

TINGKAT KEBERHASILAN PENANAMAN POHON MANGROVE (KASUS: PESISIR PULAU UNTUNG JAWA KEPULAUAN SERIBU)

Adi Winata
Ernik Yuliana
Fakultas MIPA Universitas Terbuka
Jl. Cabe Raya Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan
e-mail: adit@ut.ac.id

ABSTRACT

*Increased land demand for human life tends to lead the most transitional allotment of land conservation in the coastal zone into settlements, ports, aquaculture, and other means of livelihood. Including mangrove ecosystem in the coastal region of Kepulauan Seribu (Thousand Islands). The purpose of study was to measure the success rates of mangrove trees planting and the growth rates of mangrove trees. The design of the study was exploratory research using a quantitative approach. The population were the mangrove trees planted under the Community Services Program of Universitas Terbuka held on October 28th 2013. The planted mangrove species was *Rhizophora mucronata*. The sample was selected from several land areas with 3 x 3 m survey plots available in 10 locations on the Untung Jawa Island. The study used both primary and secondary data. Data were collected using a survey method, and presented both in the form of frequencies and descriptions, and then analyzed descriptively. The primary data covered the number of mangrove trees, mangrove tree height, the number of leaves, leaf length, and leaf width. The results indicated that the success rate of mangrove trees planting reached 72%. This indicates that *Rhizophora mucronata* had fairly wide range of habitats, hence it is easy to live in the research location. Overall, the growth rate of mangrove trees showed good results, in terms of tree height, the number of leaves, leaf length and leaf width.*

Keywords: growth rate, mangrove, rhizophora mucronata, success rate, Untung Jawa

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk kehidupan manusia, mengakibatkan banyaknya peralihan peruntukan lahan konservasi di kawasan pesisir menjadi permukiman, pelabuhan, pertambakan, dan sarana kehidupan lainnya. Tidak terkecuali ekosistem mangrove di wilayah pesisir kepulauan Seribu. Tujuan khusus penelitian adalah mengukur tingkat keberhasilan penanaman pohon mangrove dan tingkat pertumbuhan pohon mangrove. Rancangan penelitian adalah *exploratory research* dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam pada saat Program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka pada tanggal 28 Oktober 2013. Jenis mangrove yang ditanam adalah *Rhizophora mucronata*. Penentuan sampel pohon mangrove diambil dari beberapa luasan lahan dengan membuat plot-plot survei di 10 lokasi di Pulau Untung Jawa. Setiap plot berukuran 3 x 3 m. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer yaitu jumlah pohon yang hidup, tinggi pohon, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Pengumpulan data menggunakan metode survei. Data primer yang diperoleh dari survei lapangan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan uraian. Selanjutnya, data diolah

dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan penanaman pohon mangrove mencapai 72%. Hal ini menunjukkan bahwa pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) adalah jenis mangrove yang mudah hidup pada *range* habitat yang cukup luas. Secara keseluruhan, tingkat pertumbuhan pohon mangrove menunjukkan hasil yang baik, dari sisi tinggi pohon, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun.

Kata kunci: bakau, mangrove, pertumbuhan, Untung Jawa

Meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk kehidupan manusia, mengakibatkan banyaknya peralihan peruntukan lahan konservasi di kawasan pesisir menjadi permukiman, pelabuhan, pertambakan, dan sarana kehidupan lainnya. Tidak terkecuali ekosistem mangrove di wilayah pesisir. Menurut Kusumastanto, Adrianto, dan Damar (2006), sejak tahun 1980-an ketika terjadi peledakan bisnis budidaya udang, ribuan hektar kawasan mangrove telah dikonversi menjadi kawasan pertambakan udang. Demikian pula untuk kawasan permukiman, khususnya di daerah perkotaan yang mengalami keterbatasan lahan untuk permukiman. Belum lagi pemanfaatan kayu bakau untuk berbagai keperluan manusia, menyebabkan penebangan pohon bakau tidak dapat dihindarkan. Demikianlah hutan-hutan mangrove menghadapi banyak ancaman dan kerusakan yang dapat membawa kepada kepunahan.

Begitu juga dengan lahan hutan mangrove di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu. Potensi kedua pulau ini sebagai kawasan wisata di wilayah Jakarta menyebabkan perubahan peruntukan ekosistem mangrove, di antaranya untuk tempat wisata dan permukiman. Padahal, hutan mangrove merupakan ekosistem penting di kawasan pesisir. Mangrove adalah tanaman yang dapat hidup di daerah yang bersalinitas tinggi, namun masih perlu adanya asupan air tawar. Oleh karena itu habitat mangrove berada di kawasan pesisir. Banyak jasa lingkungan yang diberikan oleh hutan mangrove, antara lain sebagai habitat hidup biota (seperti kepiting, udang, ikan, dan kerang-kerangan), tempat pemijahan ikan, penyedia makanan bagi biota, pelindung kawasan dari gempuran gelombang, pengaruh iklim secara lokal dan sebagai penyerap karbondioksida (CO_2). Seperti kita ketahui banyaknya jumlah karbon di atmosfer udara menyebabkan efek rumah kaca dan pemanasan global. Masih banyak jasa hutan mangrove yang diberikan pada umat manusia, seperti fungsi ekonomi dan juga fungsi sosial. Manfaat hutan mangrove pun menjadi bagian dari makalah ini.

