

**LAPORAN PENELITIAN LANJUT
BIDANG ILMU**



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

Oleh:

Ir. Adi Winata, M.Si. NIDN 0028076101

Ir. Edi Rusdiyanto, M.Si. NIDN 0023106102

**UNIVERSITAS TERBUKA
DESEMBER, 2014**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN LANJUT
BIDANG ILMU
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS TERBUKA**

1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Faktor Ekologi dan Sosial terhadap Tingkat Pertumbuhan Pohon Mangrove (Kasus: Pesisir Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu)
- b. Bidang Penelitian : Keilmuan
- c. Klasifikasi Penelitian : Lanjut
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Ir. Adi Winata, M.Si.
- b. NIP : 19610728 198602 1 002
- c. Golongan/Pangkat : IV/a / Pembina
- d. Jabatan Akademik : Lektor Kepala
- e. Fakultas/Unit : MIPA/UPBJJ-UT Jakarta
- f. Program Studi : Perencanaan Wilayah Kota dan Lingkungan
3. Anggota Peneliti
- a. Jumlah Anggota : 1
- b. Nama Anggota/Unit : Ir. Edi Rusdiyanto, M.Si./FMIPA
- c. Program Studi : Perencanaan Wilayah Kota dan Lingkungan
4. a. Periode Penelitian : Maret – Oktober 2014
- b. Lama Penelitian : 8 bulan
5. Biaya Penelitian : Rp 30.000.000,- (Tiga puluh juta rupiah)
6. Sumber Biaya : Universitas Terbuka
7. Pemanfaatan Hasil : Seminar nasional, Jurnal nasional

Jakarta, 15 Desember 2014

Mengetahui,
Kepala UPBJJ-UT Jakarta

Ketua Peneliti,

Ir. Adi Winata, M.Si.
NIP 19610728 198602 1 002

Ir. Adi Winata, M.Si.
NIP 19610728 198602 1 002

Mengetahui,
Ketua LPPM

Menyetujui,
Kepala Pusat Penelitian

Ir. Kristanti Ambar Puspitasari, M.Ed, PhD
NIP 19610212 198603 2 001

Dr. Herman, M.A.
NIP 19560525 198603 1 004

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove. Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam pada saat Program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka pada tanggal 28 Oktober 2013 di Pulau Untung Jawa. Penentuan sampel pohon mangrove diambil dengan membuat plot-plot survei di 9 lokasi dengan ukuran 3 x 3 m. Responden masyarakat diambil secara acak karena kondisi masyarakat Pulau Untung Jawa relatif homogen. Data diolah dan dianalisis menggunakan 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%) berumur 30-40 tahun, 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. Responden penelitian sebagian besar (40,63%) berumur 30-40 tahun, berpendidikan SD (78,13%), nelayan dan pedagang (62,50%), tergabung dalam kelompok tani (75.00%). 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: mangrove, pertumbuhan, faktor ekologi dan sosial

BAB. I PENDAHULUAN

Latar Belakang

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-kerangan. 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 dampak badai, bahkan dapat melemahkan gelombang tsunami di India pada tahun 2004 (Das, 2013). Selain itu, mangrove juga dapat menyerap karbondioksida (CO₂) 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, pertambakan, dan sarana kehidupan lainnya, tidak terkecuali ekosistem mangrove. 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 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 dan Pulau Lancang, dengan melakukan penanaman kembali pohon mangrove di kedua pulau tersebut sebanyak 15.000 pohon. Penanaman dilakukan pada tanggal 28 Oktober 2012. 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.

Perumusan Masalah

Ekosistem mangrove di Pulau Untung Jawa mengalami banyak perubahan peruntukan, sehingga fungsi kawasan tersebut sebagai penahan abrasi pantai sudah banyak berkurang. Universitas Terbuka telah menanam 10.000 pohon mangrove sebagai kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Tingkat keberhasilan penanaman mangrove sudah diteliti, begitu juga dengan tingkat pertumbuhannya. Hanya saja faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan mangrove belum termasuk variabel yang diukur pada penelitian tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan menjawab beberapa pertanyaan berikut ini.

1. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada pertumbuhan pohon mangrove?
2. Bagaimana pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap pertumbuhan pohon mangrove?
3. Bagaimana signifikansi pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove?

Tujuan

Sesuai dengan perumusan permasalahan penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan pohon mangrove.

2. Menganalisis pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap pertumbuhan pohon mangrove.
3. Menganalisis signifikansi pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai informasi tentang pengaruh faktor ekologi dan sosial terhadap tingkat pertumbuhan mangrove. Informasi tersebut berguna bagi beberapa pihak pengambil kebijakan, untuk mengadakan konservasi kawasan pesisir. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan berupa contoh kasus kepada penulis modul untuk revisi bahan ajar Konservasi Sumber Daya Perairan (LUHT4455), dan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (MMPI5104).

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

Ekosistem Mangrove

Mangrove atau yang secara umum dikenal sebagai hutan bakau adalah vegetasi yang tumbuh di atas rawa-rawa berair payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Vegetasi ini tumbuh khususnya di tempat-tempat di mana 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 (Nybakken, 1998).

Itulah sifat-sifat dasar ekosistem mangrove: tingkat pelumpuran yang tinggi, kadar oksigen yang rendah, salinitas (kandungan garam) yang tinggi, dan pengaruh daur pasang surut air laut. Ekosistem ini sangat ekstrim sekaligus sangat dinamis dan termasuk yang paling cepat berubah, terutama di bagian terluarnya. Hanya sedikit jenis tumbuhan yang mampu bertahan hidup di wilayah mangrove, dan jenis-jenis ini kebanyakan bersifat khas hutan bakau karena telah melewati proses adaptasi dan evolusi yang bukan sebentar (Nybakken, 1998).

Luas hutan bakau Indonesia berkisar antara 2,5 hingga 4,5 juta ha, merupakan mangrove yang terluas di dunia. Melebihi Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha) dan Australia (0,97 juta ha) (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999). Areal hutan-hutan mangrove yang luas di Indonesia terutama terdapat di seputar Dangkan Sunda yang relatif tenang dan merupakan tempat bermuara sungai-sungai besar. Yakni di pantai timur Sumatra, dan pantai barat serta selatan Kalimantan. Hutan-hutan bakau di pantai utara Jawa telah banyak yang rusak atau hilang akibat ditebangi penduduk, dijadikan tambak, pemukiman dan lain-lain. Di wilayah Dangkan Sahul di bagian timur Indonesia, hutan-hutan mangrove yang masih baik terdapat di pantai barat daya Papua, terutama di sekitar Teluk Bintuni. Mangrove di Papua mencapai luas 1,3 juta ha, sekitar sepertiga dari luas hutan bakau Indonesia. (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999).

