

PENGARUH VEGETASI MANGROVE TERHADAP KEBERADAAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR DI SUAKA MARGASATWA PULAU RAMBUT

**Irvan Nurmansyah, Dahlan, Lina Kristina Dewi
Institut Pertanian Bogor**

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kawasan mangrove terbesar di dunia. Mangrove dikenal sebagai kawasan hutan sejenis yang paling beragam di dunia dan sekaligus habitat bagi berbagai satwa dan tumbuhan. Berkaitan dengan hal tersebut, Ekosistem mangrove di Pulau Rambut memiliki fungsi ekologis yang sangat penting terhadap keberadaan burung air, sehingga perlu adanya kebijakan dalam upaya melestarikan kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh vegetasi mangrove terhadap keberadaan dan keanekaragaman jenis burung air pada kawasan Suaka Margasatwa Pulau Rambut. Dalam observasi ditemukan Sembilan jenis burung air yaitu Anhinga melanogaster, Phalacrocorax niger, Ardea cinerea, Ardea purpurea, Egretta alba, Egretta Intermedia, Egretta garzetta, Nycticorax nycticorax, dan Myctirea cinerea. Menurut UU No. 7 tahun 1999 terdapat lima jenis burung air di pulau ini yang tergolong dalam kategori dilindungi yaitu Egretta alba, Egretta Intermedia, Egretta garzetta, Anhinga melanogaster, Myctirea cinerea. Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa mangrove sangat berperan bagi keberadaan dan keanekaragaman burung-burung air yang memanfaatkan vegetasi tersebut sebagai habitatnya.

Kata kunci: Mangrove, keberadaan dan keanekaragaman, Burung air, Pulau Rambut

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki area lahan basah yang cukup luas, yaitu mencapai 21 juta ha dengan variasi tipe dan ukuran yang beragam serta tersebar di berbagai pulau (Wibowo *et al.*, 1997). Lahan basah sebagai ekosistem yang kompleks memiliki berbagai fungsi ekologis yang sangat penting seperti fungsi pengatur hidrologis, penghasil sumberdaya alam hayati dan habitat dari berbagai jenis satwa liar dan tumbuhan. Kekhasan kawasan tersebut menyebabkan adanya pemanfaatan oleh burung-burung air yang hanya dapat tinggal pada kawasan tertentu atau cocok dengan kebutuhannya. Keberadaan lahan basah sebagai habitat burung air telah dirumuskan dalam konvensi Internasional Ramsar sebagai suatu kepentingan internasional (Sibuea, 1997).

Salah satu kawasan lahan basah yang sering dijadikan habitat burung air adalah kawasan mangrove. Secara ekologis mangrove merupakan daerah peralihan antara perairan laut dan perairan air tawar, karena itu hanya flora dan fauna yang memiliki kemampuan adaptasi khusus yang dapat hidup disana (ITTO, 2007). Sebanyak 189 jenis tumbuhan dan lebih dari 170 jenis burung juga diketahui hidup dikawasan , termasuk beberapa jenis burung yang terancam punah telah diketahui hidup dalam kawasan mangrove Indonesia (Noor 1994).

Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) merupakan salah satu pulau dari 108 pulau yang terdapat dalam gugusan pulau di Teluk Jakarta (Mardiastuti 1999). Luas Pulau Rambut adalah 45 ha dan terletak \pm 2.5 km dari Pantai Tanjung Pasir, Tangerang. Sejak tahun 1999, Pulau Rambut memiliki status sebagai suaka margasatwa dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 275/Kpts-II/1999. Pulau ini sangat penting bagi keberlangsungan konservasi satwa liar terutama burung air. Menurut data Balai Konservasi Sumberdaya Alam Hayati (BKSDA) DKI Jakarta (2008), tercatat 13 jenis burung air yang terdapat di pulau ini.