Dengan perubahan peruntukan tersebut, beberapa ekosistem mangrove mengalami kerusakan. Untuk itu, perlu dilakukan upaya penanaman kembali pohon mangrove sebagai satu upaya konservasi kawasan pesisir. Kegiatan konservasi adalah tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat, sehingga masyarakat harus dilibatkan secara intensif dalam konservasi sumber daya pesisir dan laut.

Upaya penanggulangan degradasi mangrove telah banyak dilakukan namun hasilnya belum memuaskan. Salah satu cara penanggulangan degradasi mangrove yang dikembangkan oleh Bosire *et al.* (2008) adalah adanya 10 tahapan kegiatan dalam penanggulangan degradasi mangrove. Tahapan tersebut adalah: 1) memahami ekologi jenis dan komunitas mangrove; 2) memahami kesesuaian hidrologi dan penempatan penanamannya; 3) menilai faktor-faktor yang akan menghambat suksesi; 4) memasukkan faktor manusia yaitu survei tingkat subsistensi (ketergantungan) pengguna, tradisi, persepsi, kebutuhan dan alternatif masyarakat sebagai upaya kelestarian pemanfaatan; 5) memilih kesesuaian lokasi restorasi mangrove; 6) penyiapan kondisi pemungkin hidrologi dan menghilangkan faktor-faktor penghambat dalam regenerasi alami; 7)

apabila gagal dalam regenerasi alami, maka dipilih kesesuaian jenis, populasi yang akan ditanam; 8) penanaman mangrove dengan bantuan manusia; 9) penilaian tingkat keberhasilan pelaksanaan restorasi dengan memonitor dan menilai: potensi keberlanjutan pemanfaatan, perkembangan vegetasi dan suksesi, munculnya fauna, dan faktor dan proses lingkungan; 10) pemberian rekomendasi.

Universitas Terbuka (UT) sebagai institusi pendidikan yang mempunyai kepedulian terhadap kerusakan mangrove di Pulau Untung Jawa dan Pulau Lancang, melakukan penanaman kembali mangrove di kedua pulau tersebut. Penanaman dilakukan pada tanggal 28 Oktober 2012 sebanyak 15.000 pohon. Penanaman tersebut didasarkan pada pentingnya ekosistem mangrove bagi lingkungan sekitarnya. Untuk memantau upaya konservasi kawasan pesisir tersebut, dilakukan pengukuran tingkat pertumbuhan dan tingkat keberhasilan penanaman pohon mangrove untuk memastikan bahwa pohon-pohon tersebut tumbuh dengan baik. Sesuai dengan hal tersebut, maka penulisan artikel ini bertujuan mengukur: 1) tingkat keberhasilan penanaman pohon mangrove; 2) tingkat pertumbuhan pohon mangrove.

Pengukuran tingkat pertumbuhan mangrove penting untuk diketahui karena jika pohon-pohon tersebut tumbuh dengan baik dan membentuk vegetasi hutan mangrove, maka fungsinya sangat besar bagi kehidupan makhluk hidup di sekitarnya. Fungsi hutan mangrove dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: fungsi fisik, fungsi biologi, dan fungsi kimia.

Fungsi fisik kawasan mangrove menurut Arief (2003) adalah: (1) menjaga garis pantai agar tetap stabil; (2) melindungi pantai dan tebing sungai dari proses erosi, abrasi, tiupan angin kencang dari laut ke darat; (3) menahan sedimen secara periodik; (3) sebagai kawasan penyangga proses intrusi dan rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter air asin menjadi tawar. Das dan Crepin (2013) mengungkapkan bahwa hutan mangrove dapat menjadi pelindung bagi lingkungan sekitarnya terhadap badai.

Fungsi biologi kawasan mangrove (Arief, 2003) adalah: (1) penghasil bahan pelapukan; (2) kawasan pemijahan atau asuhan (*nursery ground*) bagi udang, ikan, kepiting dan kerang-kerangan; (3) kawasan untuk berlindung, bersarang, serta berkembang biak bagi burung dan satwa lain; (4) sumber plasma nutfah dan sumber genetika; dan (5) habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut.

Fungsi kimia kawasan mangrove (Arief, 2003): (1) terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen; (2) penyerap karbondioksida; (3) pengolah limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan. Pohon mangrove juga dapat mengendalikan pencemaran logam berat di kawasan mangrove sehingga dapat mengurangi kadarnya di lingkungan sedimen. Hasil penelitian Mulyadi, Laksmono, dan Aprianti (2012), menemukan bahwa rata-rata kandungan tembaga (Cu) dalam akar pohon api-api dapat mengakumulasi logam berat tembaga (Cu). Selain akumulasi, diduga pohon api-api (*Avicennia marina*) memiliki upaya penanggulangan toksik lain di antaranya dengan melemahkan efek racun melalui pengenceran (dilusi), yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya sehingga mengurangi toksisitas logam tersebut. Pengenceran dengan penyimpanan air di dalam jaringan biasanya terjadi pada daun dan diikuti dengan terjadinya penebalan daun (sukulensi). Ekskresi juga merupakan upaya yang mungkin terjadi, yaitu dengan menyimpan materi toksik logam berat di dalam jaringan yang sudah tua seperti daun yang sudah tua dan kulit batang yang mudah mengelupas, sehingga dapat mengurangi konsentrasi logam berat di dalam tubuhnya.