Mangrove dikenal sebagai ekosistem yang merekayasa sendiri habitatnya. Mula-mula barangkali sebatang atau beberapa batang propagul, yakni kecambah pohon, bakau yang terapung-apung di laut tersangkut di tepian pantai yang tenang. Mungkin di sebuah teluk yang terlindung, lekuk pantai, atau perairan di belakang deretan terumbu karang. Di

atas substrat lumpur, pasir atau pecahan karang kecil-kecil yang dangkal, calon pohon itu mulai menjulurkan akar-akarnya sehingga menembus dan mencengkeram substrat. Apabila pantai cukup tenang dan bersahabat, propagul bakau dapat segera tumbuh dan membesar (Wikipedia, 2007).

Jenis-jenis bakau perintis seperti bakau betul (*Rhizophora*), api-api (*Avicennia*) dan perepat (*Sonneratia*) memiliki akar yang kebanyakan dangkal saja, namun efektif mencengkeram lumpur. Ditambah lagi dengan adanya jaringan akar tunjang serta akar pena yang bermanfaat ganda. Yakni penopang berdirinya pohon dan sebagai alat bernafas (*pneumatofor*), untuk memperoleh oksigen yang lebih banyak dari udara. Akar-akar ini pada gilirannya meredam gempuran ombak dan memerangkap lebih banyak lagi sedimen serta sampah-sampah laut di antara jalinannya yang ruwet. Semakin lama semakin banyak sedimen yang terperangkap, wilayah berlumpur semakin stabil dan hutan bakau pun tumbuh semakin luas. Namun bagian dalam hutan bakau kini semakin meninggi dan semakin kering, air laut pun semakin jarang menyiraminya. Tidak lagi cocok sebagai tempat hidup jenis-jenis mangrove pionir, bertahun-tahun kemudian bagian dalam hutan bakau ini dikuasai oleh jenis-jenis mangrove pedalaman (Anwar *et al.*, 1984).

Hutan mangrove di Indonesia memiliki keragaman jenis yang tinggi. Tidak kurang dari 202 spesies tumbuhan tercatat hidup di sini, 89 jenisnya berupa pohon. Sementara itu, dari sekitar 60 spesies mangrove sejati yang dikenal dunia, sebanyak 43 spesies didapatkan di Indonesia (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999).

Berdasarkan urutannya, zonasi hutan mangrove di Indonesia menurut Bengen (2002) adalah:

- a) Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Pada zona ini biasanya *Avicennia* spp. berasosiasi dengan *Sonneratia* spp. yang didominasi tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik.
- b) Lebih dalam kedaerah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp. Di zona ini juga dijumpai *Brugeria* spp. dan *Xylocarpus* spp.
- c) Zona berikutnya didominasi oleh *Brugeria* spp. zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa palem lainnya.

Jenis-jenis tetumbuhan hutan bakau bereaksi berbeda terhadap variasi-variasi lingkungan fisik di habitatnya, sehingga memunculkan zona-zona vegetasi tertentu. Beberapa faktor lingkungan fisik tersebut adalah (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999):

1. *Jenis substrat*

Sebagai wilayah pengendapan, substrat di pesisir bisa sangat berbeda. Yang paling umum adalah hutan bakau tumbuh di atas lumpur tanah liat bercampur dengan bahan organik. Akan tetapi di beberapa tempat, bahan organik ini sedemikian banyak proporsinya; bahkan ada pula hutan bakau yang tumbuh di atas tanah bergambut. Substrat yang lain adalah lumpur dengan kandungan pasir yang tinggi, atau bahkan dominan pecahan karang, di pantai-pantai yang berdekatan dengan terumbu karang.

2. *Terpaan ombak*

Bagian luar atau bagian depan hutan bakau yang berhadapan dengan laut terbuka sering harus mengalami terpaan ombak yang keras dan aliran air yang kuat. Tidak seperti bagian dalamnya yang lebih tenang. Bagian yang agak serupa adalah hutan yang berhadapan langsung dengan aliran air sungai, yakni yang terletak di tepi sungai. Perbedaannya, salinitas di tepi aliran sungai tidak begitu tinggi, terutama di bagian-bagian yang agak jauh dari muara.

3. *Penggenangan oleh air pasang*

Bagian luar hutan bakau juga mengalami genangan air pasang yang paling lama dan paling dalam dibandingkan dengan bagian yang lainnya; bahkan terkadang terus-menerus terendam. Sementara itu, bagian-bagian di pedalaman hutan bakau mungkin hanya terendam air laut sekali dua kali dalam sebulan manakala terjadi pasang tertinggi.

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*). Di bagian lebih ke dalam, yang masih tergenang pasang tinggi, biasa ditemui campuran bakau *R. mucronata* dengan jenis-jenis kendeke (*Bruguiera* spp.), kaboa (*Aegiceras corniculata*) dan lain-lain. 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-butanya (*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).

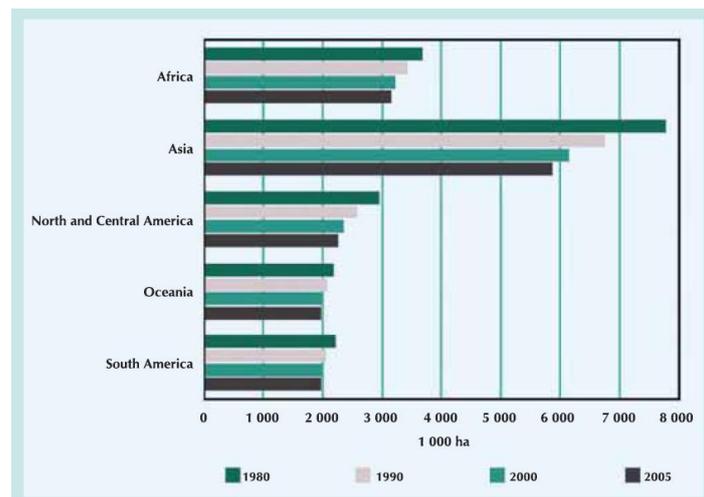
Sekitar 95% hutan mangrove di Kalimantan ternyata telah dimasukkan ke wilayah konsesi HPH (hak perusahaan hutan). Sementara hanya kurang dari 1% luas yang telah dilindungi dalam kawasan-kawasan konservasi (MacKinnon *et al.*, 1996). Artinya, sebagian besar kawasan mangrove itu dapat saja ditebang sewaktu-waktu untuk kebutuhan produksi.