Ekosistem mangrove di Pulau Rambut memiliki fungsi ekologis yang sangat penting terhadap keberadaan burung air, sehingga perlu adanya kebijakan dalam upaya melestarikan kawasan tersebut. Karena jika dibandingkan dengan kawasan yang tidak memiliki vegetasi mangrove tentu akan sangat berbeda keadaannya, khususnya bagi keberadaan burung air. Seperti halnya di CA Pulau Bokor (terletak 5,6 km di sebelah SMPR) yang tidak memiliki vegetasi mangrove ternyata diketahui hampir tidak terdapat burung air yang tinggal pada kawasan ini (BKSDA DKI Jakarta, 2008). Sementara itu keadaan vegetasi mangrove di SMPR belakangan ini dikabarkan terus menurun, baik dari kuantitas maupun kualitasnya (Idaman 2007). Sehingga perlu adanya perhatian khusus terhadap kelestarian vegetasi mangrove mengingat peranan pentingnya terhadap keberadaan dan keanekaragaman jenis burung merandai di kawasan tersebut. Untuk memperjelas hal tersebut maka penelitian yang mengkaji tentang pengaruh mangrove terhadap keberadaan dan keanekaragaman burung air penting dilakukan, sehingga dari data yang diperoleh dapat dijadikan pertimbangan dalam konservasi burung air pada kawasan lahan basah khususnya mangrove di Indonesia.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh vegetasi mangrove terhadap keberadaan dan keanekaragaman jenis burung air pada kawasan Suaka Margasatwa Pulau Rambut.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, baik sebagai data terbaru maupun sebagai bahan acuan atau pertimbangan dalam upaya pengelolaan dan pelestarian mangrove.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan SM Pulau Rambut yang terletak dalam kelurahan Pulau Untung Jawa, Kecamatan Kepulauan Seribu, Kabupaten Kepulauan Seribu, Propinsi DKI Jakarta. Pulau ini terletak \pm 5,6 km dari Pantai Tanjung Pasir, Tangerang. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 20-22 Desember 2008.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan metode observasi (jelajah) ke seluruh area pulau. Pengamat berjalan mengelilingi tepian pulau, menelusuri ke seluruh bagian kawasan pulau serta mengamati dari atas menara pengamatan. Teropong binokuler dan monokuler digunakan untuk membantu mengamati burung dari jarak jauh.

Pengamatan dilakukan selama tiga hari dimulai pada pukul 05.00-19.00 secara kontinu untuk mengetahui jenis-jenis burung diurnal dan nokturnal yang terdapat pada kawasan pulau ini. Penelitian ini hanya mencatat jenis-jenis burung yang dapat terlihat oleh pengamat bukan dari suara yang didengar. Burung yang teramati diidentifikasi dengan menggunakan buku panduan lapang identifikasi burung MacKinnon dkk (1999). Identifikasi dilakukan dengan cara mencatat ciri morfologi burung (meliputi warna tubuh, bentangan sayap, bentuk leher, ukuran paruh dan cara terbang) yang teramati dan mencocokkannya dengan buku panduan lapang tersebut. Jenis yang belum dapat diidentifikasi selama pengamatan tetap dicatat dengan memberikan deskripsinya agar saat bertemu kembali dapat teridentifikasi.

Informasi lain berupa nama pengamat, tanggal, waktu, kondisi cuaca, tipe vegetasi dan perilaku burung juga dicatat. Pemanfaatan tajuk pohon oleh burung air saat ditemukan juga dicatat sebagai data pendukung penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan, ditemukan sembilan spesies burung air di kawasan vegetasi mangrove Pulau Rambut. Spesies yang ditemukan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman burung air di SMPR

Tipe Mangrove	Komunitas Tumbuhan	Jenis Burung	Pemanfaatan

Primer	<i>Rhizophora stylosa</i> <i>R. mucronata</i> <i>Bruguiera spp.</i> <i>Excocaria spp.</i> <i>Heritiera spp.</i>	<i>Anhinga melanogaster</i> <i>Phalacrocorax niger</i> <i>Ardea cinerea</i> <i>Ardea purpurea</i> <i>Egretta alba</i> <i>Egretta Intermedia</i> <i>Egretta garzetta</i> <i>Nycticorax nycticorax</i> <i>Myctirea cinerea</i>	Bersarang, bertengger, mencari makan, menelisik bulu, istirahat.
Sekunder	<i>Ceriops spp.</i> <i>Xylocarpus spp.</i> <i>Scyphiphora spp.</i>	<i>Ardea purpurea</i> <i>Egretta alba</i> <i>Egretta Intermedia</i> <i>Egretta garzetta</i> <i>Nycticorax nycticorax</i>	Bersarang, ertengger, mencari makan, menelisik bulu, istirahat.

