang lamun di dunia telah hilang. Menurut laporan, hilangnya padang lamun secara global sejak tahun 1980 sama dengan hilangnya 2 lapangan bola tiap jamnya.

Ekosistem lamun sudah banyak terancam termasuk di Indonesia baik secara alami maupun oleh aktifitas manusia. Hilangnya padang lamun terutama merupakan akibat dari dampak langsung kegiatan manusia termasuk kerusakan secara mekanis (pengerukan dan jangkar), *eutrofikasi*, budidaya perikanan, pengendapan, pengaruh pembangunan konstruksi pesisir. Hilangnya padang lamun ini diduga akan terus meningkat akibat tekanan pertumbuhan penduduk di daerah pesisir (Kiswara, 2009). Ancaman-ancaman alami terhadap ekosistem lamun dapat berupa angin topan, siklon (terutama di Philipina), gelombang pasang, kegiatan gunung berapi bawah laut, interaksi populasi dan komunitas (pemangsa dan persaingan), pergerakan sedimen, hama dan penyakit serta vertebrata pemangsa lamun. Diantara hewan invertebrata, bulu babi adalah pemakan lamun yang utama. Meskipun dampak dari predator ini hanya setempat, tetapi jika terjadi ledakan populasi bulu babi maka akan terjadi kerusakan berat (Sangaji, 1994).

Melihat dampak kerusakan pada padang lamun baik secara alami maupun disebabkan karena aktivitas manusia, maka perlu dilakukan usaha rehabilitasi

untuk mengembalikan kondisi padang lamun menjadi lebih baik. Salah satu usaha rehabilitasi yang dapat dilakukan yaitu dengan transplantasi lamun. Cara transplantasi lamun belum banyak berkembang di Indonesia, namun telah banyak dilakukan oleh para ahli di luar negeri dengan metode dan jenis yang berbeda. Transplantasi lamun pertama kali dilakukan oleh Addy (1947) pada jenis *Zostera marina* (Addy, 1947 dalam Azkab, 1999). Transplantasi lamun dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki padang lamun yang mengalami kerusakan atau menciptakan padang lamun baru di lokasi yang belum ditumbuhi lamun.

Kondisi padang lamun di Teluk Awur dan Bandengan, Jepara relatif subur, dengan tingkat kerapatan yang cukup tinggi dan luas. Saragih (2010) melaporkan melalui penelitiannya bahwa kerapatan lamun di Teluk Awur untuk jenis *Enhalus acoroides* berkisar antara 14,57 - 30,89 tegakan/m². *Thalassia hemprichii* memiliki tingkat kerapatan dengan kisaran 32,41 - 51,73 tegakan/m². Sedangkan untuk jenis *Cymodocea rotundata* dan *Syringodium isoetifolium* memiliki tingkat kerapatan masing-masing 2,73 tegakan/m² dan 6,34 tegakan/m². Untuk Perairan Bandengan, tingkat kerapatan lamun jenis *Enhalus acoroides* yaitu 15,11 - 24,16 tegakan/m² dan lamun jenis *Thalassia hemprichii* berkisar antara 47,35 - 58,35 tegakan/m². Sedangkan untuk lamun jenis *Syringodium isoetifolium* memiliki kerapatan lamun 4 - 4,23 tegakan/m². Terdapat beberapa titik di perairan Teluk Awur dan Bandengan yang kondisi lamunnya tidak tumbuh secara merata. Banyak nelayan yang melakukan kegiatan mencari ikan di daerah padang lamun yang secara tidak sengaja ikut merusak ekosistem di padang lamun di lokasi tersebut. *Thalassia hemprichii* dipilih sebagai jenis lamun yang digunakan untuk transplantasi dalam penelitian ini



karena jenis *Thalassia hemprichii* cukup banyak ditemukan di Perairan Teluk Awur dan Bandengan. Ketersediaan bibit lamun penting untuk dilakukan agar ekosistem lamun tidak semakin mengalami kerusakan akibat banyaknya kegiatan manusia ataupun faktor alam.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu, mengetahui tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *Thalassia hemprichii* dengan menggunakan metode jangkar di Perairan Teluk Awur dan Bandengan, Jepara dan mengetahui laju pertumbuhan lamun *Thalassia hemprichii* yang ditransplantasi dengan metode jangkar di Perairan Teluk Awur dan Bandengan, Jepara.