Berbagai tumbuhan dari hutan mangrove dimanfaatkan orang untuk bermacam-macam keperluan. Kayu bakau berkualitas baik sebagai bahan bangunan dan kayu bakar, beberapa jenisnya digunakan sebagai bahan arang. Kayu bakau juga menghasilkan serat yang baik untuk membuat kertas. Kulit kayunya dimanfaatkan sebagai penghasil zat penyamak. Yang paling berat, kawasan hutan bakau sering kali dibuka orang untuk diubah menjadi wilayah pertambangan, tambak garam, lahan pertanian dan bahkan pemukiman. Hutan-hutan bakau di Lampung dan di utara Jawa adalah buktinya. Di daerah pantai utara Jawa, hutan-hutan bakau yang masih baik tinggal sedikit di beberapa tempat saja. Kebanyakan berada di kawasan konservasi seperti cagar alam atau taman nasional; atau di kawasan hutan negara. Di luar wilayah-wilayah itu, praktis telah habis oleh aktifitas manusia. Dan bukan hanya oleh rakyat miskin. Wilayah rawa bakau yang luas di utara Jakarta, yakni antara Muara Angke dengan Muara Kamal, kini sebagian besar telah dibuka untuk membangun pemukiman mewah dan lapangan golf. Rawa-rawa bakau di sebelah timurnya bahkan telah lama diubah menjadi Taman Impian Jaya Ancol, suatu tempat rekreasi terkenal. Sedangkan mangrove di sekitar Surabaya banyak yang diubah menjadi kawasan industri (Anwar *et al.*, 1984).

Permasalahan Ekosistem Mangrove

Hutan mangrove telah banyak mengalami kerusakan karena pergeseran peruntukan misalnya dijadikan petak pembuatan garam, tambak, permukiman, lahan pertanian, industri perikanan dan pembangkit listrik (Arief, 2003). Di China selama 40 tahun terakhir, 2/3 mangrove telah hilang. Kehilangan ini karena adanya konversi lahan menjadi lahan pertanian, akuakultur dan adanya pembangunan perkotaan yang cepat (Wang *et al.*, 2013).

Begitu pula yang terjadi di Indonesia, terjadi deforestasi hutan mangrove. Luas hutan mangrove di Indonesia berkisar 4.098.527 ha. Menurut perhitungan Ditjen Intag, nilai ini terus berkurang menjadi 3.765.250 ha pada tahun 1993 dan Bakorsurtanal melaporkan pada tahun 2009, jumlahnya kembali menyusut menjadi 3.765.250 ha. Artinya selama 20 tahun, Indonesia telah kehilangan mangrove setara 1,5 kali luas negara Brunei Darussalam yang hanya seluas 5.770 km² (Onrizal, 2013). Laju penurunan luas hutan mangrove sejak tahun 1985 sampai dengan 2005 berdasar data FAO tahun 2007 (Clough, 2013) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Laju Penurunan Luas Hutan Mangrove

Menurut Field (1995) kerusakan mangrove dapat dikelompokkan karena aksi langsung manusia, aksi tidak langsung manusia dan sebab-sebab alam. Aksi langsung manusia yaitu drainase untuk pertanian dan kontrol habitat nyamuk, pengerukan lumpur dan perlindungan banjir, pengambilan kayu untuk *chip*, konversi untuk tambak udang dan ikan, konstruksi tanggul dan dam, penggunaan pestisida, aktivitas tambang, polusi minyak bumi, pembuatan lapangan garam, dan konstruksi fasilitas turisme. Sebab tidak langsung oleh perilaku manusia adalah sedimentasi akibat pembuatan dam dan banjir, perubahan alur air oleh konstruksi kanal dan jalan, dan peningkatan salinitas oleh perubahan *run off* air segar. Sedangkan sebab-sebab alam yang menimbulkan kerusakan adalah peningkatan tinggi muka air laut, kekeringan karena lama hujan tidak turun, taifun dan badai daerah tropis, dan erosi tanah.

Selain permasalahan tentang luas hutan mangrove yang terus menurun, terdapat pula permasalahan pencemaran, yaitu pencemaran minyak bumi dan pencemaran logam berat pada sedimen mangrove. Pencemaran minyak bumi dapat berasal dari pengeboran di

laut atau tumpahan minyak di laut yang akhirnya sampai pada ekosistem mangrove. Dampak pencemaran minyak bumi dari pengeboran di laut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dampak Pencemaran Minyak Bumi terhadap Mangrove

Waktu setelah pencemaran minyak bumi	Dampak Terhadap Mangrove
0-15 hari	Kematian burung-burung, kura-kura, ikan dan invertebrata
15-30 hari	Rontok daun dan kematian anakan mangrove
30 hari s/d. 1 tahun	Rontok daun dan kematian mangrove ukuran sedang
1 s/d 5 tahun	Kematian mangrove tua dan kematian anakan baru.
1 – 10 tahun	Reduksi daya tahan anakan dan problem perkembangbiakan
10 – 50 tahun	Kemungkinan <i>recovery</i> tempat tumbuh mangrove.

Sumber: Field (1995)

Konservasi Kawasan Pesisir

Menurut *Glossary of Environment Statistics* (1997), konservasi adalah *the wise use of nature resource* (pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana). Konservasi dapat didefinisikan dalam beberapa batasan, di antaranya adalah konservasi berarti menggunakan sumber daya alam untuk memenuhi keperluan manusia dalam jumlah yang besar dalam waktu yang lama, atau manajemen penggunaan biosfer oleh manusia sehingga dapat memberikan atau memenuhi keuntungan yang besar dan dapat diperbaharui untuk generasi yang akan datang.

Pada penelitian ini, konservasi yang dimaksud adalah dari sudut pandang ekologi, yang menitikberatkan pada alokasi sumber daya alam untuk sekarang dan masa yang akan datang. Di Indonesia, kegiatan konservasi seharusnya dilaksanakan secara bersama oleh pemerintah dan masyarakat, mencakup masyarakat umum, swasta, lembaga swadaya masyarakat, perguruan tinggi, serta pihak-pihak lainnya. Strategi konservasi nasional telah dirumuskan ke dalam tiga aspek berikut cara pelaksanaannya. Tiga aspek tersebut adalah sebagai berikut.

1. Perlindungan sistem penyangga kehidupan (PSPK), meliputi penetapan wilayah PSPK, penetapan pola dasar pembinaan program PSPK, pengaturan cara pemanfaatan wilayah PSPK, penertiban penggunaan dan pengelolaan tanah dalam wilayah PSPK, penertiban maksimum pengusahaan di perairan dalam wilayah PSPK.

2. Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, meliputi pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya dan pengawetan jenis tumbuhan dan satwa (in-situ dan eks-situ konservasi).
3. Pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, meliputi pemanfaatan kondisi lingkungan kawasan pelestarian alam dan pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa liar (dalam bentuk: pengkajian, penelitian dan pengembangan, penangkaran, perdagangan, perburuan, peragaan, pertukaran, budidaya).

(*Glossary of Environment Statistics*, 1997).

Tujuan umum penanggulangan kerusakan ekosistem laut berbasis masyarakat pesisir adalah memberdayakan mereka agar dapat berperan serta secara aktif dan terlibat langsung dalam upaya penanggulangan kerusakan lingkungan lokal untuk menjamin dan menjaga kelestarian pemanfaatan sumber daya dan lingkungan, sehingga diharapkan pula dapat menjamin adanya pembangunan yang berkesinambungan di wilayah bersangkutan (Nikijuluw, 2002).

Kondisi Pulau Untung Jawa dan Pulau Lancang

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 wistawan. 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/jakv1/encyclopedia/detail/3763>).