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat 9 jenis burung air yang menempati kawasan mangrove Pulau Rambut yang dapat dilihat pada tabel 1. Kowak malam kelabu (*Nycticorax nycticorax*) merupakan jenis umum yang paling sering ditemukan berkoloni dalam kawasan mangrove Pulau Rambut. Koloni besar Burung ini terlihat banyak bersarang dikawasan utara Pulau ini. Mereka terutama menggunakan kawasan mangrove Pulau Rambut untuk bersarang dan beristirahat pada siang hari. Sedangkan pada malam hari mereka pergi meninggalkan habitat tersebut untuk mencari makan di pesisir utara pulau Jawa.

Menurut uu no. 7 tahun 1999 terdapat lima jenis burung air di pulau ini yang tergolong dalam kategori dilindungi yaitu kuntul besar (*Egretta alba*), kuntul perak (*Egretta Intermedia*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), pecuk ular (*Anhinga melanogaster*), dan bangau bluwok (*Myctirea cinerea*). Salah satu burung air yang terancam punah dalam kawasan mangrove pulau Rambut adalah Bangau Bluwok (*Mycterea cinerea*) yang termasuk dalam kategori *vulnerable* atau secara global terancam punah berdasarkan status IUCN dan termasuk dalam daftar APENDIKS I CITES (Imanuddin 1999). Pada sepanjang jalur pengamatan hanya ditemukan satu spesies burung ini, yaitu tepatnya pada utara bagian pulau rambut. Sedangkan jenis burung air lainnya masih umum dijumpai walaupun terlihat lebih sedikit dibandingkan tahun sebelumnya. Menurut studi yang dilakukan oleh Idaman (2007) dikatakan bahwa telah terjadi penurunan dalam kuantitas dan keanekaragaman jenis burung air di pulau ini.

Selain burung-burung air, vegetasi mangrove di Pulau Rambut juga merupakan habitat yang penting bagi beberapa jenis burung terrestrial, seperti pergam laut (*Ducula bicolor*), burung madu sriganti (*Nectarinia jugularis*), kerak kerbau (*Acridotheres javanicus*), kekep babi (*Artamus leucorhyncus*), kucica kampung (*Copsycus saularis*), tekukur (*Streptopelia chinensis*), kepodang kuduk hitam (*Oriolus chinensis*). Terdapat pula herpetofauna yang menjadikan mangrove tersebut sebagai habitat mereka seperti biawak (*Varanus salvator*), dan ular cincin emas (*Boiga dendrophylla*).