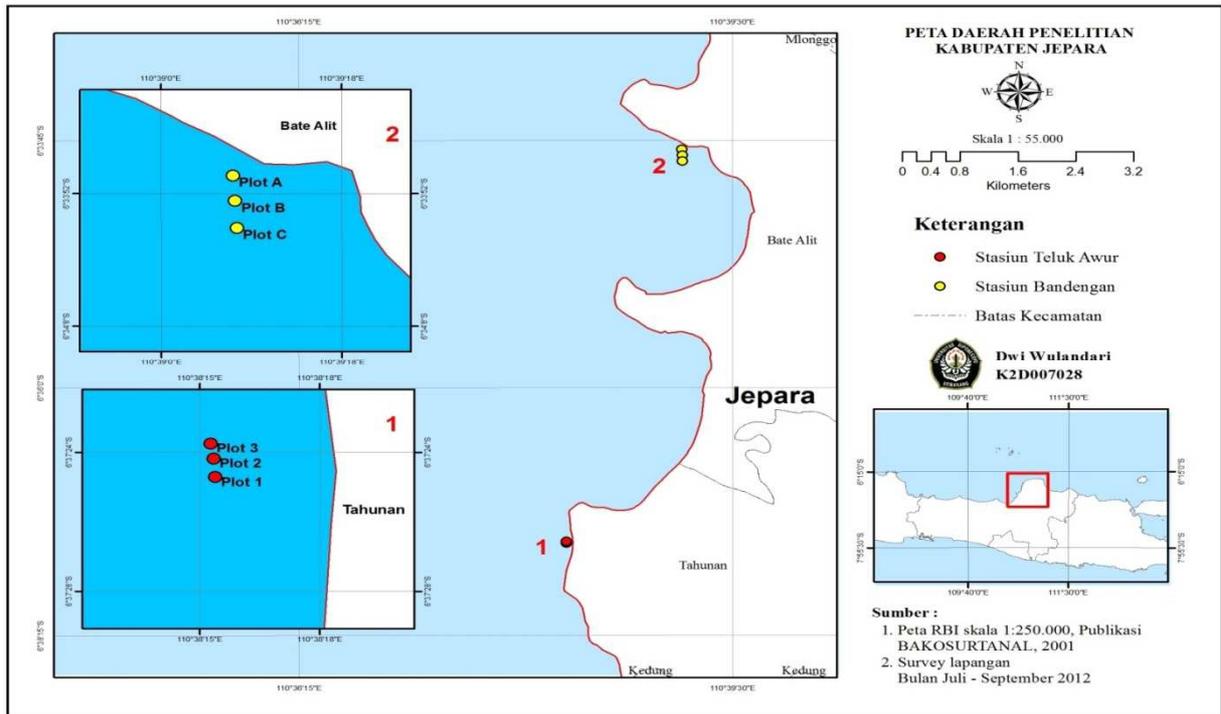
MATERI DAN METODE

Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah lamun *T. hemprichii* yang akan ditransplantasikan pada 2 lokasi yaitu di Perairan Teluk Awur dan di Perairan Bandengan. Penelitian dilakukan dari tanggal 5 Juli 2012 hingga tanggal 8 September 2012. Dilakukan pengamatan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan terhadap lamun yang

merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam transplantasi. Dengan kondisi tersebut, maka transplantasi ditransplantasi, serta pengukuran data parameter lingkungan, kerapatan dan luas penutupan lamun sebagai data pendukung. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2 bulan pengamatan.

Transplantasi lamun *T. hemprichii* dalam penelitian ini menggunakan metode jangkar. Bibit lamun diikat pada jangkar besi menggunakan tali ties kemudian ditanam dengan cara menancapkan jangkar besi ke dalam substrat dengan akar lamun terbenam seluruhnya. Metode pengukuran pertumbuhan lamun menggunakan metode penandaan (*marking method*). Pertumbuhan diukur dari jarak yang sudah ditentukan.