METODOLOGI

Rancangan penelitian adalah *exploratory research design* menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur tingkat keberhasilan penanaman mangrove dan tingkat pertumbuhannya.

Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam pada saat Program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka pada tanggal 28 Oktober 2012. Penanaman dilakukan di dua lokasi, yaitu Pulau Untung Jawa Kelurahan Untung Jawa dan Pulau Lancang Kelurahan Pari. Namun, evaluasi tingkat pertumbuhan pohon mangrove dilakukan di Pulau Untung Jawa saja, karena keterbatasan waktu. Jumlah pohon adalah 5.000 pohon. Jenis pohon mangrove yang sudah ditanam berjenis *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora Stylosa*. Penentuan sampel pohon mangrove diambil dari beberapa luasan lahan dengan membuat plot-plot survei di 10 lokasi, setiap plot memiliki luas 3x3 m².

Data yang dikumpulkan adalah data primer, berupa tinggi pohon, jumlah pohon yang hidup, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Data primer yang diperoleh dari survei lapangan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan uraian. Selanjutnya, data diolah dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

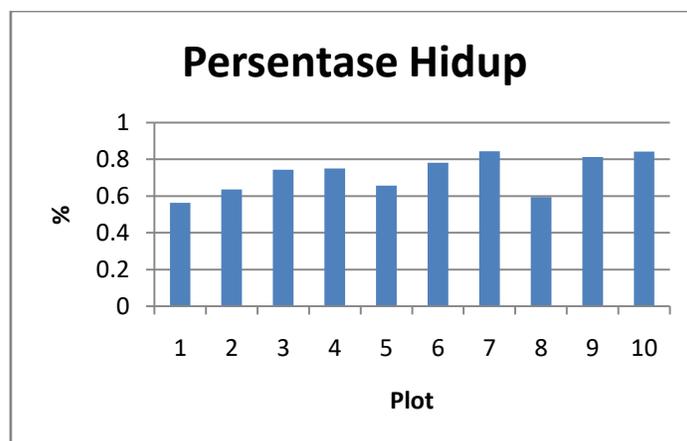
Pulau Untung Jawa memiliki luas 40,10 ha dan berpenduduk 1.888 jiwa. Sebagai pusat pemerintahan Kelurahan Pulau Untung Jawa, di pulau ini telah tersedia kantor lurah dan fasilitas pemerintahan lainnya seperti Puskesmas, Sekolah, dan *homestay*. Untuk mencapai pulau Untung Jawa tidaklah terlalu sulit, karena dapat melalui dermaga Muara Angke, Tanjung Pasir, maupun Rawa Saban. Karena jaraknya yang tidak jauh dari Teluk Jakarta, banyak angkutan laut yang singgah ataupun khusus hanya melayani rute ke pulau ini. Selain peruntukan permukiman, Pulau Untung Jawa kini menjelma menjadi kawasan wisata andalan asal di Kepulauan Seribu. Pulau ini juga banyak menyediakan beragam fasilitas wisata. Mulai dari belanja cinderamata, pagelaran hiburan di gedung sasana wisata serba guna, jajanan makanan, dan minuman khas pesisir, hingga panorama pantai maupun cagar hutan bakau yang bisa memanjakan mata wisatawan. Sehingga tidak heran apabila di setiap akhir pekan Pulau Untung Jawa kerap dikunjungi wisatawan dari Jakarta, Tangerang, dan daerah lainnya (<http://www.jakarta.go.id/jaky1/encyclopedia/detail/3763>).

Pulau Untung Jawa terletak di wilayah administrasi Kelurahan Untung Jawa, Kecamatan Pulau Seribu Selatan, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Untuk menuju lokasi ini dapat ditempuh dalam waktu kurang lebih 1 (satu) jam dengan menggunakan perahu kayu atau 30 menit dengan menggunakan *speed boat* dari Muara Angke. Kegiatan penanaman di Pulau Untung Jawa bekerjasama dengan LDK (Lembaga Desa Konservasi) yang dipimpin oleh Bapak Muhammad Buang. Bibit mangrove yang ditanam di Pulau Untung Jawa berjumlah 5.000 bibit, yang terdiri dari 2 (dua) jenis mangrove yaitu *Rizophora mucronata* sebanyak 3.000 bibit dan *Rhizophora stylosa* sebanyak 2.000 bibit. Kegiatan penanaman dimulai pada tanggal 15 Oktober 2012 bersamaan dengan penanaman di Pulau Lancang (Yayasan Kanopi, 2012).

