



**PENGARUH FAKTOR EKOLOGI DAN SOSIAL
TERHADAP TINGKAT PERTUMBUHAN MANGROVE
KASUS: PESISIR PULAU UNTUNG JAWA KEPULAUAN SERIBU**

Adi Winata (adit@ut.ac.id)

Edi Rusdiyanto

Fakultas MIPA Universitas Terbuka

Jl. Cabe Raya Pondok Cabe Pamulang, Tangerang Selatan

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan akan lahan, mengakibatkan banyaknya peralihan peruntukan ekosistem mangrove menjadi permukiman, pelabuhan, pertambakan, dan sarana kehidupan lainnya. Begitu juga dengan ekosistem mangrove di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu. Beberapa upaya rehabilitasi telah dilakukan, salah satunya adalah penanaman mangrove yang dilakukan oleh Universitas Terbuka (UT). Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove. Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam. Sampel diambil dari 9 plot dengan ukuran 3 x 3 m. Data yang dikumpulkan adalah data primer. Responden masyarakat diambil secara acak karena kondisi masyarakat Pulau Untung Jawa relatif homogen, sebanyak 32 orang. Data diolah dan dianalisis secara deskriptif dan regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik faktor ekologi di semua plot hampir seragam, pH perairan berkisar 8.00-8.14, salinitas perairan berkisar 28.83-29.50, pH substrat berkisar 8.97-9.20, salinitas substrat berkisar 2.17-2.53. Sebagian besar responden (40.63%) berada pada kisaran umur 30-40 tahun, disusul kemudian oleh kisaran umur 40-50 tahun sebesar 34.38%. Pekerjaan responden sebagian besar adalah pedagang (37.50%), dan nelayan sebesar (25%). Sebagian besar responden (75%) masuk dalam keanggotaan kelompok tani. Hasil analisis persepsi responden tentang kelestarian mangrove menunjukkan bahwa sebagian besar responden (40.63%) mempunyai persepsi yang rendah, disusul kemudian dengan persepsi yang sedang sebesar 34.38%. Faktor ekologi berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan jumlah cabang mangrove, sedangkan indikator pertumbuhan yang lain tidak dipengaruhi secara signifikan oleh faktor ekologi. Partisipasi masyarakat dalam penanaman dan pemeliharaan pohon mangrove berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove.

Kata kunci: *Rhizophora mucronata*, mangrove, pertumbuhan, faktor ekologi dan sosial



Ekosistem mangrove merupakan ekosistem penting dalam kawasan pesisir, karena mangrove berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota dan penyedia unsur hara. Banyak jenis biota yang hidupnya sangat tergantung terhadap ekosistem mangrove, seperti kepiting, udang, ikan, dan kerang-kerang. Fungsi ekologis lain dari ekosistem mangrove adalah sebagai pelindung kawasan sekitarnya agar tidak hancur diterjang ombak. Mangrove dapat mengurangi dampak gelombang badai dan melindungi area pantai daerah h dampak badai, bahkan dapat melemahkan gelombang tsunami di India pada tahun 2004 (Das, 2013). Selain itu, mangrove juga dapat menyerap karbondioksida (CO_2) yang menjadi penyebab efek rumah kaca sehingga terjadi pemanasan global.

Ekosistem mangrove juga memberikan jasa lingkungan kepada masyarakat sekitar untuk budidaya udang, bandeng, dan nila dengan memanfaatkan serasah mangrove, sehingga tidak memerlukan tambahan pakan. Mangrove juga memberikan manfaat ekonomi misalnya pemanfaatan kayu mangrove sebagai bahan baku kertas dan arang, bahan bangunan rumah/permukiman, pertambangan, dan pariwisata. Berdasarkan besarnya jasa lingkungan yang diberikan oleh hutan mangrove, maka sudah seharusnya hutan mangrove dijaga kelestariannya, sehingga dapat tetap memberikan jasa lingkungan terhadap kepentingan umat manusia.

Meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk kehidupan manusia, mengakibatkan banyaknya peralihan peruntukan lahan konservasi di kawasan pesisir menjadi permukiman, pelabuhan, pertambangan, dan sarana kehidupan lainnya, tidak terkecuali ekosistem mangrove. Menurut Kusumastanto *et al.* (2006), sejak tahun 1980-an ketika terjadi peledakan bisnis budidaya udang, ribuan hektar kawasan mangrove telah dikonversi menjadi kawasan pertambangan 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 dan Pulau Lancang, Kepulauan Seribu. Potensi kedua pulau ini sebagai kawasan wisata di wilayah Jakarta menyebabkan perubahan peruntukan ekosistem mangrove, di antaranya untuk tempat wisata dan permukiman. Dengan perubahan peruntukan tersebut, beberapa ekosistem mangrove mengalami kerusakan.