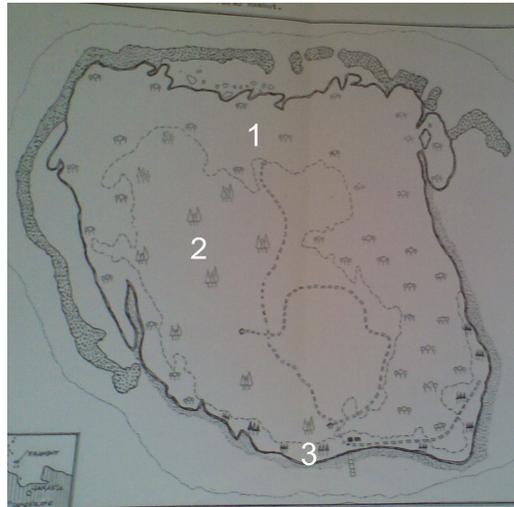
Penyebaran burung air

Secara umum burung-burung air yang terdapat di SMPR hampir menyebar di seluruh kawasan bervegetasi mangrove. Burung-burung air dikawasan ini memilih habitat berdasarkan faktor-faktor tertentu sesuai dengan hidupnya. Hal ini telah dijelaskan oleh Krebs (1985) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran satwa adalah kemampuan dispersal, perilaku, ada tidaknya spesies lain, faktor kimia, (air, oksigen, salinitas, pH) dan fisik (suhu, cahaya, topografi, curah hujan, iklim). Disisi lain, penyebaran satwa pada suatu kawasan sangat dipengaruhi oleh kondisi ketersediaan daya dukung lingkungan. Sebagaimana dikatakan oleh Wynne-Edwards (1972) bahwa satwa akan lebih banyak ditemukan pada habitat yang memiliki kelimpahan sumberdaya yang dibutuhkannya, dan sebaliknya akan jarang atau tidak ditemukan pada lingkungan yang kurang menguntungkan baginya.

Mahmud (1991) menyatakan bahwa penyebaran burung air di pulau rambut tidak menyebar secara acak, akan tetapi burung-burung air tersebut menyebar dalam beberapa kelompok. Menurut Alkudra (1979) jenis-jenis kuntul di hutan mangrove pulau rambut di dalam wilayah tempat tidur dan bersarangnya cenderung membentuk pola penyebaran sistematis. Demikian halnya dikatakan oleh Mardiasuti (1992) faktor alami yang membedakan penyebaran burung merandai di SMPR yaitu pola penyebaran yang senantiasa berkelompok dengan kelompok menyebar secara acak. Pola ini berkaitan dengan habitat yang mendukungnya dan senantiasa berubah-ubah sesuai dengan musim berkembang biak. Selain itu pergerakan burung air ini juga dipengaruhi oleh perubahan waktu yaitu berkaitan dengan sinar matahari. Untuk penyebaran temporal, Robin (1981) menyatakan bahwa aktivitas jenis-jenis burung air seperti kuntul dan kowak malam kelabu terus menerus terbang dari atau ke sarangnya pada saat matahari terbit.

Vegetasi Mangrove

Berdasarkan pengamatan dapat diketahui bahwa terdapat 3 tipe vegetasi yang dominan pada kawasan Pulau Rambut, yaitu vegetasi hutan campuran, vegetasi hutan pantai, dan vegetasi hutan mangrove. Vegetasi hutan mangrove sebagai tipe hutan yang mendominasi kawasan tekonsentrasi pada bagian utara pulau ini. Pembagian tipe hutan pada kawasan SMPR dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Sebaran umum vegetasi di SM Pulau Rambut

- Keterangan gambar :
1. Vegetasi mangrove
 2. Vegetasi hutan campuran
 3. Vegetasi hutan pantai

Vegetasi mangrove pada kawasan SMPR merupakan vegetasi dominan yang menyebar di sepertiga kawasan. Tumbuhannya yang terdapat di kawasan ini diantaranya yaitu *Rhizophora*, *Avicenia*, *Soneratia*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, dan *Bruguiera*.

Menurut Soeryanegara dan Indrawan (1980) hutan mangrove merupakan formasi hutan yang mempunyai ciri antara lain: tidak dipengaruhi oleh iklim tetapi terpengaruh oleh pasang surut air laut. Permukaan tanahnya tergenang air laut, berlumpur, atau pasir dan terutama berstruktur tanah liat. Vegetasinya tidak memiliki strata tajuk dan dapat mencapai tinggi 30-40 m.

Mangrove merupakan habitat penting bagi sebagian burung air serta beberapa jenis burung terestrial. Burung-burung tersebut menjadikan mangrove sebagai habitat mencari makan, berbiak serta tempat belindung dan beristirahat. Bagi beberapa jenis burung seperti Cagak (*Ardea* spp.), Pecuk (*Phalacrocoracidae*), dan bangau (*Myctirea cinerea*), habitat mangrove merupakan tempat utama bagi mereka bersarang. Hal ini dikarenakan mangrove menyediakan ruang yang memadai untuk bersarang. Selain itu mangrove juga menyediakan suplai bahan pembuat sarang serta makanan selama masa berbiak. Bagi burung pemakan ikan seperti jenis Kuntul (*Egretta* spp.) mangrove merupakan penyedia makanan yang melimpah serta ruang bertengger yang biasa digunakan untuk beristirahat.