Tingkat Keberhasilan Penanaman Pohon Mangrove

Tingkat pertumbuhan pohon mangrove pada penelitian ini diukur melalui beberapa indikator, yaitu: jumlah pohon yang hidup, tinggi pohon, jumlah daun, panjang daun, dan lebar pohon. Hasil pengambilan data di 10 plot berupa rata-rata dari setiap indikator disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan (Tabel 1) menunjukkan bahwa persentase pohon yang hidup rata-rata di semua plot adalah 0,72. Persentase ini cukup baik karena persentase mendekati 75%. Hal ini menunjukkan bahwa pohon bakau (*Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa*) adalah jenis mangrove yang mudah hidup pada *range* habitat yang cukup luas. Wikipedia (2007) menjelaskan bahwa apabila pantai cukup tenang dan bersahabat, propagul bakau dapat segera tumbuh dan membesar, sehingga mangrove dikenal sebagai ekosistem yang merekayasa sendiri habitatnya. Selengkapnya, persentase hidup pohon bakau pada setiap plot dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase hidup pohon bakau di setiap plot penelitian

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase hidup pohon bakau yang paling bagus adalah pada plot 7 dan 10, yaitu 84%, sedangkan persentase hidup yang paling rendah adalah pada plot 1 yaitu 56%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya adalah (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999): jenis substrat, terpaan ombak, penggenangan oleh air pasang. Vegetasi mangrove biasanya lebih menyukai tanah berlumpur yang kaya bahan organik. Jika nutrisi bahan organik tersedia dalam jumlah cukup, maka pertumbuhan vegetasi mangrove akan mencapai hasil yang optimum. Pada plot 7 dan 10, diduga ketersediaan bahan organik tinggi dan terpaan ombak kecil, sehingga persentase hidup pohon bakaunya paling tinggi.

Pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) dikenal sebagai tumbuhan mangrove yang mampu beradaptasi dengan baik terhadap sifat-sifat dasar ekosistem mangrove. Nybakken (1988) menjelaskan bahwa sifat-sifat dasar ekosistem mangrove meliputi tingkat pelumpuran yang tinggi, kadar oksigen yang rendah, salinitas (kandungan garam) yang tinggi, dan pengaruh daur pasang surut air laut. Sehingga ekosistem ini sangat ekstrim sekaligus sangat dinamis dan termasuk yang paling cepat berubah, terutama di bagian terluarnya.

Menghadapi variasi-variasi kondisi lingkungan seperti ini, secara alami terbentuk zonasi vegetasi mangrove; yang biasanya berlapis-lapis mulai dari bagian terluar yang terpapar gelombang laut, hingga ke bagian pedalaman yang relatif kering. Jenis-jenis bakau (*Rhizophora* spp.) biasanya tumbuh di bagian terluar yang kerap digempur ombak. Bakau *Rhizophora apiculata* dan *R. mucronata* tumbuh di atas tanah lumpur. Sedangkan bakau *R. stylosa* dan perepat (*Sonneratia alba*) tumbuh di atas pasir berlumpur. Pada bagian laut yang lebih tenang di zona terluar atau zona pionir ini hidup pohon api-api putih (*Avicennia alba*).