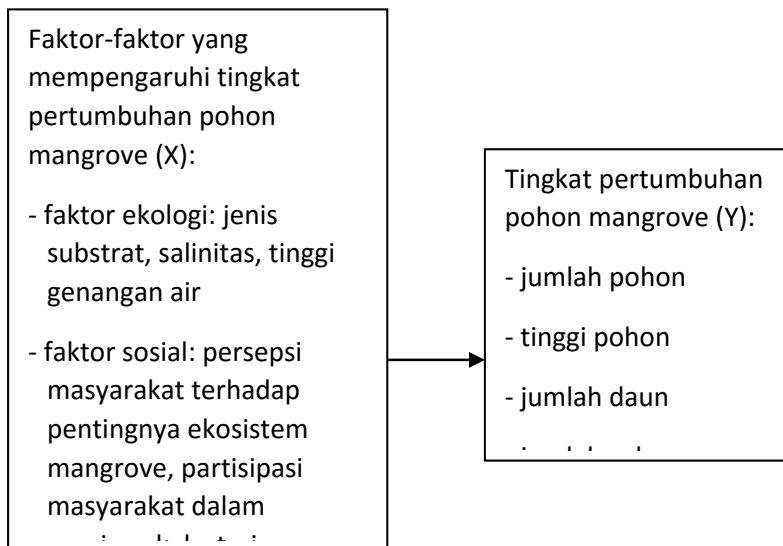


Universitas Terbuka sebagai institusi pendidikan memberikan kepedulian terhadap kerusakan mangrove di Pulau Untung Jawa, dengan melakukan penanaman kembali pohon mangrove sebanyak 10.000 pohon, pada tanggal 28 Oktober 2012. Jenis mangrove yang ditanam adalah *Rhizophora mucronata*. Untuk memantau upaya konservasi kawasan pesisir tersebut, telah dilakukan penelitian tentang tingkat keberhasilan dan tingkat pertumbuhan pohon mangrove di Pulau Untung Jawa pada tahun 2013. Hasilnya menunjukkan tingkat keberhasilan penanaman mangrove adalah 75%. Tingkat pertumbuhannya terkategori baik. Penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2013 tersebut dengan memfokuskan kajian pada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan mangrove di Pulau Untung Jawa, yaitu faktor ekologi dan sosial.

Tujuan penulisan artikel adalah menganalisis pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap pertumbuhan pohon mangrove. Analisis tersebut didahului dengan identifikasi faktor ekologi dan sosial yang diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian adalah *explanatory research design* menggunakan pendekatan kuantitatif. Kerangka konsep penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam pada kegiatan Program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka. Sampel ditentukan pada petak plot berdasarkan tipe substrat dan tinggi genangan. Penentuan plot pengambilan sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Plot Pengambilan Data

Jenis substrat/ Tinggi genangan air	Pasir	Pasir berlumpur	Lumpur berpasir
Rendah (0-20 cm)	Plot 1	Plot 2	Plot 3
Sedang (21-30 cm)	Plot 4	Plot 5	Plot 6
Tinggi (> 30 cm)	Plot 7	Plot 8	Plot 9

Untuk identifikasi faktor sosial, responden ditentukan secara *random sampling* sebanyak 32 orang. Penentuan teknik *random sampling* didasarkan pada keadaan populasi masyarakat di Untung Jawa adalah homogen dari sisi kondisi sosial dan ekonomi.



Data dikumpulkan dengan metode survei terhadap luasan pesisir yang ditanami mangrove dan menyebarkan kuesioner kepada masyarakat. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan regresi linear berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Faktor Ekologi

Wilayah pesisir secara ekologis adalah suatu wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut, ke arah wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi dipengaruhi oleh proses–proses kelautan, seperti pasang surut, angin laut, dan intrusi air laut, sedangkan ke arah laut wilayah pesisir meliputi perairan laut yang masih dipengaruhi oleh proses – proses alami seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di daratan seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Kusumastanto *et al.*, 2006)).

Wilayah pesisir Pulau Untung Jawa merupakan wilayah pariwisata yang mulai ramai dikunjungi oleh wisatawan lokal dan asing. Hal tersebut menambah tekanan antropogenik terhadap perairannya, terutama pencemaran limbah organik. Ekosistem mangrove yang terdapat di wilayah pesisir Pulau Untung Jawa tidak terlepas dari meningkatnya tekanan antropogenik tersebut. Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove, dilakukan identifikasi faktor sosial dan faktor ekologi.