Pengaruh mangrove

Vegetasi mangrove di kawasan SMPR sangat berpengaruh bagi keberadaan dan keanekaragaman burung air. Hutan mangrove merupakan tempat yang paling banyak digunakan untuk melakukan aktivitas harian bagi burung air. Aktivitas yang terlihat antara lain pembuatan sarang, membesarkan anak, beristirahat, berlindung dan mencari makan. Hal serupa juga dikatakan oleh Mustari (1992) dalam penelitiannya di Cimanuk Indramayu.

Penyedia pakan

Burung air cenderung berkumpul dan terkonsentrasi dalam mencari makan pada suatu daerah dimana keberadaan mangsa mereka mudah untuk didapat. Jenis-jenis mangsa utama yang disukai oleh burung air antara lain Bivalvia, Gastropoda, Crustaceae, Polychaeta dan Pisces (Howes *et al* 2004) . Jenis-jenis mangsa tersebut biasa terdapat dalam air berlumpur dalam kawasan mangrove. Hal inilah yang menyebabkan banyak jenis burung air mendatangi kawasan mangrove untuk mencari makan. Selain itu, burung-burung air di pulau rambut juga mencari pakan diluar kawasan pulau rambut yaitu pada area-area tepian utara pulau Jawa. Menurut Dharmawan (1987) mengemukakan bahwa lokasi yang dijadikan sumber makanan bagi burung air di SMPR adalah daerah perairan disekitar pulau rambut dan juga tambak-tambak ikan yang ada di utara pulau jawa terutama disepanjang pantai tanjung pasir sampai dengan muara angke. Tetapi adapula burung air yaitu jenis kuntul (*Egretta sp.*) yang kadang-kadang memanfaatkan tanah terbuka di hutan mangrove untuk mencari ikan dan kepiting atau sebangsa siput.

Shelter dan breeding site

Berdasarkan pengamatan umumnya burung-burung air membuat sarang pada hutan mangrove yang terdapat pada kawasan ini. Bagi beberapa jenis burung air seperti kuntul dan pecuk daerah mangrove menyediakan ruang yang memadai untuk membuat sarang. Hal ini dikarenakan sedikitnya gangguan yang ditimbulkan oleh predator.

Menurut Dharmawan (1987) di SMPR didapatkan bahwa jenis burung pecuk padi, pecuk ular, cangkak abu dan kowak malam kelabu menggunakan jenis pohon bakau merah (*Rhizophora mucronata*) sebagai tempat beristirahat, bersarang, dan memelihara anak. Dalam pemilihan lokasi bersarang menurut Collias dan Collias (1984), suatu jenis burung sangat dipengaruhi oleh faktor keamanan dari predator dan gangguan dari faktor fisik lingkungan seperti suhu harian, curah hujan, dan kecepatan angin.

Berbeda dengan Pulau Bokor yang merupakan suatu pulau yang terletak sekitar ± 5.6 km sejajar dengan Pulau Rambut, hampir tidak ditemukan jenis burung air di area ini. Perbedaan mendasar antara kedua pulau tersebut adalah keberadaan mangrove dalam kawasannya. Pulau Rambut memiliki tutupan vegetasi mangrove yang tinggi disebagian besar daratannya. Sedangkan CA Pulau Bokor merupakan pulau tak berpayau (tanah kering) dengan pantai berpasir putih dan tidak memiliki tutupan vegetasi mangrove pada daratannya.

Faktor penurunan kualitas mangrove

Dalam Kawasan SMPR keberadaan mangrove mengalami penurunan kualitas terutama dari segi ekologi. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain adanya perilaku manusia yang merusak habitat atau lingkungan hidup satwa baik secara langsung maupun tidak langsung.

Sebagaimana yang dijelaskan dalam ITTO (2007) bahwa faktor antropogenik merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi penurunan kualitas ekosistem mangrove. Salah satu contohnya adalah sampah padat limbah manusia yang terbawa arus laut yang sangat mengganggu habitat satwa. Tercemarnya kawasan mangrove Pulau Rambut yang digunakan oleh burung air untuk melakukan aktivitas harian, berarti juga menyebabkan kerusakan tempat mencari makan, bersarang, berlindung dan beristirahat bagi keberadaan burung-burung tersebut. Jika hal ini berlangsung terus menerus maka burung air yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan yang habitat ini akan berpindah tempat atau akan punah sama sekali.