Berkaitan dengan beberapa peruntukan tersebut, dikhawatirkan ekosistem mangrove di Pulau Untung Jawa mengalami ancaman bahkan kerusakan. Untuk itu perlu dilakukan upaya konservasi wilayah pesisir dengan cara menanam kembali wilayah mangrove yang sudah mulai rusak akibat peralihan ke peruntukan lain.

Persepsi dan Partisipasi

Persepsi dapat diartikan sebagai pengalaman tentang objek, peristiwa, atau hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan menafsirkan pesan. Persepsi memberikan makna pada rangsangan inderawi. Menafsirkan makna informasi inderawi tidak hanya melibatkan sensasi tetapi juga atensi (perhatian), ekspektasi (harapan), motivasi, dan memori. Persepsi, seperti juga sensasi, ditentukan oleh faktor personal dan situasional (Rakhmat, 2000). Selanjutnya Thoha (1999) menyatakan bahwa persepsi pada hakikatnya adalah proses kognitif yang dialami oleh setiap orang di dalam memahami informasi tentang lingkungannya, baik lewat penglihatan, pendengaran, penghayatan, perasaan, dan penciuman. Kunci untuk memahami persepsi terletak pada pengenalan bahwa persepsi itu merupakan suatu penafsiran yang unik terhadap situasi, dan bukannya suatu pencatatan yang benar terhadap situasi.

Partisipasi banyak didefinisikan oleh para ahli, baik partisipasi dalam konsep atau teori yang sederhana ataupun partisipasi yang berhubungan dengan pembangunan. Partisipasi adalah manifestasi perilaku seseorang atau sekelompok masyarakat dalam mewujudkan perannya sesuai dengan harapan masyarakat dalam mencapai tujuan tertentu. Keith Devis (Astuti, 2000) berpendapat bahwa partisipasi terdiri atas tiga hal, yaitu: 1) keterlibatan mental dan emosional dalam kelompok; 2) kontribusi terhadap kepentingan atau tujuan kelompok; 3) tanggung jawab kelompok. Selanjutnya Simatupang (Astuti, 2000) memberikan rincian tentang partisipasi, yaitu: 1) menjalankan usaha bersama yang dijalankan dengan bahu-membahu untuk membangun masa depan; 2) kerja untuk mencapai tujuan bersama; 3) memberikan sumbangan agar dalam pengertian dalam pembangunan itu, nilai kemanusiaan dan cita-cita mengenai keadilan sosial tetap dijunjung tinggi.

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).

Menurut Sambroek & Eger *dalam* Indrawati *et al.* (2003) partisipasi merupakan suatu proses di mana seluruh pihak terkait secara aktif terlibat dalam rangkaian kegiatan, mulai dari perencanaan sampai pada pelaksanaan. Pelibatan semua kelompok tidak selalu

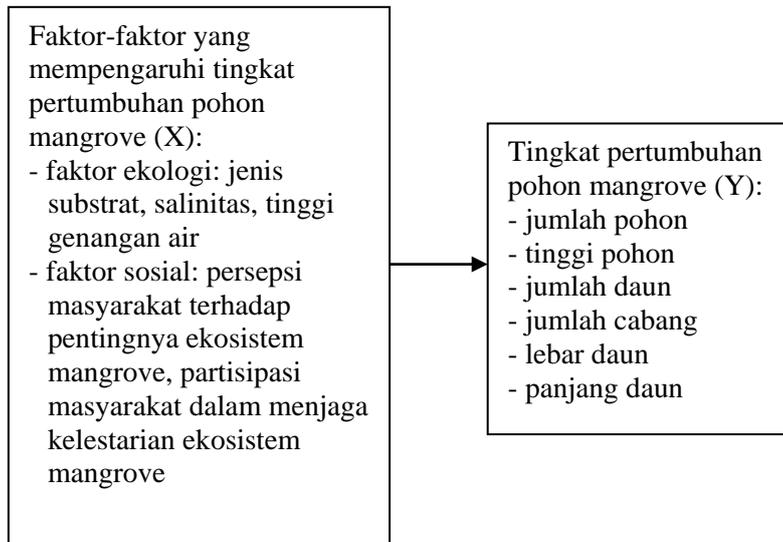
berarti secara fisik terlibat, tetapi yang penting adalah prosedur pelibatan menjamin seluruh pihak dapat terwakili kepentingannya.

Menurut Sumaryati *dalam* Indrawati *et al.* (2003), partisipasi masyarakat sangat ditentukan oleh variabel demografi seperti umur, status perkawinan dan pendidikan. Kristanto *dalam* Indrawati *et al.* (2003) mengatakan bahwa partisipasi petani dalam suatu kegiatan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain karakteristik petani (umur, pendidikan, status sosial, lama pengalaman), tingkat pendapatan (di dalam dan di luar usahatani), kondisi fisik lapangan (kelerengan tanah dan luas lahan).

Penelitian ini mendefinisikan partisipasi mengacu ke pendapat Keith Devis (Astuti, 2000), yaitu kontribusi dan tanggung jawab masyarakat terhadap kelestarian ekosistem mangrove. Kontribusi dan tanggung jawab akan dinilai dari sejauh mana kegiatan masyarakat dalam menjaga kelestarian pohon mangrove.

Kerangka Konsep Penelitian

Untuk menganalisis faktor ekologi dan sosial terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove perlu dilakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan pohon mangrove. Keterkaitan antarvariabel yang diukur dalam penelitian selengkapnya dijelaskan dalam kerangka konsep penelitian pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian “Pengaruh Faktor Ekologi dan Sosial terhadap Tingkat Pertumbuhan Pohon Mangrove di Wilayah Pesisir Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu”

BAB III. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah *explanatory research design* menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis faktor ekologi dan sosial terhadap tingkat pertumbuhan pohon mangrove. Lingkup penelitian selengkapnya disajikan pada Gambar 3.

