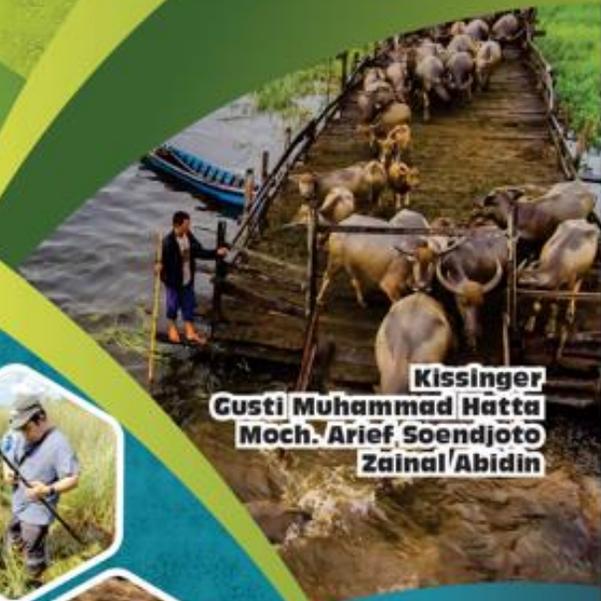


BUKU AJAR
PENGANTAR LINGKUNGAN LAHAN BASAH



Kissinger
Gusti Muhammad Hatta
Moch. Arief Soendjoto
Zainal Abidin



FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2023



Penerbit :
CV Banyubening Cipta Sejahtera
IKAPI 006/KSL/2021
Jl. Sapta Marga Blok E No.38
Guntung Payung, Kota Banjarbaru 70721
www.penerbitbcs.com

Buku Ajar

ISBN 978-623-5774-93-0



9 786235 774930

**BUKU AJAR
PENGANTAR LINGKUNGAN LAHAN BASAH**

**Kissinger
Gusti Muhammad Hatta
Moch.Arief Soendjoto
Zainal Abidin**



**BUKU AJAR
PENGANTAR LINGKUNGAN LAHAN BASAH**

©

Kissinger

Gusti Muhammad Hatta

Moch.Arief Soendjoto

Zainal Abidin

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apapun juga, baik secara mekanis maupun secara elektronik, termasuk fotocopy, rekaman, dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit.

Editor : Wiwin Tyas Istikowati

Layout : Nia Septia Sari

x, 89 halaman, 15,5 x 23 cm

Cetakan pertama, Maret 2023

ISBN : 978-623-5774-93-0

Diterbitkan oleh :

CV Banyubening Cipta Sejahtera

IKAPI 006/KSL/2021

Jl. Sapta Marga Blok E No. 38 RT. 007/003 Guntung Payung,

Landasan Ulin, Kota Banjarbaru 70721

www.penerbitbcs.com ; (+62887436645495)

KATA PENGANTAR

Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah merupakan bagian dari pola ilmiah Universitas Lambung Mangkurat. Sebagai upaya memberikan ilmu pengetahuan dan teknologi tentang lahan basah, perlu dibuatkan buku ajar yang akan dimanfaatkan oleh Dosen pengampu dan mahasiswa. Buku ajar Pengantar Lingkungan Lahan Basah merupakan bahan ajar bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pengantar Lingkungan Lahan Basah di Fakultas Kehutanan. Buku ajar ini terdiri dari 7 bagian dengan jumlah pertemuan untuk mencapai tujuan pembelajaran berkisar 2-3 kali pertemuan, sehingga total jumlah pertemuan sebanyak 16 pertemuan.

Bagian pertama memberikan gambaran tentang definisi dan filosofi tentang lahan basah. Konvensi Ramsar dibahas pada bagian kedua. Bagian ketiga menjelaskan tentang nilai penting dari lahan basah. Bagian keempat mendeskripsikan tentang gangguan pada lahan basah. Bagian ke lima Bagian ke enam membahas tentang lahan basah di Kalimantan. Bagian ke tujuh secara detil bahasan tentang lahan basah di Kalimantan Selatan.