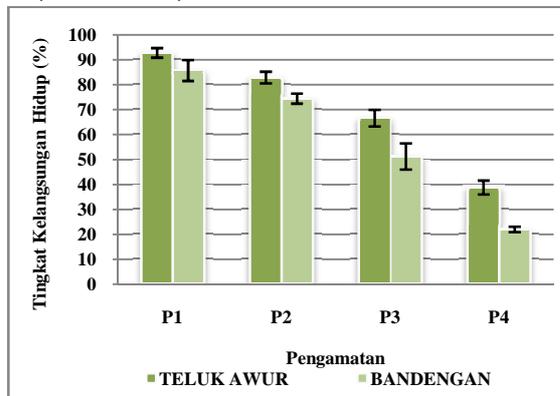
Analisis data yang diperoleh disajikan secara deskriptif. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis statistik digunakan untuk memperkuat hasil analisis deskriptif. Analisis statistik yang digunakan adalah Uji T 2 Sampel Independen.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

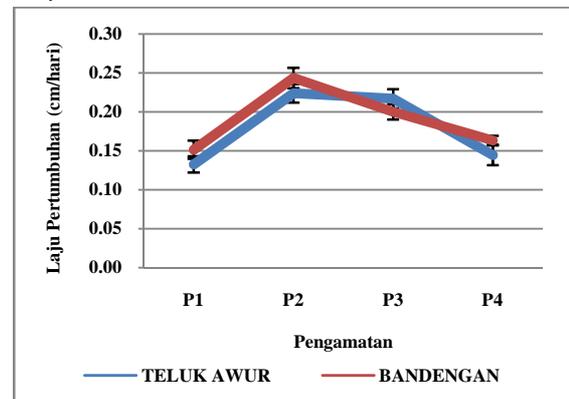
Tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur memiliki kisaran sebesar 36,11% - 41,67%, sedangkan tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Bandengan memiliki kisaran sebesar 20,97% - 23,15%.



Gambar 2. Tingkat kelangsungan hidup (%) transplantasi lamun *T. hemprichii*

Kisaran rata-rata Laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur adalah 0,13 cm/hari - 0,16 cm/hari. Sedangkan

kisaran rata-rata laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan adalah 0,16 cm/hari - 0,17 cm/hari.



Gambar 3. Laju pertumbuhan (cm/hari) lamun transplantasi *T. hemprichii*

Persentase tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur mengalami penurunan (Gambar 2) dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya. Pada pengamatan pertama persentase tingkat keberhasilan transplantasi masih terbilang tinggi yaitu dengan kisaran 90,74% - 94,44%. Jumlah unit transplantasi yang berkurang diduga karena sebagian unit transplantasi gagal

beradaptasi dengan substrat dan lingkungan baru. Dari penelitian yang dilakukan oleh Lanuru (2011) di Pantai barat Sulawesi Selatan, transplantasi lamun *Enhalus acoroides* memiliki tingkat kelangsungan hidup yang relatif tinggi setelah 1 bulan penanaman dimana lebih dari 95% unit transplantasi hidup di Labakkang dan 100% di Lae-Lae. Satu bulan pertama setelah penanaman merupakan masa dimana lamun transplantasi mulai beradaptasi dengan substrat dan lingkungan yang baru.

Pengamatan ketiga kondisi lingkungan perairan tidak cukup bagus dimana terjadi musim angin barat sehingga arus dan gelombang cukup besar (kecepatan arus berkisar antara 0,7 m/s hingga 0,9 m/s). Faktor gelombang dan arus yang besar akibat dari musim barat dapat membuat sedimen dasar terangkut sehingga menyebabkan unit transplantasi terganggu dan bisa mengakibatkan kematian. Lanuru (2011) juga menyebutkan bahwa stabilitas sedimen memiliki peran yang sangat penting untuk menjaga sedimen dan unit transplantasi tetap pada tempatnya dan tidak terbawa arus ketika terjadi gelombang dan arus yang kuat.

Persentase tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi menurun pada akhir pengamatan (pengamatan keempat) dimana persentase tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi memiliki kisaran sebesar 36,11% - 41,67%. Bird dan Jewett-Smith (1994) dalam Thangaradjou dan Kannan (2008) melakukan transplantasi pada *Thalassia* hasil dari benih yang tumbuh di laboratorium yang kemudian ditransplantasi menggunakan metode jangkar memperlihatkan hasil tingkat kelangsungan hidup sebesar 29% dan untuk jenis *Ruppia maritime* yang tumbuh dari benih yang dikultur

kemudian ditransplantasi menggunakan metode *staple* memiliki tingkat kelangsungan hidup hanya 4% dalam waktu 1 bulan. Unit transplantasi yang gagal/mati diduga karena tidak sanggup beradaptasi dengan perubahan lingkungan perairan. Perubahan kondisi lingkungan perairan menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kehidupan biota perairan termasuk lamun. Phillips (1980) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh dalam penanaman dan transplantasi lamun yaitu kedalaman, cahaya, temperatur, salinitas, nutrisi dan gelombang.