Faktor ekologi yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah pH dan salinitas yang diukur pada sampel air dan substrat. Pengambilan sampel air dan substrat disesuaikan dengan cara pengambilan plot (Tabel 1). Hasil identifikasi pH dan salinitas perairan disajikan pada Tabel 2, dan hasil identifikasi pH dan salinitas substrat disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pH perairan rata-rata lebih dari 8 di semua plot, kisarannya dari 8.00-8.14. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah pesisir yang ditanami pohon mangrove mempunyai karakteristik yang sama dari segi pH perairan. Tidak ada wilayah perairan yang mendapat tekanan limbah organik dari permukiman, yang dapat menurunkan pH perairan.

Tabel 2. Hasil Identifikasi pH dan Salinitas Perairan

Plot	pH	Salinitas
------	----	-----------



	Simplo	Duplo	Triplo	Rataan	Simplo	Duplo	Triplo	Rataan
1	8.01	8.03	8.05	8.03	29.2	29.50	29.60	29.43
2	8.02	8.02	8.01	8.02	29.1	28.80	28.60	28.83
3	8.01	8.01	8.01	8.01	28.9	29.20	28.80	29.00
4	8.04	8.02	8.05	8.04	28.9	29.30	29.30	29.17
5	8.08	8.12	8.11	8.10	29.6	29.70	29.70	29.67
6	8.03	8.00	7.98	8.00	28.7	28.70	29.50	28.97
7	8.1	8.12	8.06	8.09	29.1	29.60	29.70	29.47
8	8.15	8.13	8.15	8.14	29.1	29.60	29.70	29.47
9	8.12	8.11	8.13	8.12	29.1	29.70	29.70	29.50

Salinitas perairan di beberapa plot berada pada kisaran 28.83-29.50. Hal ini menunjukkan bahwa perairan tempat penanaman mangrove mendapat pasokan air tawar yang cukup banyak dari sungai, sehingga menurunkan salinitas sampai di bawah 30. Untuk jenis *Rhizopora mucronata* yang mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, salinitas di bawah 30 masih sesuai dengan yang dibutuhkan.

Tabel 3. Hasil Identifikasi pH dan Salinitas Substrat

Plot	pH				Salinitas			
	Simplo	Duplo	Triplo	Rataan	Simplo	Duplo	Triplo	Rataan
1	9.02	9.00	9.11	9.04	2.20	1.90	2.90	2.33
2	9.19	8.99	8.75	8.98	2.30	3.10	4.10	3.17
3	9.15	9.16	9.11	9.14	2.60	2.20	2.20	2.33
4	9.09	9.21	9.16	9.15	1.90	1.90	2.70	2.17
5	9.16	9.22	9.18	9.19	2.30	2.60	2.70	2.53
6	9.29	9.26	8.85	9.13	1.50	1.90	3.10	2.17
7	9.08	9.31	9.08	9.16	2.30	2.40	2.50	2.40
8	9.27	9.21	9.13	9.20	2.50	2.50	2.20	2.40



9	8.94	8.90	9.07	8.97	2.20	2.40	2.70	2.43
---	------	------	------	------	------	------	------	------

Hasil identifikasi pH substrat (Tabel 3) menunjukkan bahwa pH berada pada kisaran 8.97-9.20. Indikator pH substrat yang lebih besari daripada pH perairan menunjukkan bahwa ada aktivitas anaerob di dalam substrat oleh organisme, yang mengasilkan senyawa basa. Salinitas substrat tidak mendapat pengaruh air laut karena konsentrasinya sangat rendah berkisar antara 2.17-2.53.

Identifikasi Faktor Sosial

Selain faktor ekologi, dilakukan juga identifikasi faktor sosial untuk menganalisis persepsi dan partisipasi masyarakat dalam penanaman dan kelestarian mangrove. Identifikasi faktor sosial meliputi: karakteristik responden, alasan responden berpartisipasi dalam penanaman mangrove, dan saran responden dalam menjaga kelestarian mangrove.

Karakteristik Responden

Hasil identifikasi karakteristik responden disajikan Tabel 4. Karakteristik responden yang diidentifikasi erat kaitannya dengan partisipasi masyarakat dalam penanaman dan pelestarian mangrove.