Pembuatan buku ini menjadi upaya dalam menyebarkan pemahaman tentang lahan basah baik kepada mahasiswa di Fakultas Kehutanan ULM pada khususnya, serta para pihak lain yang berkepentingan dalam pengelolaan lahan basah. Berbagai saran untuk lebih memperkaya dari buku ini sangat dibutuhkan. Semoga tulisan dalam buku ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, Februari 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
Pengertian Lahan Basah	1
Kategori Lahan Basah	3
Zonasi Ekosistem Lahan Basah	6
Tipologi Geofisik Lahan Basah	10
Pelestarian Terhadap Lahan Basah	12
Tanah Sulfat Masam di Lahan Basah	14
II. KONVENSI RAMSAR	17
Suaka Margasatwa Pulau Rambut di Kepulauan Seribu Jakarta Utara.....	18
Taman Nasional Berbak di Jambi.....	19
Taman Nasional Sembilang di Sumatera Selatan	21
Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat .	23
Taman Nasional Wasur di Papua.....	24
Rawa Aopa Watumohai di Kendari, Sulawesi Tenggara	25
Taman Nasional Tanjung Puting di Kalimantan Tengah	27
III. NILAI PENTING LAHAN BASAH	31
Nilai Karbon di Lahan Basah	34
Jasa Lingkungan Lahan Basah	37

<i>Agent of Change</i> di Lahan Basah	38
IV. GANGGUAN TERHADAP LAHAN BASAH.....	41
V. ASPEK KESEHATAN DI LAHAN BASAH.....	49
Permasalahan Kesehatan di Lahan Basah	49
Pencemaran Lingkungan di Lahan Basah.....	52
VI. LAHAN BASAH DI KALIMANTAN.....	55
VII. LAHAN BASAH DI KALIMANTAN SELATAN	63
Kearifan Lokal Masyarakat di Lahan Basah	66
Pemanfaatan Biodiversitas di Lahan Basah Kalimantan Selatan.....	71
Itik Alabio (<i>Anas platyrhynchos</i> Borneo).....	72
Ikan Haruan/Gabus (<i>Channa spp.</i>).....	74
Kerbau Rawa.....	75
Kelakai (<i>Stenochlaena falustris</i>).....	76
Rotan	77
Pohon Bangkal (<i>Nauclea sp.</i>)	79
Sagu Rumbia (<i>Metroxylon sagu</i>)	79
Purun (<i>Lepironia articulata</i>).....	82
REFERENSI	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Karakteristik Umum Tipologi Geofisik Lahan Basah	11
Tabel 6.1. Beberapa vegetasi sebagai pakan kerbau rawa	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Hutan Mangrove Zonasi I	7
Gambar 1.2. Zonasi Mangrove	8
Gambar 1.3. Hutan Rawa Payau.....	9
Gambar 1.4. Hutan Rawa Air Tawar	9
Gambar 2.1. Situs Ramsar SM. Pulau Rambut Jakarta	19
Gambar 2.2. Harimau Sumatera	20
Gambar 2.3. Situs Ramsar Taman Nasional Berbak Jambi Sumatera	21
Gambar 2.4. Situs Ramsar Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan	22
Gambar 2.5. Situs Ramsar Taman Nasional Danau Sentarum	24
Gambar 2.6. Situs Ramsar Taman Nasional Wasur Papua	25
Gambar 2.7. Burung Pleci Sulawesi.....	26
Gambar 2.8. Situs Ramsar Rawa Aopa Watumohai Kendari	27
Gambar 2.9. Tanaman Nasional Tanjung Putting Kalimantan Tengah	28
Gambar 2.10. Ciconia stormii dan Egreta Alba.....	29
Gambar 3.1. Nilai-nilai dari 3 pilar SDGs untuk lahan basah.....	31
Gambar 3.2. Contoh Fauna yang dilindungi dari lahan basah.....	32

Gambar 3.3. Udang sebagai contoh produk dari lahan basah	32
Gambar 3.4. Beberapa jenis Nepenthes di lahan basah....	32
Gambar 3.5. Perbandingan simpanan karbon antara berbagai tipe hutan	34
Gambar 3.6. Sebaran Cadangan Karbon di Hutan Mangrove	35
Gambar 3.7. Hutan Gambut.....	36
Gambar 3.8. Jasa lingkungan lahan basah mangrove	37
Gambar. 3.9 Berbagai mekanisme proses di lahan mangrove	37
Gambar 3.10 Posisi manusia sebagai bagian dari pengelola lahan basah	38
Gambar 3.11. Mekanisme untuk mempertahankan fungsi lahan basah	39
Gambar 4.1. Distribusi Hotspot di Indonesia	43
Gambar 4.2. Fluktuasi iklim dan frekuensi kejadian kebakaran	44
Gambar 4.3. Ilustrasi tentang kehilangan biomassa dan kandungan Karbon	45
Gambar 4.4. Ilustrasi kerusakan ekosistem gambut oleh perkebunan sawit.....	45
Gambar 4.5. Ilustrasi kerusakan ekosistem mangrove	46
Gambar 4.6. Ekowisata mangrove.....	47
Gambar 5.1. Warna air gambut yang coklat kehitaman	50
Gambar 5.2. Dampak Asap Terhadap Kesehatan	52