Secara keseluruhan tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Bandengan lebih rendah bila dibandingkan dengan tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur. Persentase tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Bandengan memiliki kisaran yaitu 20,97% - 23,15%.

Penurunan tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi cukup besar terjadi pada pengamatan ketiga. Jumlah unit transplantasi yang gagal/mati cukup banyak, diduga sebagian besar unit transplantasi tidak mampu bertahan terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan. Angin yang kencang menyebabkan gelombang dan arus yang kuat yang membuat lamun transplantasi terangkut dari substratnya (kecepatan arus berkisar dari 1,1 - 2m/s). Churchill *et al.*, (1978) dalam Tangke (2010) melaporkan bahwa dengan arus pasang-surut 1,5 km/jam akan menghanyutkan semua unit transplantasi dengan menggunakan metode *sprig* pada jenis *Zostera marina* dalam waktu 3 bulan di Teluk Great South, New York dan dengan metode *plug* hanya membutuhkan waktu 2 minggu pada arus pasang-surut yang berkekuatan 2,4 km/jam.

Hasil analisis Uji T memperlihatkan nilai sig 0,001 sehingga tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur berbeda dengan tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan. Nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur adalah 38,89% sedangkan nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan adalah 21,30%. Sehingga tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur lebih besar bila dibandingkan dengan tingkat kelangsungan hidup lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan. Meskipun pada kedua lokasi terjadi perubahan kondisi lingkungan perairan, namun di Perairan Bandengan mengalami perubahan kondisi lingkungan perairan yang cukup besar terutama kecepatan arus berkisar antara 1,1 m/s hingga 2m/s sedangkan di Perairan Teluk Awur kecepatan arus berkisar antara 0,7 m/s hingga 0,9m/s.

Kisaran rata-rata laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur pada akhir pengamatan yaitu 0,13 cm/hari - 0,16 cm/hari. Bila dilihat dari pertumbuhannya selama 2 bulan terjadi kenaikan maupun penurunan. Kenaikan laju pertumbuhan terlihat pada pengamatan kedua (Gambar 3), dengan kisaran kenaikan sebesar 0,09 cm/hari - 0,10 cm/hari. Pada pengamatan ketiga, laju pertumbuhan lamun transplantasi mulai mengalami penurunan yang berlanjut pada pengamatan keempat. Penelitian yang dilakukan oleh Brouns (1985a) pada *T. hemprichii* menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan daun lamun dari hari ke -3 sampai hari ke - 13 konstan sebesar 8,4 mm/hari (2 hari pertama tidak tereteksi)

dan berikutnya menurun 8,4%/hari sampai akhirnya pertumbuhan terhenti pada hari ke - 24.

Penurunan laju pertumbuhan lamun transplantasi diduga karena adanya pengaruh ketersediaan nutrisi di perairan yang mampu diserap oleh lamun transplantasi. Nitrat merupakan unsur nutrisi dalam perairan yang membatasi pertumbuhan lamun (McRoy dan McMillan, 1977; Short, 1981 dalam Phillips dan Menez, 1988). Kadar nitrat dan kadar fosfat di Perairan Teluk Awur mengalami perubahan namun masih dalam taraf menunjang bagi kehidupan lamun. Kondisi lingkungan perairan yang menjadi keruh dan berarus cukup kencang diduga memberikan pengaruh pada lamun transplantasi dalam menyerap kadar nitrat dan kadar fosfat di perairan menurun sehingga mempengaruhi pertumbuhannya. Arus dan gelombang yang besar dapat memicu sedimen dasar perairan untuk teraduk dan membuat perairan keruh. Partikel-partikel dalam sedimen yang teraduk-aduk membuat kejernihan air berkurang dan mengurangi jumlah cahaya yang masuk sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan lamun (Bjork *et al.*, 2003 dalam Rahmawati, 2011).