Tabel 4. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Umur:		
30-40	13	40.63
41-50	11	34.38
51-60	6	18.75
61-70	2	6.25
Pendidikan		
SD	25	78.13
SMP	1	3.13
SMA	4	12.50
Abstain	2	6.25
Pekerjaan		

Nelayan	8	25.00
Pedagang	12	37.50
Pegawai swasta	2	6.25
Tidak tetap	3	9.38
Abstain	7	21.88
Keanggotaan dalam Kelompok Tani		
Ya	24	75.00
Tidak	1	3.13
Abstain	7	21.88
Persepsi responden tentang kelestarian mangrove		
Rendah (skor: 2.1-3.0)	13	40.63
Sedang (skor: 3.1-3.5)	11	34.38
Tinggi (skor: 3.6-4.0)	8	25.00
Partisipasi responden dalam penanaman dan pelestarian mangrove		
Rendah (skor: 2.0-2.3)	2	6.25
Sedang (skor: 2.4-2.6)	12	37.50
Tinggi (skor: 2.7-3.0)	18	56.25

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa sebagian besar responden (40.63%) berada pada kisaran umur 30-40 tahun, disusul kemudian oleh kisaran umur 40-50 tahun sebesar 34.38%. Responden yang berada pada kisaran umur tersebut berada pada usia produktif, sehingga dapat diharapkan berkontribusi besar dalam pelestarian mangrove di Pulau Untung Jawa.

Pekerjaan responden sebagian besar adalah pedagang (37.50%), karena Pulau Untung Jawa sudah berkembang menjadi daerah pariwisata sehingga masyarakat banyak yang memanfaatkan kondisi tersebut untuk berdagang. Responden yang berprofesi sebagai nelayan sebesar (25%), ada kemungkinan pendapatan sebagai nelayan lebih kecil daripada pedagang. Oleh karena itu, profesi pedagang saat ini lebih dipilih oleh responden daripada nelayan. Jika penanaman mangrove berhasil, maka akan dapat



mengembalikan fungsi ekosistem mangrove sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi ikan-ikan tertentu. Jika manfaat ekosistem tersebut dapat pulih kembali, ada kemungkinan kelimpahan ikan akan meningkat dan nelayan dapat meningkatkan hasil tangkapannya.

Sebagian besar responden (75%) masuk dalam keanggotaan kelompok tani. Hal ini memudahkan koordinasi di antara mereka, terutama dalam distribusi (transfer) informasi dan pengetahuan serta teknologi.

Persepsi responden tentang kelestarian mangrove diukur melalui beberapa pertanyaan dalam kuesioner, di antaranya tentang konektivitas ekosistem mangrove dengan ekosistem lainnya, manfaat ekosistem mangrove, dan keberlanjutan ekosistem mangrove. Hasil dari analisis persepsi responden tentang kelestarian mangrove menunjukkan bahwa sebagian besar responden (40.63%) mempunyai persepsi yang rendah, disusul kemudian dengan persepsi yang sedang sebesar 34.38%. Hal ini menunjukkan bahwa perlu peningkatan persepsi masyarakat terhadap pelestarian mangrove. Peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan penyuluhan kepada masyarakat secara intensif tentang manfaat ekosistem mangrove bagi masyarakat.

Penyuluhan tentang manfaat mangrove kepada masyarakat dapat menggunakan metode partisipatif, sebab pendekatan ini memudahkan *agent of change* membantu masyarakat menyelesaikan persoalannya. Pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran orang dewasa (*adult learning approach*) yang dipusatkan dalam kebutuhan nyata peserta proses belajar (Amanah, 1996) atau lebih dikenal dengan *learner-centred approaches*.

Penggunaan metode komunikasi yang efektif diperlukan dalam sosialisasi manfaat mangrove kepada masyarakat. Proses komunikasi sendiri memiliki tiga efek, yaitu efek kognitif, afektif, dan efek konatif/*behavior* (Harun dan Ardianto, 2011). Penyebaran pesan-pesan mengenai pentingnya menjaga hutan mangrove tentu bertujuan sampai kepada perubahan perilaku masyarakat (efek *behavior*), yaitu masyarakat yang awalnya tidak sadar menjadi sadar, yang awalnya tidak tahu menjadi tahu (efek kognitif), setelah mereka tahu kemudian timbul minat untuk berpartisipasi (efek afektif), tahap terakhir adalah mengubah perilakunya dari yang tidak peduli menjadi peduli dan bahkan berperan serta aktif dalam program pengelolaan hutan mangrove (efek *behavior*).

Penyuluhan yang intensif tentang manfaat dan kelestarian mangrove diharapkan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam penanaman dan pelestarian mangrove, meskipun tingkat



partisipasi responden di Pulau Untung Jawa sudah termasuk tinggi. Akan tetapi, sebagian kelompok responden mempunyai skor partisipasi yang rendah sampai sedang.

Tingkat partisipasi responden dalam penanaman dan pelestarian mangrove tidak terlepas dari motivasi responden. Tabel 5 menyajikan motivasi dan saran responden terhadap pelestarian mangrove.