Gambar 6.1. Ramin (<i>Gonystylus bancanus</i>) dari lahan basah.....	57
Gambar 6.2. Kayu renghas dan produk yang dihasilkan....	58
Gambar 6.3. Kulit kayu gemor	58
Gambar 6.4. Burung belibis dan Bulus dari lahan basah ...	59
Gambar 6.5. Gambaran vegetasi mangrove.....	59
Gambar 7.1. Lahan basah yang berada di ketinggian 0-86 m dpl	63
Gambar 7.2. Cekungan Barito, Asam-asam dan Paser lokasi lahan basah.....	64
Gambar 7.3. Sebaran Lahan Basah di Kalimantan Selatan	65
Gambar 7.4. Rumah Panggung Masyarakat di Lahan basah.....	67
Gambar 7.5. Pola pertanian di lahan basah.....	68
Gambar 7.6. Bentuk kearifan tradisional dari alat pertanian yang digunakan.....	70
Gambar 7.7. Sistem tabat yang digunakan untuk mengatur tata air gambut	71
Gambar 7.8. Biodiversitas di Lahan basah	72
Gambar 7.9. Itik Alabio dan Produk yang dihasilkan	73
Gambar 7.11. Ikan hias dari genus <i>Channa</i>	74
Gambar 7.12. Ilustrasi ternah kerbau rawa	75
Gambar 7.13. Tanaman Kelakai.....	77
Gambar 7.14. Rotan Sega (<i>Calamus sp.</i>).....	78
Gambar 7.15. Ilustrasi tentang rotan dan kerajinan yang	

dihasilkan	78
Gambar 7.16. Tumbuhan Bangkal (<i>Nauclea sp.</i>)	79
Gambar 7.17. Pemanfaatan dari bagian kulit <i>M.sagu</i>	81
Gambar 7.18. Pemanfaatan daun <i>M.sagu</i>	81
Gambar 7.19. Pemanfaatan batang sagu sebagai pakan ternak	81
Gambar 7.20. Tumbuhan purun di lahan rawa gambut	82

I. PENDAHULUAN

Pengertian Lahan Basah

Lahan basah adalah daerah-daerah rawa, payau, lahan gambut dan perairan: alami atau buatan; tetap atau sementara; dengan air tergenang atau mengalir, tawar, payau atau asin, termasuk wilayah perairan laut yang kedalamannya tidak lebih dari 6 meter waktu surut. Lahan basah dapat juga mencakup wilayah riparian (tepi sungai) dan pesisir yang berdekatan dengan suatu lahan basah, pulau-pulau atau bagian laut yang dalamnya lebih dari 6 meter yang terlindungi oleh lahan basah (Konvensi RAMSAR).

Lahan rawa atau rawa adalah lahan darat yang tergenang secara periodik atau menerus secara alami dalam waktu lama karena drainase yang terhambat. Genangan lahan rawa dapat disebabkan oleh pasangannya air laut, genangan air hujan, atau luapan air sungai. Berdasarkan penyebab genangannya, lahan rawa dibagi menjadi tiga, yaitu rawa pasang surut, rawa lebak, dan rawa lebak peralihan.

Rawa pasang surut merupakan lahan rawa yang genangannya dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut. Tingginya air pasang dibedakan menjadi dua, yaitu pasang besar dan pasang kecil. Pasang kecil, terjadi secara harian (1-2 kali sehari). Menurut jangkauan airnya atau pola genangannya, lahan pasang surut dibedakan ke dalam empat tipe luapan, yaitu:

- 1) tipe A, lahan yang selalu terluapi air pasang, baik pasang besar (springtide) maupun pasang kecil (neaptide),

- 2) tipe B, lahan yang hanya terluapi oleh pasang besar,
- 3) tipe C lahan yang tidak pernah terluapi walaupun pasang besar (tidak tergenang). Air pasang mempengaruhinya secara tidak langsung. Kedalaman air tanah dari permukaan tanah kurang dari 50 cm saat pasang besar terjadi.
- 4) tipe D, lahan yang tidak pernah terluapi air pasang (tidak tergenang) dan air tanahnya lebih dalam dari 50 cm saat pasang besar terjadi.