Laju pertumbuhan lamun transplantasi di Perairan Bandengan berkisar antara 0,16 cm/hari hingga 0,17 cm/hari. Laju pertumbuhan mengalami kenaikan pada pengamatan kedua (Gambar 3) memperlihatkan bahwa lamun transplantasi mampu menyerap nutrisi dalam perairan dengan cukup baik, namun pada pengamatan ketiga terjadi penurunan laju pertumbuhan sehingga pada pengamatan ketiga kisaran rata-rata laju pertumbuhan lamun transplantasi menjadi 0,19 cm/hari - 0,21 cm/hari. Hal ini kemungkinan terjadi karena faktor pergantian musim yang saat itu terjadi membuat arus dan gelombang cukup besar dan membuat perairan menjadi keruh.



Pada perairan yang keruh, maka cahaya merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan produksi lamun (Hutomo, 1997).

Hilman *et al.*, (1995) dalam Kiswara (1999) melaporkan tentang perbedaan kecepatan pertumbuhan lamun *Halophila ovalis* di Australia Barat pada kedalaman yang berbeda, kecepatan pertumbuhan daun lamun lebih rendah pada tempat yang lebih dalam. Kedalaman yang diukur pada akhir penelitian memiliki kisaran 1,0m - 1,1m lebih dalam bila dibandingkan saat awal penelitian yaitu kisaran 0,64m - 0,65m. Thayer *et al.*, (1975) mengungkapkan bahwa pada perairan yang keruh, lamun hanya dapat tumbuh pada kedalaman di bawah 1m. Penetrasi cahaya matahari tidak bisa dimanfaatkan secara optimal untuk proses fotosintesa karena perairan menjadi keruh. Kekeruhan dapat disebabkan oleh adanya partikel-partikel tersuspensi, baik oleh partikel-partikel hidup seperti plankton maupun partikel-partikel mati seperti bahan-bahan organik, sedimen dan sebagainya.

Hasil pengamatan keempat, meskipun mengalami penurunan, namun tidak terlalu besar, sehingga kisaran rata-rata laju pertumbuhan akhirnya menjadi 0,16 cm/hari - 0,17 cm/hari. Laju pertumbuhan lamun transplantasi di Perairan Bandengan dipengaruhi oleh kadar nutrisi di perairan. Kisaran kadar nitrat dan fosfat mengalami kenaikan dari 0,08-0,12 mg/l menjadi 0,09-0,14 mg/l (nitrat) dan 0,11-0,18 mg/l menjadi 0,15-0,23 mg/l (fosfat). Sand Jensen dan Borum (1983); Borum (1985); dan Silberstein *et al.*, (1986) dalam Fonseca *et al.*, (1998) mengungkapkan bahwa jumlah nutrisi yang berlebih dan adanya penurunan kualitas air secara umum termasuk faktor yang membuat terjadinya ledakan populasi alga epifit pada daun lamun.

Selanjutnya Bulthuis dan Swoelkerling (1983); Wetzel dan Neckles (1986); dan Neckles *et al.*, (1993) dalam Fonseca *et al.*, (1998) menambahkan bahwa jumlah alga epifit yang berlebihan dapat menghalangi cahaya dan mengurangi produktivitas dan pertumbuhan lamun. Akibat menurunnya produktivitas lamun, tingkat O² di dalam sedimen menurun dan sulfida (yang bersifat racun terhadap lamun pada konsentrasi tinggi) dapat terbentuk, sehingga akar menjadi mati dan pada akhirnya lamun mati (Larkum *et al.*, 2006).

Analisis Uji T terhadap laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur dengan laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan memperlihatkan hasil nilai sig 0,152 sehingga tidak terdapat perbedaan antara laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur dengan laju pertumbuhan lamun transplantasi *T. hemprichii* di Perairan Bandengan. Adanya faktor perubahan kondisi lingkungan perairan karena angin besar menyebabkan kedua perairan menjadi keruh dengan nilai kekeruhan mencapai 1,1m di kedua perairan sehingga mempengaruhi penetrasi cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan. Berkurangnya penetrasi cahaya dapat membuat aktivitas fotosintesis pada daun lamun juga berkurang sehingga menghambat laju pertumbuhan lamun transplantasi.

KESIMPULAN

Tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Teluk Awur memiliki kisaran yaitu 38,89% hingga 41,67%. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup transplantasi lamun *T. hemprichii* di Perairan Bandengan berkisar antara 20,97% - 23,15.