Populasi dan Sampel

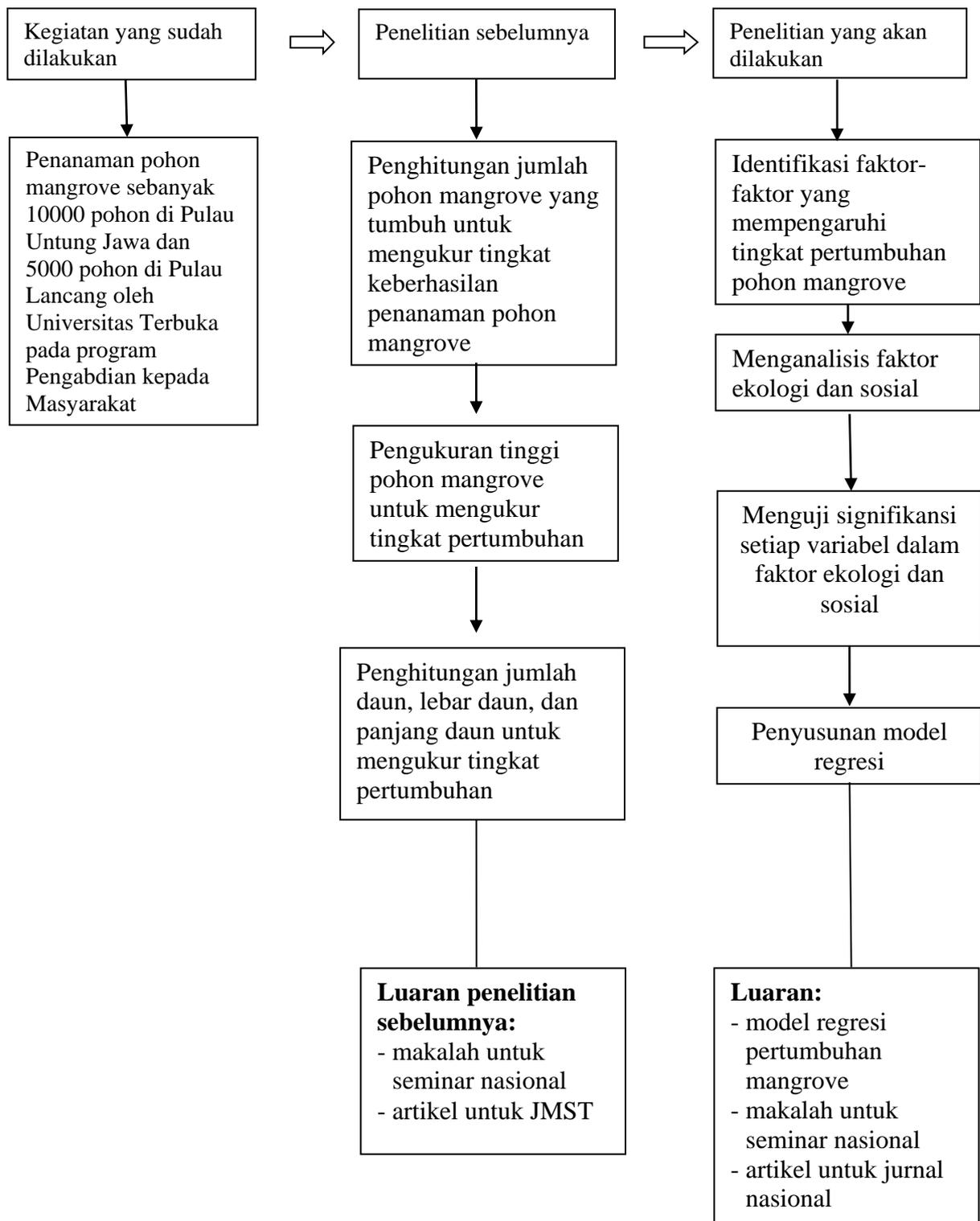
Populasi penelitian adalah semua pohon mangrove yang ditanam pada saat Program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka di Pulau Untung Jawa pada tanggal 28 Oktober 2012. Jenis pohon mangrove yang sudah ditanam berjenis *Rhizophora mucronata*. Sampel ditentukan pada petak plot berdasarkan tipe substrat dan tinggi genangan.

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. Jumlah responden cukup mewakili karena data yang dihasilkan menyebar normal.

Data dan Instrumentasi

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa tinggi pohon mangrove saat ini, jumlah pohon mangrove yang hidup, dan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove (faktor ekologi: jenis substrat, salinitas substrat dan genangan air, tinggi genangan air pada saat pasang; faktor sosial: persepsi masyarakat dan partisipasi masyarakat terhadap kelangsungan hidup pohon mangrove). Data sekunder yang dikumpulkan adalah tinggi pohon mangrove pada saat penanaman.

Variabel bebas (X) terdiri atas faktor ekologi (X_1) dan faktor sosial (X_2). Variabel terikatnya adalah tingkat pertumbuhan pohon mangrove (Y), yang terdiri atas: jumlah pohon (Y_1), tinggi pohon (Y_2), jumlah daun (Y_3), jumlah cabang pohon (Y_4), lebar daun (Y_5), panjang daun (Y_6). Secara lengkap data dan instrumentasi disajikan pada Tabel 2.



Gambar 3. Lingkup dan Tahapan Penelitian

Tabel 2. Variabel, Indikator, Definisi Operasional, dan Parameter

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Parameter
Tingkat pertumbuhan pohon mangrove (Y)	Jumlah pohon (Y ₁)	Jumlah pohon yang hidup dalam 1 petak plot	- rendah (<50%) - sedang (50-75%) - tinggi (>75%)
	Tinggi pohon mangrove (Y ₂)	Tingkat pertumbuhan pohon mangrove dihitung dengan cara mengukur tinggi pohon pada saat penelitian dibandingkan dengan tinggi pohon pada saat penanaman.	- kurang dari 10 cm - antara 10-20 cm - lebih dari 20 cm
	Jumlah daun mangrove (Y ₃)	Jumlah daun yang ada pada saat survei lapangan	Statistik deskriptif
	Jumlah cabang pohon (Y ₄)	Jumlah cabang yang ada pada setiap pohon	Statistik deskriptif
	Lebar daun mangrove (Y ₅)	Lebar daun diukur di bagian yang paling lebar pada setiap daun	Statistik deskriptif
	Panjang daun mangrove (Y ₆)	Panjang daun diukur dari pangkal daun sampai ujung daun	Statistik deskriptif
Faktor Ekologi (X ₁)	pH air (X ₁₁)	Pengukuran nilai dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan IPB	
	Salinitas air (X ₁₂)		
	pH substrat (X ₁₃)		
	Salinitas substrat (X ₁₄)		
Faktor Sosial (X ₂)	Persepsi masyarakat terhadap kelestarian ekosistem mangrove (X ₂₁)	Penilaian masyarakat terhadap kelestarian ekosistem mangrove	Rendah (skor: 2,1-3,0) Sedang (skor: 3,1-3,5) Tinggi (skor: 3,6-4,0)
	Partisipasi masyarakat dalam menjaga kelestarian pohon mangrove (X ₂₂)	Kegiatan masyarakat dalam menjaga kelestarian ekosistem mangrove	Rendah (skor: 2,0-2,3) Sedang (skor: 2,4-2,6) Tinggi (skor: 2,7-3,0)

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan metode survei terhadap luasan pesisir yang ditanami mangrove. Sampel ditentukan dengan menentukan plot seluas 3 x 3 m di 9 lokasi. Kemudian dilakukan identifikasi dan pengamatan sesuai dengan variabel yang sudah ditentukan.

Pengambilan data dilakukan pada beberapa luasan lahan dengan membuat plot-plot survei di 9 lokasi di Pulau Untung Jawa dengan ukuran 3 x 3 m. Metode penentuan plot

disesuaikan dengan kondisi substrat dan tinggi genangan air. Selengkapnya, pengaturan plot dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. 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

Analisis Data

Data primer yang diperoleh dari survei lapangan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan uraian. Selanjutnya, data diolah dan dianalisis menggunakan regresi linear berganda.