Tabel 1. Tingkat Pertumbuhan Pohon Mangrove setelah Satu Tahun Penanaman

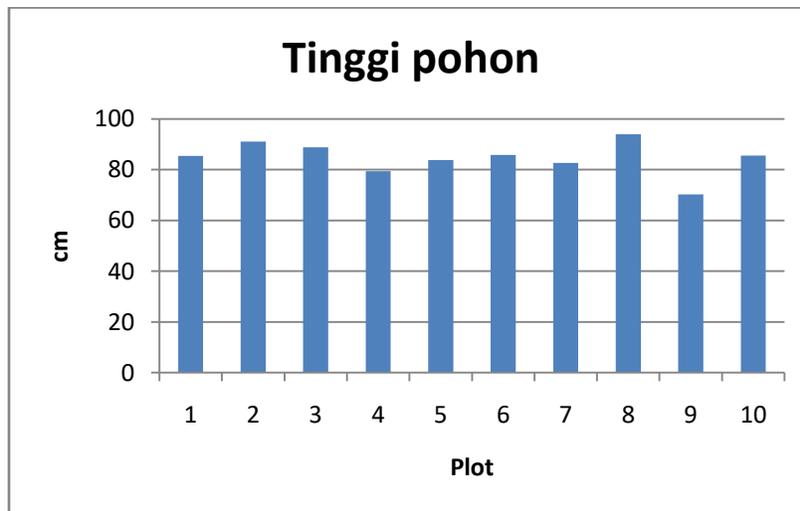
Variabel	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Blok 5	Blok 6	Blok 7	Blok 8	Blok 9	Blok 10	Rataan	
Jumlah batang pohon yang hidup/ jumlah pohon yang ditanam	18,32±0,56 Md=83 Min 34 Max 114	21,03±0,64 Md=93 Min 35 Max 124	26,35±0,74 Md=86 Min 51 Max 119	24,32±0,75 Md=73,5 Min 42 Max 126	23,35±0,66 Md=86 Min 56 Max 119	25,32±0,78 Md=84 Min 42 Max 115	27,32±0,84 Md=88 Min 49 Max 110	19,32±0,59 Md=95 Min 50 Max 120	70,31±1,03 Md=78,5 Min 45 Max 100	26,32±0,81 Md=78,5 Min 45 Max 100	32,38±0,84 Md=95 Min 8 Max 117	0,72
Tinggi pohon	85,39±5,21 Md=83 Min 34 Max 114	91,14±4,82 Md=93 Min 35 Max 124	88,85±17,83 Md=86 Min 51 Max 119	79,42±4,75 Md=73,5 Min 42 Max 126	83,87±3,78 Md=86 Min 56 Max 119	85,84±4,00 Md=84 Min 42 Max 115	82,67±3,59 Md=88 Min 49 Max 110	94,00±3,87 Md=95 Min 50 Max 120	70,31±1,03 Md=78,5 Min 45 Max 100	85,63±4,29 Md=95 Min 8 Max 117	84,71	
Jumlah daun	8,94±1,15 Md=7,5 Min 3 Max 19	11,10±1,42 Md=9 Min 2 Max 27	12,23±8,23 Md=9,5 Min 3 Max 36	13,00±1,54 Md=11,5 Min 3 Max 33	12,74±1,15 Md=11 Min 6 Max 25	8,72±1,08 Md=8 Min 2 Max 24	8,19±0,97 Md=8 Min 2 Max 24	7,68±0,88 Md=6 Min 4 Max 19	5,85±0,88 Md=4 Min 2 Max 24	8,38±0,92 Md=6 Min 3 Max 24	9,68	
Lebar daun	3,24±0,19 Md=3 Min 1,5 Max 5	3,50±0,21 Md=3 Min 1,5 Max 6	4,90±1,84 Md=5 Min 2 Max 8	4,03±0,30 Md=4 Min 2,5 Max 8	4,87±0,37 Md=4 Min 2 Max 8	4,54±0,33 Md=4 Min 2,5 Max 8	4,31±0,29 Md=4 Min 2 Max 7	4,94±0,37 Md=5 Min 3 Max 8	3,70±0,30 Md=4 Min 2 Max 8	4,64±0,32 Md=4 Min 2,5 Max 8	4,27	
Panjang daun	6,53±0,38 Md=6 Min 3 Max 9	7,05±0,34 Md=7 Min 3 Max 10	10,23±0,70 Md=9 Min 5 Max 18	8,97±0,51 Md=8 Min 6 Max 15	11,00±0,89 Md=10 Min 5 Max 19	10,52±0,80 Md=10,5 Min 5 Max 19	9,87±0,66 Md=10 Min 5 Max 17	11,38±0,86 Md=10 Min 5 Max 17	8,20±0,66 Md=8 Min 4 Max 17	10,24±0,66 Md=9 Min 5 Max 18	9,40	

Di bagian lebih ke dalam, yang masih tergenang pasang tinggi, biasa ditemui campuran bakau *R. mucronata*. Sedangkan di dekat tepi sungai, yang lebih tawar airnya, biasa ditemui nipah (*Nypa fruticans*), pidada (*Sonneratia caseolaris*) dan bintaro (*Cerbera spp.*). Pada bagian yang lebih kering di pedalaman hutan didapatkan jenis-jenis nirih (*Xylocarpus spp.*), teruntum (*Lumnitzera racemosa*), dungun (*Heritiera littoralis*) dan kayu buta-butua (*Excoecaria agallocha*). Hutan-hutan bakau menghadapi banyak ancaman dan kerusakan yang bisa membawa kepunahan. Ancaman itu ditimbulkan baik oleh penyebab-penyebab alami maupun oleh manusia. Namun ancaman kegiatan manusialah yang berpengaruh paling besar dan paling menentukan terhadap kelestarian hutan mangrove (Nybakken, 1998).

Tingkat Pertumbuhan Pohon Mangrove

Tinggi Pohon

Tinggi pohon bakau pada saat penanaman berkisar 60-80 cm. Jika diambil nilai tengahnya, maka tinggi pohon bakau pada saat penanaman adalah 70 cm. Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata tinggi pohon dari semua plot adalah 84,71 cm. Berarti pohon mangrove selama 1 tahun penanaman memberikan pertambahan tinggi rata-rata adalah 14,71 cm. Tingkat pertumbuhan pohon pada setiap plot dapat dilihat pada Gambar 2.