KESIMPULAN

Keberadaan mangrove pada kawasan SM Pulau Rambut sangat berpengaruh terhadap eksistensi dan keanekaragaman burung air. Hal ini berkaitan dengan fungsi mangrove sebagai ekosistem kompleks yang memiliki berbagai fungsi ekologis yang sangat penting seperti fungsi pengatur hidrologis dan memiliki kekhasan sebagai habitat burung air. Pada kawasan ini ditemukan 9 jenis burung air. Beberapa diantaranya merupakan jenis yang dilindungi yaitu *Anhinga melanogaster*, *Phalacrocorax niger*, *Ardea cinerea*, *Ardea purpurea*, *Egretta alba*, *Egretta Intermedia*, *Egretta garzetta*. Selain itu satu diantaranya adalah jenis yang tergolong langka yaitu *Myctirea cinerea*. Ancaman terhadap kondisi mangrove pada kawasan ini antara lain pencemaran sampah dan perubahan struktur habitat secara alami. Dengan kondisi yang demikian maka perlu adanya perhatian khusus dari berbagai pihak untuk upaya pelestarian vegetasi mangrove pada kawasan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, HS. 1979. *Buku Pedoman Khusus Praktek Pulau Rambut*. Training Course on Animal Wildlife Conservation. Bogor.
- Collias, EN. dan E.C. Collias. 1984. *Nest Building and Bird Behaviour*. Pricenton University Press.
- Dharmawan, U. 1987. *Studi Perilaku Persaingan Burung-burung Air Dengan Kalong di Cagar Alam Pulau Rambut [Skripsi]*. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Howes J., David B., dan Yus R. N. 2003. *Panduan Studi Burung Pantai*. Bogor: Wetlands International-Indonesia Programme.
- ITTO. 2007. *International Tropical Timber Organization (ITTO) Workplan 2002-2006*. International Tropical Timber Organization. Bogor.

- Idaman, DW. 2007. Komunitas Burung Terestrial di Suaka Margasatwa Pulau Rambut [skripsi]. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Imanuddin. 1999. Beberapa Aspek Persarangan dan Perkembangan Anakan Burung Wilwo (*Mycterea cinerea* Raffles) di Suaka Margasatwa Pulau Rambut Jakarta [skripsi]. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Krebs, CJ. 1985. *Ecological Methodologi*. New York: Harper and RowPubliser.
- Mahmud, A. 1991. Pola penyebaran dan kelimpahan Burung Air di Pulau Rambut [skripsi]. Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. tidak diterbitkan.
- Mardiastuti, A. 1999. *Panduan Praktek Lapang: Teknik Perhitungan dan Pengamatan Burung di Pulau Rambut*. Bogor: Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Insttitut Pertanian Bogor.
- Mardiastuti, A. 1992. Habitat and Nest Sita Characteristic of Waterbird in Pulau Rambut Nature Reserve, Jakarta Bay, Indonesia[disertation]. United Stated ofAmerica:Michigan State University.
- Mustari, AH. 1992. Jenis-jenis Burung Air di Hutan Mangrove Delta Sungai Cimanuk Indramayu Jawa Barat [Jurnal]. Media konservasi: Vol IV. No.1. hal39-46.
- Noor, YR. 1994. Pengetahuan *Mengenai Burung Air di Indonesia Khususnya Burung Air Migran*. Paper presented on Wetland Conservation Assesment and Management Training Course III. Bogor.
- Sibuea, T. 1997. *Konservasi Burung Air dan Lahan Basah di Indonesia*. Seminar nasional pelestarian burung dan ekosisitemnya dalam pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan.1980. *Ekologi Hutan di Indonesia*. Fakultas Kehutanan IPB. Tidak diterbitkan.
- Wynne-Edward, VC.1972. *Animal Dispersion in Relation to Social Behavior*. Hafner Publishing Company, inc., New York.653 pp.

LAMPIRAN**Foto-foto vegetasi dan kegiatan observasi**