BAB IV 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 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 (Dahuri *et al.*1996).

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 3). Hasil identifikasi pH dan salinitas perairan disajikan pada Tabel 4, dan hasil identifikasi pH dan salinitas substrat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. 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

Pada Tabel 4 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.

Salinitas perairan di beberapa plot berada pada kisaran 28.83-29.67. Hal ini menunjukkan bahwa perairan tempat penanaman mangrove mendapat pasokan air tawar yang cukup banyak dari sungai, sehingga menurunkan salinitas sampai di bawah 30.

Tabel 5. 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 5) menunjukkan bahwa pH berada pada kisaran 8.97-9.20. Lebih tingginya pH substrat dibandingkan dengan pH perairan menunjukkan bahwa ada aktivitas anaerob di dalam substrat oleh organisme, yang menghasilkan senyawa basa. Salinitas substrat tidak mendapat pengaruh air laut karena konsentrasinya sangat rendah berkisar antara 2.17-2.53. Kondisi substrat yang tidak mendapat pengaruh air laut menyebabkan salinitasnya jauh berada di bawah salinitas air laut. Ditambah lagi aktivitas mikroorganisme di dalam substrat yang cenderung untuk menetralkan pH dan akan berpengaruh pada salinitas substrat.

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 6. Karakteristik responden yang diidentifikasi erat kaitannya dengan partisipasi masyarakat dalam penanaman dan pelestarian mangrove.

Tabel 6. 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,-2.6)	12	37.50
Tinggi (skor: 2.7-3.0)	18	56.25

Pada Tabel 6 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.

Sebagian besar responden (78,13%) berpendidikan SD, sisanya adalah berpendidikan SMP dan SMA. Dengan bekal pendidikan tersebut, tidak cukup memadai bagi responden untuk memahami arti konservasi pesisir dengan mangrove.

Oleh karena itu, diperlukan banyak penyuluhan dan pelatihan untuk menunjang pendidikan responden yang relatif rendah.

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 8 menyajikan motivasi dan saran responden terhadap pelestarian mangrove.

Tabel 8. 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 dapata 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 dapata 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
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 8 dapat dilihat bahwa motivasi responden dalam penanaman mangrove didasari oleh alasan utama:

- 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

Penanaman mangrove di Pulau Untung Jawa dilakukan pada 28 Oktober 2012 sebanyak 10.000 pohon. Pada saat dilakukan pengukuran pertumbuhan mangrove di lapangan, pohon mangrove sedang berusia 2 tahun. Indikator pertumbuhan mangrove 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 9.

Tabel 9. Tingkat Pertumbuhan Mangrove

Plot	Jumlah Pohon	Rerata Tinggi pohon (cm)	Rerata Jumlah daun per pohon	Rerata Jumlah cabang per pohon	Rerata Lebar daun (cm)	Rerata 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 untuk ukuran plot 3x3 m. Berdasarkan data pH dan salinitas perairan (Tabel 5) terlihat bahwa pH dan salinitas perairan di setiap plot tidak berbeda jauh, tetapi kisaran jumlah pohon yang tumbuh cukup lebar. Hasil analisis statistika (ANOVA) menunjukkan bahwa jumlah pohon tidak berbeda secara signifikan di beberapa plot (Tabel 10). Analisis statistika berdasarkan variabel tinggi genangan dan tipe substrat menunjukkan bahwa jumlah pohon tidak berbeda berdasarkan kedua variabel tersebut,

meskipun dari segi jumlah fisik tidak berbeda. Jumlah pohon relatif sama di semua plot karena tidak ada pohon yang mati secara signifikan. Jika terjadi kematian, segera dilakukan penyulaman.

Tabel 10. Hasil ANOVA terhadap Jumlah Pohon

Jumlah Pohon						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Tinggi genangan	9.555556	2	4.777778	0.090526	0.915269	6.944272
Tipe substrat	61.555556	2	30.777778	0.583158	0.599457	6.944272
Error	211.1111	4	52.77778			
Total	282.2222	8				

Tinggi pohon mangrove yang teridentifikasi berkisar antara 67.24-94.05 (Tabel 9). Kisarannya cukup lebar, tetapi analisis statistik ANOVA menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan berdasarkan variabel tinggi genangan dan tipe substrat (Tabel 11).

Tabel 11. Hasil ANOVA terhadap Tinggi Pohon

Tinggi Pohon						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Tinggi genangan	196.1526	2	98.07631	1.967596	0.2541	6.944272
Tipe substrat	162.2056	2	81.10281	1.627075	0.304051	6.944272
Error	199.383	4	49.84576			
Total	557.7413	8				

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 ANOVA terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa jumlah daun di setiap plot tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Tabel 12).

Tabel 12. Hasil ANOVA terhadap Jumlah Daun

Jumlah daun						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Tinggi genangan	50.66667	2	25.33333333	1.56701	0.314377	6.944272
Tipe substrat	12.66667	2	6.333333333	0.391753	0.699242	6.944272
Error	64.66667	4	16.16666667			
Total	128	8				

Hasil identifikasi terhadap jumlah cabang pohon menunjukkan bahwa kisarannya antara 2-4 cabang per pohon. Hasil ANOVA terhadap jumlah cabang per pohon tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Tabel 13).

Tabel 13. Hasil ANOVA terhadap jumlah cabang per pohon

Jumlah cabang						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Tinggi genangan	0.222222	2	0.11111111	0.181818	0.840278	6.944272
Tipe substrat	0.222222	2	0.11111111	0.181818	0.840278	6.944272
Error	2.444444	4	0.61111111			
Total	2.888889	8				

Pengukuran lebar daun menunjukkan bahwa kisaran lebar daun antara 15.00-22.21 cm. Hasil ANOVA terhadap lebar daun menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar plot (Tabel 14). Lebar daun dapat digunakan untuk mengestimasi penyerapan karbon oleh pohon mangrove.

Tabel 14. Hasil ANOVA terhadap Lebar Daun

Lebar daun						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	30.56008889	2	15.2800444	1.346377	0.3572	6.944272
Columns	3.819822222	2	1.90991111	0.168289	0.8508	6.944272
Error	45.39604444	4	11.3490111			
Total	79.77595556	8				

Hasil pengukuran terhadap panjang daun menunjukkan bahwa kisaran panjang daun berada pada 19.85-32.42 cm. Hasil ANOVA terhadap panjang daun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar plot (Tabel 15). 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.

Tabel 15. Hasil ANOVA terhadap Panjang Daun

Panjang daun						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Tinggi genangan	196.1526	2	98.07631	1.967596	0.2541	6.944272
Tipe substrat	162.2056	2	81.10281	1.627075	0.304051	6.944272
Error	199.383	4	49.84576			
Total	557.7413	8				

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.