Kisaran rata-rata laju pertumbuhan lamun transplantasi di Perairan Teluk Awur adalah 0,13 cm/hari - 0,16 cm/hari. Kisaran rata-rata laju pertumbuhan lamun



transplantasi di Perairan Bandengan adalah 0,16 cm/hari - 0,17 cm/hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada : Ir. Ita Riniatsih, M.Si dan Ir. Ervia Yudiati, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan serta memberikan saran dalam penulisan skripsi ini. Dra. Rini Pramesti, M.Si selaku Dosen Wali yang memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Bapak Ibu Dosen Penguji yang memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini, serta semua pihak yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

Azkab, M.H. 1999. Petunjuk penanaman lamun. *Oseana*, XXIV(3): 11-25.

Brouns, J.J.W.M. 1985a. A comparison of the annual production and biomass in three monospecific stands of seagrass *Thalassia hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. *Aq. Bot.*, 23:149-175.

Fonseca, M.S., Kenworthy, W.J., Thayer, G.W. 1998. Guidelines for the Conservation and Restoration of Seagrasses in the United State and Adjacent Waters. NOAA Coastal Ocean Program Decision Analysis Series No.12. NOAA Coastal Ocean Office, Silver Spring, MD, 222 p.

Hutomo, H. 1997. Padang lamun Indonesia: salah satu ekosistem laut dangkal yang belum banyak dikenal. Putlisbang Oseanologi-LIPI, Jakarta, 35 pp.

Kiswara, W. 1999. Pertumbuhan dan produksi daun lamun *Thalassodendron ciliatum* (Forsk.) Den Hartog di Pulau Mapor,

Kepulauan Riau. Dalam: Prosiding Seminar Kelautan Regional Sumatera Kedua di Padang 6-7 Agustus 1999. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta, Padang, hlm. 167-173.

Kiswara, W. 2009. Perspektif lamun dalam produktifitas hayati pesisir. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional 1 Pengelolaan Ekosistem Lamun "Peran Ekosistem Lamun pada Produktifitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim". 18 November 2009. PKSPL-IPB, DKP, LH, dan LIPI. Jakarta.

Lanuru, M. 2011. Bottom sediment characteristics affecting the success of seagrass (*Enhalus acoroides*) transplantation in Westcoast of South Sulawesi (Indonesia). 3rd International Conference on Chemical, Biological and Environment Engineering IPCBEE Vol.20. IACIST Press, Singapore, 97-102 pp.

Larkum, A.W.D., R.J. Orth, and C.M. Duarte. 2006. Seagrasses: Biology, Ecology, and Conservation. Springer, Netherlands. 691 p.

McKenzie, L.J. 2008. Seagrass Educators Handbook. Seagrass-Watch HQ, Cairns, 20 p.

Phillips, R.C. 1980. Planting guidelines for seagrasses. Coastal Engineering Technical Aid No. 82, U.S. Army, Corps of Engineers, Virginia, 28p.

Phillips, R.C. and E.G. Menez. 1988. Seagrasses. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 104 p.

Rahmawati, S. 2011. Ancaman terhadap komunitas padang lamun. *Oseana*, XXXVI (2): 49-58.

Sangaji, F. 1994. Pengaruh sedimen dasar terhadap penyebaran, kepadatan, keanekaragaman dan pertumbuhan



padang lamun di laut sekitar Pulau
Barang Lompo. [Tesis].
Pascasarjana, Universitas
Hasanudin. Ujung Padang. 125
hlm.

Saragih, F.R. 2010. Struktur vegetasi
dan identifikasi jenis lamun di
Perairan Teluk Awur dan
Bandengan Kabupaten Jepara.
[Skripsi]. Sarjana, Universitas
Diponegoro. Semarang.

Tangke, U. 2010. Ekosistem padang
lamun (manfaat, fungsi dan
rehabilitasi). *Jurnal Ilmiah
Agribisnis dan Perikanan* (agrikan
UMMU-Ternate), 3(1): 9-29.

Thangaradjou, T. and L. Kannan. 2008.
Survival and growth of transplants
of laboratory raised axenic
seedlings of *Enhalus acoroides*
(L.f.) Royle and field-collected
plants of *Syringodium isoetifolium*
(Aschers.) Dandy, *Thalassia
hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. and
Halodule pinifolia (Miki) Den
Hartog. *J Coast Conserv*, 12: 135-
143.

Thayer, G.W., D.A. Wolfe, and R.B.
Williams. 1975. The impact of man
on seagrass systems. *Amer.
Scient.*, 63: 288-296.