Tabel 5. Motivasi dan Saran Responden dalam Pelestarian Mangrove

Respon- den	Motivasi Berpartisipasi dalam Penanaman Mangrove	Saran untuk Penanaman Mangrove
1	Takut pulaunya habis terkikis oleh abrasi	Pemerintah lebih memperhatikan lagi ekosistem mangrove agar tidak ada yang rusak
2	Kalau bukan kita yang melestarikan mangrove, siapa lagi	Ekosistem mangrove berfungsi untuk penghijauan dan menjaga pesisir pantai dari deburan ombak
3	Menjaga pantai jangan sampai abrasi	Lebih ditingkatkan lagi penyulamannya
4	Menjaga pulau dari abrasi air laut	Ekosistem mangrove sangat penting untuk berkembangbiaknya hewan laut
5	Kalau bukan kita yang menanam dan menjaga siapa lagi	Kelestarian ekosistem sangat perlu untuk makhluk hidup seperti biota laut dan manusia
6	Sangat perlu untuk mencegah abrasi	Kita sebagai masyarakat pesisir ikut dalam berperan aktif untuk melestarikan mangrove
7	Membantu menjaga abrasi, keindahan alam	Memperbanyak penanaman baru dan penyulaman dengan rutin
8	Pesisir tidak terkikis/terkena abrasi	Harus ada penanaman kembali minimal 1 bulan dua kali
9	Pulau kita terhindar dari panas	Mencegah terjadinya erosi
10	Menjaga kelestarian Pulau Untung Jawa dari ombak dan banjir	Mudah-mudahan penanaman mangrove ini dilakukan oleh pemerintah untuk melestarikan Untung Jawa
11	Kelangsungan hidup kita dan ekosistem hewan	Penanaman mangrove terus digalakkan
12	Mencegah jangan sampai banjir atau mencegah gelombang	Supaya pulau kita bersih dan kelihatan ada penghijauan pohon mangrove

Respon- den	Motivasi Berpartisipasi dalam Penanaman Mangrove	Saran untuk Penanaman Mangrove
13	Mencegah gelombang jangan sampai banjir	Supaya pulau kita bersih dan terhindar dari kotor dan kelihatan ada penghijauan pohon mangrove
14	Menjaga erosi	Penanaman mangrove harus diadakan 3 bulan atau 6 bulan sekali karena untuk mencegah erosi
15	Mencegah erosi pantai dan menahan air banjir	Penyuluhan diadakan 3 bulan sekali agar masyarakat mengetahui perkembangan mangrove
16	Untung Jawa terlihat hijau, biar pulaunya tidak habis	Satu tahun sekali ada penanaman bakau biar kami bisa giat
17	Tempat hidup hewan air, kelestarian alam, menjaga pulau agar tidak abrasi dan tidak tenggelam	Kami masyarakat siap diajak menanam mangrove dan melestarikannya
18	Melindungi pulau dari abrasi	Kami siap jadi petani mangrove kalau kami dibantu soal dana untuk penanaman dan pelestariannya
19	Saya tergabung sebagai kelompok tani mangrove	Semakin ditambah penanaman mangrove agar pengikisan pantai dapat dihindari
20	Kelestarian mangrove tetap terjaga	Penanaman mangrove secara rutin
21	Pulau tidak terkena abrasi	Lebih diperbanyak lagi penanaman pohon mangrove
22	Pulau tidak terkena abrasi dan melestarikan pulau kita	Agar ditindaklanjuti penanaman pembibitan supaya tidak terkena abrasi/erosi laut
23	Saya turut menanam mangrove dari buah hingga bisa menjadi pohon mangrove	Semakin ditambah penanaman mangrove agar pengikisan pantai dapat dihindari
24	Sangat setuju penanaman mangrove di Pulau Untung Jawa untuk melindungi pulau	Kepada semua pihak jangan membuang limbah ke laut
25	Manfaat mangrove sangat penting buat kelangsungan hidup hewan/biota laut lainnya dan untuk menjaga abrasi di pesisir pantai	Penanaman mangrove harus terus digalakkan
26	Dengan cara penanaman mangrove dapat melindungi terjadinya erosi dan dapat mencegah abrasi	Jangan membuang sampah/limbah ke laut