Jumlah Pohon (Y_1)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap jumlah pohon mangrove disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Jumlah Pohon

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.5977752
R Square	0.3573352
Adjusted R Square	-0.28533
Standard Error	6.7337636
Observations	9

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	100.8479336	25.21198341	0.55602111	0.70818982
Residual	4	181.3742886	45.34357215		
Total	8	282.2222222			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
<i>Intercept</i>	122.2058	430.0278901	0.284181113	0.79037572
pH air	33.731803	84.56303942	0.398895348	0.71034857
Salinitas air	-15.15829	15.33312326	-0.988597369	0.37882435
pH substrat	6.5899102	32.87991439	0.200423581	0.85092715
Salinitas substrat	3.7501127	10.219723	0.366948565	0.73224552

Pada Tabel 16 dapat dilihat bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.556 < 0.708$). Hal ini menunjukkan 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 daun

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Tinggi pohon (Y_2)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap tinggi pohon mangrove disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Tinggi Pohon

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.6098544
R Square	0.3719224
Adjusted R Square	-0.256155
Standard Error	9.3582158
Observations	9

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	207.4364784	51.85911961	0.59215995	0.687914464
Residual	4	350.3048104	87.57620261		
Total	8	557.7412889			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	169.67714	597.6292056	0.283917084	0.7905641
pH air	-100.184	117.52108	-0.852476478	0.44198455
Salinitas air	26.89097	21.30913479	1.261945649	0.27553725
pH substrat	-6.225406	45.69470392	-0.136239123	0.89821386
Salinitas substrat	-3.389794	14.2028112	-0.238670663	0.82309002

Pada Tabel 17 dapat dilihat 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 jumlah daun. 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

Jumlah Daun (Y_3)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap jumlah daun mangrove disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Jumlah Daun

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.815642				
R Square	0.665271				
Adjusted R Square	0.330543				
Standard Error	3.272815				
Observations	9				

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	85.154735	21.28868	1.987494685*	0.261121595
Residual	4	42.845265	10.71132		
Total	8	128			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
--	---------------------	-----------------------	---------------	----------------

Intercept	290.0155	209.00668	1.38759	0.237560367
pH air	-91.084	41.100219	-2.21614	0.091001617
Salinitas air	12.00628	7.4523661	1.611069	0.182455101
pH substrat	8.842381	15.980642	0.553318	0.609514727
Salinitas substrat	10.51413	4.9670974	2.116756	0.101713063

Pada Tabel 18 dapat dilihat 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.

Jumlah Cabang (Y_4)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap jumlah cabang mangrove disajikan pada Tabel 19. Pada Tabel 19

dapat dilihat 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

Tabel 19. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Jumlah Cabang

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0.7399292			
R Square		0.5474952			
Adjusted R Square		0.0949904			
Standard Error		0.5716721			
Observations		9			

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	1.581652777	0.395413194	1.20992127	0.428971491
Residual	4	1.307236112	0.326809028		
Total	8	2.888888889			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	28.130717	36.50780991	0.770539701	0.48396653
pH air	-0.191792	7.179095682	-0.026715388	0.97996644
Salinitas air	-0.850756	1.301726614	-0.653559292	0.5490609
pH substrat	-0.133866	2.79138561	-0.047957004	0.96404947
Salinitas substrat	0.99653	0.867617457	1.148582279	0.31474275

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.

Lebar Daun (Y₅)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap lebar daun mangrove disajikan pada Tabel 20. Pada Tabel 20 dapat dilihat bahwa F hitung untuk regresi lebih kecil daripada F tabel ($0.179 < 0.938$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel X (faktor ekologi) tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun (Y₅). R² 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.

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

Y₅ = lebar daun

X₁ = pH air

X₂ = salinitas air

X₃ = pH substrat

X₄ = salinitas substrat

Tabel 20. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Lebar Daun

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R					0.389935
R Square					0.1520493
Adjusted R Square					-0.695901
Standard Error					4.1123617
Observations					9

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	12.12988053	3.032470132	0.17931389	0.937673461
Residual	4	67.64607503	16.91151876		
Total	8	79.77595556			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	-23.38129	262.6213708	-0.089030421	0.93333722
pH air	-25.33365	51.64330463	-0.490550493	0.64943726
Salinitas air	4.298565	9.364057403	0.459049408	0.6700362
pH substrat	11.838981	20.08001896	0.589590119	0.58715785
Salinitas substrat	4.9858263	6.241264168	0.798848787	0.46912319

Panjang Daun (Y₆)

Analisis regresi berganda yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor ekologi terhadap lebar daun mangrove disajikan pada Tabel 21. Pada Tabel 21 dapat

dilihat 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 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 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 = lebar daun

X_1 = pH air

X_2 = salinitas air

X_3 = pH substrat

X_4 = salinitas substrat

Tabel 21. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Faktor Ekologi terhadap Panjang Daun

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R					0.5924996
R Square					0.3510557
Adjusted R Square					-0.297889
Standard Error					5.4975413
Observations					9

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	65.39818098	16.34954524	0.54096439	0.716807919
Residual	4	120.8918412	30.22296031		
Total	8	186.2900222			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	58.922089	351.0809448	0.167830494	0.87486035
pH air	-88.59644	69.03847973	-1.283290705	0.26869403
Salinitas air	17.202742	12.51818202	1.37422045	0.24134412
pH substrat	17.48478	26.84363427	0.651356673	0.55034381
Salinitas substrat	6.8340557	8.343528611	0.819084591	0.45873199

Faktor Sosial

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 pemeliharannya. 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.

Kondisi responden yang sebagian besar berumur 30-40 tahun sangat mendukung keberhasilan penanaman pohon mangrove. Mereka mempunyai semangat yang tinggi dalam konservasi pesisir Pulau Untung Jawa. Mereka beranggapan bahwa penanaman mangrove sangat berguna bagi kelestarian Pulau Untung Jawa, sehingga mereka bersedia untuk terlibat aktif dalam penanaman dan pemeliharaan pohon mangrove.

Pendidikan responden yang relatif rendah (sebagian besar SD) tidak menghalangi mereka untuk berpartisipasi dalam penanaman mangrove. Mereka sudah sering mendapat penyuluhan tentang arti penting mangrove bagi kelestarian pesisir dan sumberdaya yang ada di sekitarnya. Penyuluhan perlu dilakukan secara rutin untuk menjaga pemahaman responden.

Menurut Sumaryati *dalam* 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. Sebagian besar responden (78,13%) berpendidikan SD, sisanya adalah SMP dan SMA. Diperlukan penyuluhan yang intensif untuk menunjang kondisi pendidikan responden agar mempunyai persepsi dan pemahaman yang baik tentang konservasi pesisir dengan mangrove.