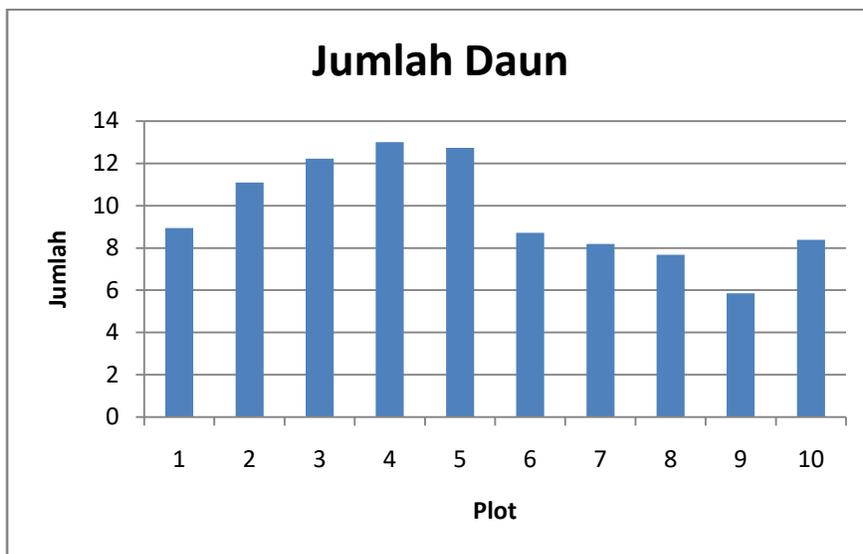
Gambar 2. Rata-rata tinggi pohon bakau pada setiap plot penelitian

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa tinggi pohon rata-rata yang paling bagus adalah pada plot 8 (94 cm), meskipun persentase hidupnya 59%. Diduga, karena persentase hidupnya relatif rendah, maka nutrisi yang tersedia di substrat dimanfaatkan oleh sedikit pohon dan hal tersebut memberi pertambahan tinggi yang paling bagus. Tinggi pohon rata-rata yang paling rendah adalah pada plot 9 (70,31 cm) dengan persentase hidup 81%. Hal ini berarti pohon pada plot 9 rata-rata memberikan pertambahan tinggi 0,31 cm selama 1 tahun.

Jumlah Daun

Indikator kedua yang diukur untuk menganalisis tingkat pertumbuhan mangrove adalah jumlah daun. Pohon bakau adalah tanaman yang memfotosintesis cahaya matahari menjadi

makanan, sehingga jumlah daun menentukan produktivitas bakau dalam menghasilkan makanan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penghitungan jumlah daun. Rata-rata jumlah daun di lokasi penelitian adalah $9,68 \cong 10$ (Tabel 2), sedangkan rata-rata jumlah daun pada setiap plot penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun pohon bakau di setiap plot penelitian

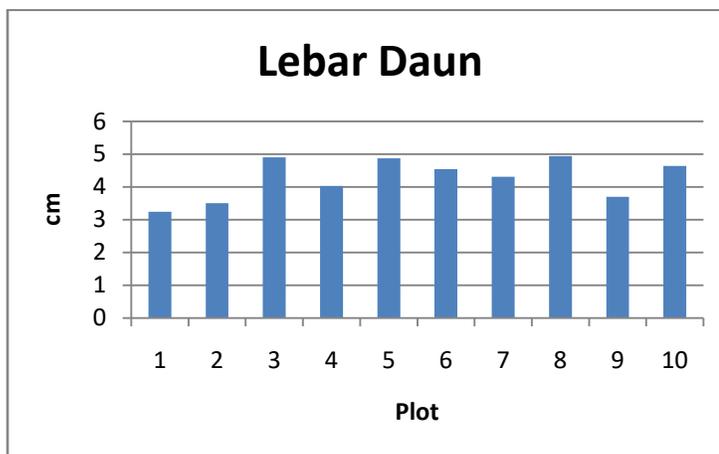
Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah daun yang paling baik adalah pada plot 4 (13 buah). Plot-plot yang lain mempunyai jumlah daun < 13 buah. Jumlah daun pohon mangrove penting untuk diperhatikan, karena daun-daun ini berfungsi sebagai tempat fotosintesis. Selain itu, daun-daun tersebut nantinya akan menjadi serasah yang jatuh ke sedimen dan dimanfaatkan oleh biota-biota sebagai makanan. Serasah daun mangrove yang jatuh, ada yang dimanfaatkan langsung oleh biota, dan ada juga yang diurai dulu oleh organisme baru dapat dimanfaatkan oleh biota.

Budidaya ikan yang dilakukan pada ekosistem mangrove banyak memanfaatkan serasah daun mangrove sebagai pakan. Keberadaan pohon mangrove yang berdampak positif dalam usaha perikanan adalah kandungan nitrogen di usaha tambak udang yang menunjukkan pengaruh positif yaitu meningkatkan konsentrasi nitrogen yang berasal dari guguran daun, sehingga berpengaruh nyata pada lingkungan setempat (Fauzi *et. al.*, 2013).

Lebar Daun

Lebar daun adalah indikator ketiga yang diukur untuk menganalisis tingkat pertumbuhan mangrove. Kesuburan pohon bakau yang tumbuh dapat dilihat dari lebar daunnya. Semakin lebar daun, tingkat pertumbuhan pohonnya semakin tinggi. Nybakken (1998) menjelaskan bahwa vegetasi mangrove akan tumbuh subur pada area yang terjadi pelumpuran dan akumulasi bahan organik. Baik pada teluk-teluk yang terlindung dari gempuran ombak, maupun di sekitar muara sungai di mana air melambat dan mengendapkan lumpur yang diangkutnya dari hulu sungai. Oleh sebab itu mangrove juga dikenal sebagai hutan payau atau hutan pasang surut.