Respon- den	Motivasi Berpartisipasi dalam Penanaman Mangrove	Saran untuk Penanaman Mangrove
27	Untuk mencegah terjadinya abrasi	Jangan membuang limbah minyak ke laut
28	Menjaga kelestarian, Pulau Untung Jawa agar tidak tenggelam	Warga Pulau Untung Jawa diharap untuk tidak menebang pohon mangrove
29	Untuk melestarikan keindahan pohon dan lingkungan	Menanam mangrove agar pulau menjadi indah
30	Penting sekali buat kami sebagai warga yang tinggal di pesisir karena kalau tidak ada partisipasi penanaman maka akan berakibat fatal dan juga pulau akan terkikis oleh abrasi laut	Dengan cara merawatnya dengan baik, dan harus ada pengawasan dan penyuluhan untuk melestarikan pohon mangrove
31	Pohon mangrove sangat berguna bagi kehidupan kita dan untuk menjaga abrasi di pesisir pantai	Penanaman mangrove harus terus berjalan
32	Sangat penting bagi kelangsungan hidup masyarakat di Pulau Untung Jawa	Jangan sampai merusak pohon mangrove yang ada di Pulau Untung Jawa

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa motivasi responden dalam penanaman mangrove didasari oleh alasan utama, yaitu: menjaga pantai dari bahaya abrasi/erosi; manfaat mangrove sangat penting bagi kelangsungan hidup hewan/biota laut lainnya; menjaga kelestarian dan keindahan Pulau Untung Jawa agar tidak tenggelam. Saran responden dalam penanaman dan pelestarian mangrove didasari oleh alasan utama sebagai berikut: penanaman mangrove ditingkatkan lagi; peningkatan penyuluhan pelestarian kepada masyarakat; himbauan kepada masyarakat agar tidak membuang limbah ke laut.

Pertumbuhan Mangrove

Pada saat dilakukan pengukuran pertumbuhan mangrove di lapangan, pohon mangrove sedang berusia 2 tahun. Indikator pertumbuhan mangrove yang diukur terdiri atas: jumlah pohon, tinggi pohon, jumlah daun per pohon, jumlah cabang per pohon, lebar daun, panjang daun. Hasil pengukuran pertumbuhan mangrove disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Pertumbuhan Mangrove

Plot	Jumlah Pohon	Tinggi pohon (cm)	Jumlah daun per pohon	Jumlah cabang per pohon	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)
1	9	93.11	15	2	15.11	24.89



2	25	78.36	19	4	20.00	24.56
3	29	67.24	10	3	13.76	16.14
4	19	94.05	11	3	18.05	28.32
5	19	90.63	18	3	22.21	32.42
6	19	87.21	17	3	21.79	26.84
7	22	81.64	12	3	20.77	23.23
8	13	82.92	8	2	15.00	19.85
9	21	83.19	10	3	17.00	21.14

Jumlah pohon yang teridentifikasi di lapangan berkisar antara 9-29 pohon. Berdasarkan data pH dan salinitas perairan (Tabel 2) terlihat bahwa pH dan salinitas perairan di setiap plot tidak berbeda jauh, tetapi kisaran jumlah pohon yang tumbuh cukup lebar. Tinggi pohon mangrove yang teridentifikasi berkisar antara 67.24-94.05

Tinggi pohon belum mengalami peningkatan yang berarti dibandingkan tinggi pohon waktu penanaman pertama kali yaitu 50 cm. Peningkatan tinggi pohon mangrove terkait dengan kecukupan nutrisi yang masuk ke akar dari substrat. Dalam hal ini tipe substrat tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tinggi pohon.

Indikator tingkat pertumbuhan selanjutnya yang diukur adalah jumlah daun per pohon. Hasil identifikasi menunjukkan jumlah daun per pohon berkisar antara 8-19 buah. Jumlah daun nantinya akan menentukan pertumbuhan pohon. Hasil identifikasi terhadap jumlah cabang pohon menunjukkan bahwa kisarannya antara 2-4 cabang per pohon. Pengukuran lebar daun menunjukkan bahwa kisaran lebar daun antara 15.00-22.21 cm. Hasil pengukuran terhadap panjang daun menunjukkan bahwa kisaran panjang daun berada pada 19.85-32.42 cm. Seperti halnya lebar daun, panjang daun juga dapat digunakan dalam pengukuran penyerapan karbon oleh pohon mangrove. Dengan mengalikan lebar daun, panjang daun, dan jumlah daun, maka didapatkan total luas permukaan daun dalam satu pohon mangrove.

Pengaruh Faktor Ekologi dan Sosial terhadap Pertumbuhan Mangrove

Faktor Ekologi



Faktor ekologi sangat penting pengaruhnya terhadap pertumbuhan mangrove. Jenis *Rhizophora mucronata* termasuk jenis mangrove yang dapat hidup di hampir semua keadaan substratnya (punya *range* yang luas). Tipe substrat sudah dipertimbangkan dalam penentuan plot pengambilan data. Faktor ekologi yang dianalisis pengaruhnya terhadap pertumbuhan pohon mangrove adalah pH perairan, salinitas perairan, pH substrat, dan salinitas substrat.