Rawa lebak adalah lahan rawa yang genangannya terjadi karena luapan air sungai dan atau air hujan di daerah cekungan di pedalaman daratan. Genangan umumnya terjadi pada musim hujan dan menyusut atau hilang di musim kemarau. Rawa lebak dibagi menjadi tiga yaitu:

- a. lebak dangkal atau lebak pematang, yaitu rawa lebak dengan genangan air kurang dari 50 cm. Lahan ini biasanya terletak di sepanjang tanggul sungai dengan lama genangan kurang dari 3 bulan;
- b. lebak tengahan, yaitu lebak dengan kedalaman genangan 50-100 cm. Genangan biasanya terjadi selama 3-6 bulan;
- c. lebak dalam, yaitu lebak dengan genangan air lebih dari 100 cm. Lahan ini biasanya terletak di sebelah dalam menjauhi sungai dengan lama genangan lebih dari 6 bulan.

Lahan rawa lebak yang pasang surutnya air laut masih terasa di saluran primer atau di sungai disebut rawa lebak peralihan. Endapan laut yang dicirikan oleh adanya lapisan pirit, biasanya terdapat pada kedalaman 80- 120 cm di bawah permukaan tanah.

Tanah di lahan rawa dapat berupa aluvial atau gambut. Tanah aluvial merupakan endapan yang terbentuk dari campuran bahan-bahan seperti lumpur, humus, dan pasir dengan kadar

yang berbeda-beda. Gambut merupakan hasil pelapukan bahan organik seperti dedaunan, ranting kayu, dan semak dalam keadaan jenuh air dan dalam jangka waktu (ribuan tahun). Gambut sering bercampur dengan tanah liat.

Tanah disebut sebagai tanah gambut apabila memenuhi salah satu persyaratan berikut (Soil Survey Staff,1996):

- a. apabila dalam keadaan jenuh air mempunyai kandungan C-organik paling sedikit 18% jika kandungan liatnya > 60%, atau mempunyai kandungan C-organik 12% jika tidak mempunyai liat (0%), atau mempunyai kandungan C-organik lebih dari $12\% + \% \text{ liat} \times 0,1$ jika kandungan liatnya antara 0 - 60%;
- b. Apabila tidak jenuh air mempunyai kandungan C-organik minimal 20%.

Tanah gambut secara alami terdapat pada lapisan paling atas. Di bawahnya terdapat lapisan tanah aluvial pada kedalaman yang bervariasi. Lahan dengan ketebalan tanah gambut kurang dari 50 cm disebut sebagai lahan atau tanah bergambut. Disebut sebagai lahan gambut apabila ketebalan gambut lebih dari 50 cm. Lahan gambut adalah lahan rawa dengan ketebalan gambut lebih dari 50 cm.

Kategori Lahan Basah

Lahan basah dapat dikelompokkan menjadi **3 kategori lahan basah**. Kategori ini juga berkenaan dengan aktivitas manusia berdasarkan pada letaknya secara umum dan kaitannya dengan aktivitas manusia, yaitu lahan- basah laut, lahan-basah daratan, dan lahan-basah buatan. Ketiga kategori itu terdiri atas 42 tipe lahan-basah yang dinyatakan dalam Rekomendasi 4.7 dan diamandemen oleh Resolusi VI.5 dan VII.11 dari Conference of the Contracting Parties.

Terdapat 3 zona dalam mengklasifikasikan lahan basah atau tanah berawa menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2000 tentang Panduan

Penyusunan AMDAL Kegiatan Pembangunan Di Daerah Lahan Basah, yaitu:

- (1) Ekosistem rawa pasang surut air payau/salin;
- (2) Ekosistem rawa pasang surut air tawar; dan
- (3) Ekosistem rawa non-pasang surut atau rawa lebak.

Zonasi ini diterapkan demikian berdasarkan kekuatan air sungai dan air pasang. Zona I dan II pada musim hujan memperoleh pengaruh pasang surut, sedangkan zona III tidak diperigaruhi. Pengaruh luapan atau intrusi air payau/asin pada musim kemarau hanya mempengaruhi zona I. Berkenaan dengan hal tersebut, maka ada tiga hal penting yang perlu diingat sehubungan dengan ekosistem lahan basah, di antaranya adalah:

1. Ekosistem lahan basah sesungguhnya memiliki potensi alami yang; sangat peka terhadap setiap sentuhan pembangunan yang merubah pengaruh perilaku air (hujan, air sungai, dan air laut) pada bentang lahan itu;
2. Ekosistem lahan basah sesungguhnya bersifat terbuka untuk menerima dan meneruskan setiap material ("*slurry*") yang terbawa sebagai kandungan air, baik yang bersifat hara mineral, zat atau bahan berat maupun energi lainnya, sehingga membahayakan;
3. Ekosistem lahan basah sesungguhnya berperan penting dalam mengatur keseimbangan hidup setiap ekosistem darat di hulu dan sekitarnya serta setiap ekosistem kelautan di hilirnya.