Rata-rata lebar daun di lokasi penelitian adalah 4,27 cm (Tabel 1), sedangkan rata-rata lebar daun di setiap plot dapat dilihat pada Gambar 4.

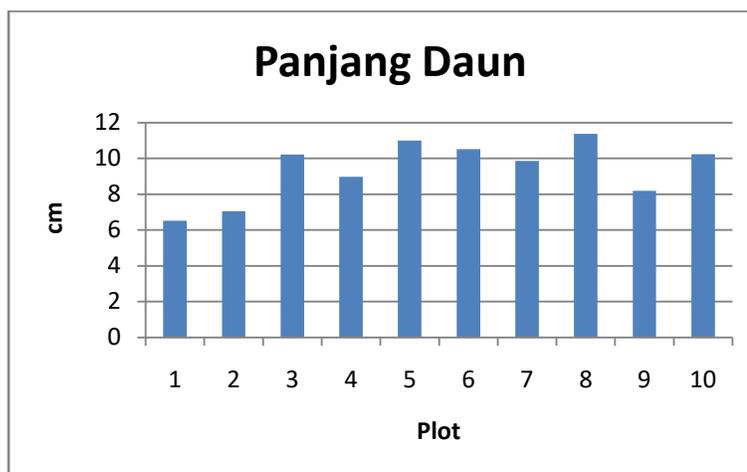


Gambar 4. Rata-rata lebar daun di setiap plot

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa rata-rata lebar daun yang paling baik adalah di plot 8 (4,94 cm). Dari sisi jumlah daun, di plot 8 termasuk yang relatif rendah, tetapi lebar daunnya paling tinggi di antara semua plot. Diduga karena jumlah daunnya sedikit, maka kesuburan daunnya paling baik.

Panjang Daun

Panjang daun adalah indikator keempat yang diukur untuk menganalisis tingkat pertumbuhan mangrove. Seperti halnya lebar daun, panjang daun juga ikut menentukan kesuburan pohon bakau. Semakin panjang daun, tingkat pertumbuhan pohonnya semakin tinggi. Rata-rata panjang daun di semua plot adalah 9,40 cm (Tabel 2), sedangkan rata-rata panjang daun di setiap plot disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Panjang Daun di Setiap Plot

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa rata-rata panjang daun yang paling baik adalah pada plot 8 (11,38 cm). Dapat dilihat pada Gambar 5, bahwa lebar daun yang paling baik adalah pada plot 4, ternyata pohon bakau di plot 4 tidak otomatis mempunyai panjang daun yang paling baik. Panjang daun di plot tergolong yang rendah, padahal lebar daunnya yang paling baik. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran daun di plot pengambilan sampel mempunyai proporsi yang hampir sama.

Secara keseluruhan, tingkat pertumbuhan pohon mangrove menunjukkan hasil yang baik, dari sisi tinggi pohon, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Diharapkan pohon mangrove yang ditanam di Pulau Untung Jawa dapat mengembalikan ekosistem mangrove yang rusak akibat aktivitas manusia.

Mulyadi, Laksmono, dan Aprianti, (2012) menjelaskan bahwa mangrove yang tumbuh di ujung sungai besar berperan sebagai penampungan terakhir bagi limbah dari industri di perkotaan dan perkampungan hulu yang terbawa aliran sungai. Limbah padat dan cair yang terlarut dalam air sungai terbawa arus menuju muara sungai dan laut lepas. Area hutan mangrove akan menjadi daerah penumpukan limbah, terutama jika polutan yang masuk ke dalam lingkungan estuari melampaui kemampuan pemurnian alami oleh air. Mangrove alami berperan efektif dalam melindungi pantai dari tekanan alam dan erosi. Pemandangan menyedihkan yang biasa ditemui pada ekosistem mangrove adalah banyaknya sampah padat seperti plastik, gabus, kaca dan kardus yang menumpuk dan tersangkut di akar-akar mangrove. Pembuangan sampah ke dalam ekosistem ini merupakan indikator rendahnya perhatian masyarakat kepada ekosistem mangrove.

Selain itu, faktor alam juga ikut berperan dalam kerusakan ekosistem mangrove, seperti terjadinya gelombang pasang yang sangat besar seperti tsunami. Kerusakan karena faktor alam ini bersifat dramatis dan tidak dapat dicegah oleh manusia. Kerusakan oleh kegiatan manusia adalah pemanfaatan mangrove oleh berbagai sektor yang tidak terkendali, pembukaan lahan untuk pertambakan yang tidak memperhatikan keseimbangan lingkungan, penggalian pasir laut, dan pengambilan kayu yang berlebihan. Kerusakan akibat manusia sebenarnya dapat dicegah, namun dibutuhkan paradigma baru yang lebih kuat dan diperlukan berbagai sektor yang terlibat dalam pengelolaan. Kelestarian mangrove tidak hanya menjadi tanggung jawab pihak-pihak tertentu saja, namun menjadi tanggung semua pihak.