Hasil analisis regresi antara faktor ekologi (X) terhadap jumlah pohon (Y_1) menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.556 < 0.708$). Hal ini berarti bahwa variabel X (faktor ekologi) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Y_1). R^2 yang dihasilkan juga relatif rendah (0.357), artinya model dugaan tidak terpercaya mewakili data variabel. Nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y = 122.206 + 33.732X_1 - 15.158X_2 + 6.590X_3 + 3.750X_4$$

Y_1 = jumlah pohon

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap tinggi pohon mangrove menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.592 < 0.688$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel X (faktor ekologi) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi pohon (Y_2). R^2 yang dihasilkan juga relatif rendah (0.372), artinya model dugaan tidak terpercaya mewakili data variabel. Nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi pohon. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y_2 = 169.677 - 100.184X_1 + 26.891X_2 - 6.225X_3 - 3.390X_4$$

Y_2 = tinggi pohon

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air



X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap jumlah daun mangrove menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih besar daripada F tabel ($1.988 > 0.261$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel X (faktor ekologi) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Y_3). R^2 yang dihasilkan lebih dari 0.50 (0.665), artinya model dugaan terpercaya mewakili data variabel. Hanya saja, nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Variabel yang terindikasi berpengaruh terhadap jumlah daun adalah pH air dengan nilai P-value 0.09. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y_3 = 290.016 - 91.084X_1 + 12.006X_2 + 8.842X_3 + 10.514X_4$$

Y_3 = jumlah daun

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Jumlah daun mangrove adalah faktor penentu kesuburan pohon mangrove, karena daun adalah tempat fotosintesis yang menghasilkan nutrisi bagi pohon mangrove. Jika jumlah daun banyak, maka kesuburan pohon mangrove dapat terjamin. Pengaruh faktor ekologi yang signifikan terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa kesuburan mangrove sensitif terhadap faktor ekologi, terutama salinitas. Ekosistem mangrove akan tumbuh baik pada salinitas yang tinggi (Nybakken, 1998). Mangrove kecil akan tumbuh dengan baik pada pantai yang cukup tenang dan bersahabat (Wikipedia, 2007). Kondisi pantai di pesisir Untung Jawa (tempat penanaman mangrove) cukup tenang karena terlindung tanggul, sehingga pertumbuhan mangrove cukup baik yang ditandai dengan jumlah daun yang cukup memadai.

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap jumlah cabang mangrove menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih besar daripada F tabel ($1.210 > 0.429$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel X (faktor ekologi) berpengaruh nyata terhadap jumlah



cabang (Y_4). R^2 yang dihasilkan lebih dari 0.50 (0.550), artinya model dugaan terpercaya mewakili data variabel. Hanya saja, nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y_4 = 28.131 - 0.192X_1 - 0.851X_2 - 0.134X_3 + 0.997X_4$$

Y_4 = jumlah cabang

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Jumlah cabang mangrove merupakan indikator pertumbuhan penting bagi mangrove setelah jumlah daun. Cabang sebagai tempat menempelnya daun tidak kalah pentingnya dengan fungsi daun sebagai tempat fotosintesis. Oleh karena itu, jumlah cabang mangrove dipengaruhi secara signifikan oleh faktor-faktor ekologi.

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap lebar daun mangrove menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.179 < 0.938$). Hal ini berarti bahwa variabel X (faktor ekologi) tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun (Y_5). R^2 yang dihasilkan juga relatif rendah (0.152), artinya model dugaan tidak terpercaya mewakili data variabel. Nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y_5 = -23.381 - 25.334X_1 + 4.299X_2 + 11.839X_3 + 4.986X_4$$

Y_5 = lebar daun

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat



Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap lebar daun mangrove menunjukkan bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.541 < 0.717$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel X (faktor ekologi) tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun (Y_5). R^2 yang dihasilkan juga relatif rendah (0.351), artinya model dugaan tidak terpercay mewakili data variabel. Nilai P-value untuk semua variabel lebih besar dari 0.05, artinya variabel pH air, salinitas air, pH substrat, dan salinitas substrat tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun. Model dugaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y_6 = 58.922 - 88.596X_1 + 17.203X_2 + 17.485X_3 + 6.834X_4$$

Y_6 = panjang daun

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Pengaruh faktor sosial terhadap pertumbuhan mangrove tidak dianalisis secara kuantitatif. Persepsi dan partisipasi masyarakat dalam penanaman mangrove diukur melalui kuesioner yang diisi oleh responden berupa data kualitatif. Eksistensi dari suatu partisipasi yaitu adanya keterlibatan mental dan emosional dari seseorang yang berpartisipasi, adanya kesediaan dari seseorang untuk memberikan kontribusi, suatu aktivitas untuk mencapai tujuan, menyangkut kegiatan-kegiatan dalam suatu kehidupan kelompok atau masyarakat, diikuti oleh adanya rasa tanggung jawab terhadap aktivitas, sukarela atau dipaksa, jangka waktu dan ruang lingkup partisipasi (Madrie, 1986).