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.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah S. 1996. A Learner-Centred Approach to Improve Teaching and Learning Process in Agricultural Polytechnic in Indonesia. *Thesis*. Australia: University of Western Sydney.
- Anwar, J., S.J. Damanik, N. Hisyam, dan A.J. Whitten. (1984). *Ekologi Ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Arief A. (2003). *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Astuti, J. (2000) Partisipasi pasangan usia subur dalam pelaksanaan program KB menuju norma keluarga kecil bahagia dan sejahtera di Desa Kecritan, Kecamatan Purwareja, Kabupaten Banjarnegara. *Skripsi*. Semarang: Jurusan PPKN FIS UNNES.
- Bengen DG. (2002). *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Bogor (ID): PK- SPL Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Clough, B. (2013). *Continuing the Journey Amongst Mangroves*. ISME Mangrove Educational Book Series No. 1. Editor H.T. Chan. [Internet]. Yokohama, (JP): International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO); [diunduh 2013 Nov 22]. Tersedia pada <http://www.mangrove.or.jp/isme/english/books/educational-series.book1.pdf>
- Das S, A-S Crepin (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 134: 98 – 107.
- Field C. (1995). *Journey Amongst Mangrove*. Okinawa (JP) : The International Society for Mangrove Ecosystems, and International Tropical Timber Organization (ITTO).
- Glossary of Environment Statistics (1997). *Caring for the earth: A strategy for sustainable living* . Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997.
<http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2941>. Diakses 1 Februari 2009.
- Harun, R. dan Ardianto, E. (2011). *Komunikasi Pembangunan dan Perubahan Sosial*. Jakarta: PT. 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.
- MacKinnon, K., G. Hatta, H. Halim and A. Mangalik. (1996). *The Ecology of Kalimantan*. Hong Kong: Periplus.
- Madrie (1986). Beberapa faktor penentu partisipasi anggota masyarakat dalam pembangunan desa. *Tesis*. Bogor: Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nikijuluw, V.P.H. (2002). *Rezim Pengelolaan Sumber Daya Perikanan*. Jakarta: Kerja Sama Pusat Pemberdayaan dan Pembangunan Regional (P3R) dengan PT Pustaka Cidesindo.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PKA/WI-IP.
- Nybakken, J.W. (1998). *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa H. Muh. Eidman dkk. Jakarta: Penerbit Gramedia.

- Onrizal. (2013). Per 2 tahun, mangrove kita hilang melebihi luas Singapura. <http://edukasi.kompasiana.com/2013/07/02/per-2-tahun-mangrove-kita-hilang-melebihi-luas-singapura-573730.html> diunduh 24 Oktober 2013.
- Pulau Untung Jawa. <http://www.jakarta.go.id/jakv1/encyclopedia/detail/3763>. Diakses 11 Februari 2013.
- Rakhmat, D. (2000). *Psikologi komunikasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Thoha, M. (1999). *Perilaku organisasi*. Bandung: Rosdakarya.
- Wang G., D. Guan, M.R. Peart, Y. Chen, dan Y. Peng. (2013). Ecosystem, carbon stock of mangrove forest in Yingluo Bay, Guangdong Province of South China. *Forest Ecology and Management* 310 (2013) 539 – 546.
- Wikipedia Indonesia, *Hutan bakau*. http://id.wikipedia.org/wiki/hutan_bakau.htm Diakses tgl. 12/06/2007.

Lampiran 1. Kuesioner untuk faktor sosial

KUESIONER

Pengaruh Faktor Sosial terhadap Tingkat Pertumbuhan Mangrove (Kasus: Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu)

Kami dari FMIPA-UT sedang melakukan penelitian tentang Pengaruh Faktor Ekologi dan Sosial terhadap Tingkat Pertumbuhan Mangrove. Kuesioner ini kami susun dalam rangka pengumpulan data primer tentang faktor sosial. Kami meminta masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi penanaman mangrove mengisi kuesioner berikut ini. Kami harapkan Anda menjawab semua pertanyaan yang ada, karena datanya sangat bermanfaat bagi penelitian kami.

Terima kasih.

Peneliti: Ir. Adi Winata, M.Si.

Ir. Edi Rusdiyanto, M.Si.

A. Identitas Responden

1. Nama :
2. Umur :
3. Pendidikan :
4. Daerah asal :
5. Jarak tempat tinggal ke ekosistem mangrove:
6. Keikutsertaan dalam Kelompok Tani:
7. Pekerjaan dan/atau usaha :
8. Anggota keluarga/tanggung dan penghasilan :

	Umur (th)	Pendidikan	Pekerjaan	Penghasilan (Rp/bulan)
Istri				
Anak 1				
Anak 2				
Anak 3				
Keponakan				
Orang tua				

B. Persepsi Masyarakat tentang Kelestarian Ekosistem Mangrove

Pilihlah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda!

1	Ekosistem mangrove bermanfaat bagi manusia dan makhluk hidup lain.	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
2	Ekosistem mangrove mempunyai hubungan ekologis dengan ekosistem lainnya, misalnya terumbu karang dan padang lamun.	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
3	Ekosistem mangrove bermanfaat untuk melindungi wilayah pesisir dari pengikisan air laut.	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
4	Ekosistem mangrove melindungi		Sangat setuju

	ikan ketika bertelur dan mengasuh anaknya.		Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
5	Kayu mangrove dapat digunakan sebagai bahan bangunan, arang, kayu bakar.	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
6	Ekosistem mangrove menyediakan oksigen yang berguna bagi makhluk hidup lain.		Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
7	Kelestarian ekosistem mangrove perlu dijaga dan dipelihara.		Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
8	Pelestarian ekosistem mangrove harus dilakukan bersama antara pemerintah dan masyarakat		Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
9	Penyebab kerusakan ekosistem mangrove di Pulau Untung Jawa adalah:		Pariwisata Pembukaan tambak Permukiman penduduk Pemanfaatan kayu mangrove
10	Rehabilitasi ekosistem mangrove perlu dilakukan secara rutin dan kontinyu		Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju

C. Partisipasi Masyarakat dalam Penanaman dan Pelestarian Mangrove

Pilihlah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda!

1	Anda mengetahui ada penanaman kembali pohon mangrove di pesisir Pulau Untung Jawa	:	Ya Tidak
2	Dari mana Anda mengetahui informasi penanaman mangrove tersebut?	:	Tetangga Menyaksikan langsung Aparat pemerintah Lainnya
3	Ekosistem mangrove yang rusak perlu diperbaiki dengan penanaman kembali (rehabilitasi)	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
4	Masyarakat pesisir harus berpartisipasi dalam penanaman kembali pohon mangrove	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
5	Anda ikut berpartisipasi dalam penanaman mangrove di Untung Jawa. Mengapa?		Ya Tidak

		
6	Masyarakat harus menjaga pohon mangrove yang baru ditanam	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
7	Ada kegiatan penyulaman pohon mangrove yang mati		Ya Tidak
8	Anda berpartisipasi dalam kegiatan penyulaman pohon		Ya Tidak
9	Masyarakat harus mengawasi pertumbuhan pohon mangrove	:	Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
10	Anda terlibat dalam pengawasan kelestarian ekosistem mangrove.		Ya Tidak
11	Masyarakat akan memetik keuntungan dari penanaman pohon mangrove		Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju
12	Berikan saran Anda untuk kelestarian ekosistem mangrove di Pulau Untung Jawa	

Lampiran 2. Foto-foto Tanaman Mangrove