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove perlu dilakukan melalui beberapa strategi, di antaranya adalah: (1) pengembangan kualitas sumber daya manusia melalui kegiatan pendidikan dan pelatihan serta penyuluhan; (2) pengembangan sistem empang parit (*silvofishery*); (3) pengembangan kelembagaan melalui pelibatan peran dalam Kelompok Tani Hutan Mangrove; dan (4) pengembangan pentaatan pelaksanaan peraturan perundang-undangan. Selain itu perlu pendampingan terhadap masyarakat (Kaimuddin, 2008).

Di pesisir Pasar Bangi (Kabupaten Rembang), partisipasi kelompok-kelompok tani dalam manajemen pengelolaan mangrove sangat menentukan keberhasilan restorasi mangrove. Masyarakat diwajibkan menjaga kelestarian mangrove, sebagai imbalannya mereka mendapatkan manfaat ekologi seperti perlindungan garis pantai dan terjaganya biodiversitas ikan, serta manfaat ekonomi secara langsung berupa produk kayu *Rhizophora* dan bibit *Rhizophora* yang dijual untuk kepentingan program restorasi. Kawasan ini merupakan salah satu pusat pembibitan *Rhizophora* terbesar di Jawa (Setyawan dan Winarno, 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Tingkat keberhasilan penanaman pohon mangrove mencapai 72%. Persentase ini cukup baik karena persentase mendekati 75%. Hal ini menunjukkan bahwa pohon bakau (*Rhizophora*

mucronata) adalah jenis mangrove yang mudah hidup pada *range* habitat yang cukup luas. Habitat di Pulau Untung Jawa sangat menunjang kehidupan pohon mangrove.

Secara keseluruhan, tingkat pertumbuhan pohon mangrove menunjukkan hasil yang baik, dari sisi tinggi pohon, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Tinggi pohon bakau pada saat penanaman berkisar 60-80 cm. Jika diambil nilai tengahnya, maka tinggi pohon bakau pada saat penanaman adalah 70 cm. Saat ini, rata-rata tinggi pohon dari semua plot adalah 84,71 cm. Berarti pohon mangrove selama 1 tahun penanaman memberikan pertambahan tinggi rata-rata adalah 14,71 cm. Rata-rata jumlah daun di lokasi penelitian adalah $9,68 \pm 10$. Rata-rata lebar daun di lokasi penelitian adalah 4,27 cm. Rata-rata panjang daun di semua plot adalah 9,40 cm.

Saran untuk penelitian ke depan adalah melakukan analisis faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan pohon mangrove dan tingkat keberhasilan penanamannya.

REFERENSI

- Arief A. (2003). *Hutan mangrove fungsi dan manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bosire JO, Dahdouh-Guebas F, Walton M, Crona BI, Lewis III RR, Field C, Kairo JG, Koedam N. (2008). Functionality of restored mangroves: *A review aquatic botany*, 89: 251-259.
- Das S, A-S Crepin. (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, coastal and shelf science*, 134 (2013) 98-107.
- Fauzi A, Skidmore AK, van Gils H, Schlerf M, Heitkönig IMA. (2013). Shrimp pond effluent dominates foliar nitrogen in disturbed mangroves as mapped using hyperspectral imagery. *Marine pollution bulletin*, 76 (2013): 42-51.
- Mulyadi E, Laksmono R, Aprianti D. (2012). Fungsi mangrove sebagai pengendali pencemar logam berat. *Jurnal ilmiah teknik lingkungan 1*, (Edisi Khusus): 33-40.
- Kaimuddin. (2008). Studi kelembagaan lokal masyarakat dalam pembangunan hutan mangrove di desa Munte Kecamatan Bone-Bone. *Jurnal hutan dan masyarakat*, III(1) : 37-43.
- Kusumastanto, T., Adrianto, L., Damar, A. (2006). *Pengelolaan wilayah pesisir dan laut*. Buku materi pokok program magister manajemen perikanan. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mulyadi E, Laksmono R, Aprianti D. (2012). Fungsi mangrove sebagai pengendali pencemar logam berat. *Jurnal ilmiah teknik lingkungan 1* (Edisi Khusus): 33-40.
- Noor, Y.R., M. Khazali, & I.N.N. Suryadiputra. (1999). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Bogor: PKA/WI-IP.
- Nybakken, J.W. (1988). *Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa H. Muh. Eidman dkk. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Pulau Untung Jawa. Diakses pada tanggal 11 Februari 2013 dari web <http://www.jakarta.go.id/jakv1/encyclopedia/detail/3763>.
- Setyawan AD. & Winarno K. (2006). Permasalahan konservasi ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Biodiversitas* 7(2): 159-163.
- Wikipedia Indonesia, *Hutan bakau*. Diakses pada tanggal 12 Juni 2007 dari web http://id.wikipedia.org/wiki/hutan_bakau.htm
- Yayasan Kanopi (2012). Bersama UT Membangun Perisai Pantai. Laporan Kegiatan.