Partisipasi masyarakat Pulau Untung Jawa cukup tinggi dalam penanaman dan pelestarian pohon mangrove. Partisipasi masyarakat tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan pohon mangrove dan pemeliharaannya. Oleh karena itu, mereka perlu dilibatkan secara rutin dalam program-program penghijauan selanjutnya. Masyarakat mengawasi secara langsung pertumbuhan pohon mangrove. Jika ada tanaman yang mati, mereka langsung mengusahakan ada penyulaman, sehingga jumlah pohon mangrove tidak berkurang.

Menurut Sumaryati (Indrawati *et al.*, 2003), partisipasi masyarakat sangat ditentukan oleh variabel demografi seperti umur, status perkawinan dan pendidikan. Hal ini sesuai dengan kondisi masyarakat di Pulau Untung Jawa yang mempunyai rentang umur antara 30-40 tahun. Kisaran umur



tersebut tergolong usia produktif sehingga mereka bersemangat dalam partisipasi pemeliharaan pohon mangrove.

KESIMPULAN

Karakteristik faktor ekologi di semua plot hampir seragam. Indikator pH perairan berkisar 8.00-8.14. Salinitas perairan berada pada kisaran 28.83-29.50. Indikator pH substrat berada pada kisaran 8.97-9.20. Salinitas substrat tidak mendapat pengaruh air laut karena konsentrasinya sangat rendah berkisar antara 2.17-2.53.

Sebagian besar responden (40.63%) berada pada kisaran umur 30-40 tahun, disusul kemudian oleh kisaran umur 40-50 tahun sebesar 34.38%. Responden yang berada pada kisaran umur tersebut berada pada usia produktif, sehingga dapat diharapkan berkontribusi besar dalam pelestarian mangrove di Pulau Untung Jawa.

Pekerjaan responden sebagian besar adalah pedagang (37.50%), karena Pulau Untung Jawa sudah berkembang menjadi daerah pariwisata sehingga masyarakat banyak yang memanfaatkan kondisi tersebut untuk berdagang. Responden yang berprofesi sebagai nelayan sebesar (25%). Sebagian besar responden (75%) masuk dalam keanggotaan kelompok tani. Hal ini memudahkan koordinasi di antara mereka, terutama dalam distribusi (transfer) informasi dan pengetahuan serta teknologi. Hasil dari analisis persepsi responden tentang kelestarian mangrove menunjukkan bahwa sebagian besar responden (40.63%) mempunyai persepsi yang rendah, disusul kemudian dengan persepsi yang sedang sebesar 34.38%.

Faktor ekologi berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan jumlah cabang mangrove, sedangkan indikator pertumbuhan yang lain tidak dipengaruhi secara signifikan oleh faktor ekologi. Hal ini menunjukkan hasil yang baik, karena daun sebagai tempat fotosintesis berperan penting dalam pertumbuhan mangrove.

Partisipasi masyarakat dalam penanaman dan pemeliharaan pohon mangrove berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove. Hal ini terlihat dari terpeliharanya dengan baik pohon mangrove di Pulau Untung Jawa. Masyarakat mengawasi pertumbuhan mangrove, karena mereka mengetahui manfaat dari pohon mangrove tersebut.



REFERENSI

- Amanah S. 1996. A Learner-Centred Approach to Improve Teaching and Learning Process in Agricultural Polytechnic in Indonesia. *Thesis*. Australia: University of Western Sydney.
- Das S, A-S Crepin (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 134: 98 – 107.
- Harun, R. dan Ardianto, E. (2011). *Komunikasi Pembangunan dan Perubahan Sosial*. Jakarta: P T. RajaGrafindo Persada.
- Indrawati, D.R., Irawan, E., Haryanti, N., Yuliantoro, D. (2003). Partisipasi masyarakat dalam upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah (RLKT). *Jurnal Pengelolaan DAS Surakarta* IX (1).
- Kusumastanto, T., Adrianto, L., Damar, A. (2006). *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut*. Buku Materi Pokok Program Magister Manajemen Perikanan. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Madrie (1986). Beberapa faktor penentu partisipasi anggota masyarakat dalam pembangunan desa. *Tesis*. Bogor: Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nybakken, J.W. (1988). *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa H. Muh. Eidman dkk. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Wikipedia Indonesia, *Hutan bakau*. http://id.wikipedia.org/wiki/hutan_bakau.htm Diakses tgl. 12/06/2007.