Noor (2004) menyebutkan bahwa rawa merupakan lahan genangan air secara alamiah yang terjadi terus-menerus atau musiman akibat drainase alamiah yang terhambat serta mempunyai ciri-ciri khusus secara fisik, kimiawi, atau biologis. Rawa adalah kawasan sepanjang pantai, aliran sungai, danau atau lebak yang menjorok masuk (*intake*) ke pedalaman

hingga 100 km, atau sejauh dirasakannya pengaruh gerakan pasang air laut.

Berdasarkan sifat tanah lahan rawa dibagi dalam empat tipologi lahan, yaitu 1) lahan rawa potensial, 2) lahan rawa sulfat masam, 3) lahan gambut, dan 4) lahan salin (Haryono *et al.* 2014). Lahan rawa potensial mempunyai kendala lebih ringan dibandingkan dengan lahan sulfat masam atau lahan gambut, antara lain kemasaman tanah sedang (pH tanah > 4–4,5), lapisan pirit ada pada kedalaman >100 cm, serta kadar aluminium dan besi rendah (Noor 2010). Luas lahan rawa potensial untuk pertanian atau kehutanan mencapai 19,99 juta ha, sedangkan sisanya sekitar 14,93 juta ha tidak potensial untuk pertanian, yang sebagian besar terdapat di kawasan hutan (Ar-Riza 2000). Lahan rawa potensial umumnya memiliki kemasaman tanah yang masam sampai agak masam (pH 4–5) (Simatupang *et al.* 2014).

Berdasarkan sumber daya airnya, lahan rawa dikelompokkan menjadi lahan rawa pasang surut dan lahan rawa lebak (Haryono 2012). Rawa pasang surut adalah daerah rawa yang mendapat pengaruh langsung atau tidak langsung aliran pasang surut air laut atau sungai di sekitarnya (Noor 2010), sedangkan rawa lebak adalah daerah rawa yang mengalami genangan selama lebih dari 3 bulan dengan tingkat genangan terendah antara 25–50 cm. Rawa lebak tidak dipengaruhi oleh pasang surut (Ar Riza 2000).

Konservasi rawa adalah pengelolaan rawa sebagai sumber air yang berdasarkan pertimbangan teknis, sosial ekonomis dan lingkungan, bertujuan untuk mempertahankan dan sebagai sumber air serta meningkatkan fungsi dan manfaatnya, dengan memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut (Pasal 9 PP No. 27 Tahun 1991 tentang Rawa):

- a) kemampuan meningkatkan rawa sebagai ekosistem sumber air;
- b) kelestarian rawa;
- c) kemampuan meningkatkan perekonomian masyarakat dan
- d) kelestarian lingkungan hidup

Lahan rawa memiliki sifat khusus yang berbeda dengan agroekosistem lainnya, terutama disebabkan oleh kondisi airnya (Sudana 2005).

Zonasi Ekosistem Lahan Basah

1. Ekosistem Hutan “Bakau/Mangrove (Zonasi I)

Ekosistem ini terdiri dari formasi bakau, nipah, serta formasi *Acrosticum*. Formasi hutan mangrove atau “bakau” ditandai dengan kehadiran jenis tanah aluvial, sebagai hasil dari sedimentasi dan akumulasi lumpur yang dibawa oleh air sungai. Formasi ini begitu dinamis dengan adanya peran dari tumbuhan pemul, umumnya berupa tumbuhan Api-api (*Avicennia sp.*) dan Pedada (*Sonneratia sp.*), dan jika kondisi lahan menjadi stabil, maka akan ditemui jenis Bakau (*Rhizophora spp.*) dan Nyirih (*Xylocarpus sp.*). Jenis-jenis ini diketahui sangat baik beradaptasi pada tanah bersalinitas tinggi sebagai pengaruh dan pasang air laut. Formasi *Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.*, dan *Sonneratia marina* pada zonasi ini menduduki formasi terdepan sedangkan agak kebelakang dijumpai jenis tumu atau bakau tomak (*Bruguiera hexangula*), Mirih (*Xylocarpus muluccensis*) dan *Sonneratia ovata*. Formasi hutan ini diketahui sangat penting peranannya sebagai habitat pijah-asuh berbagai jenis ikan dan udang. Formasi *Acrostichum* juga dominan dan berfungsi sebagai penutup tanah hutan mangrove hingga ketinggian 3-4 meter.

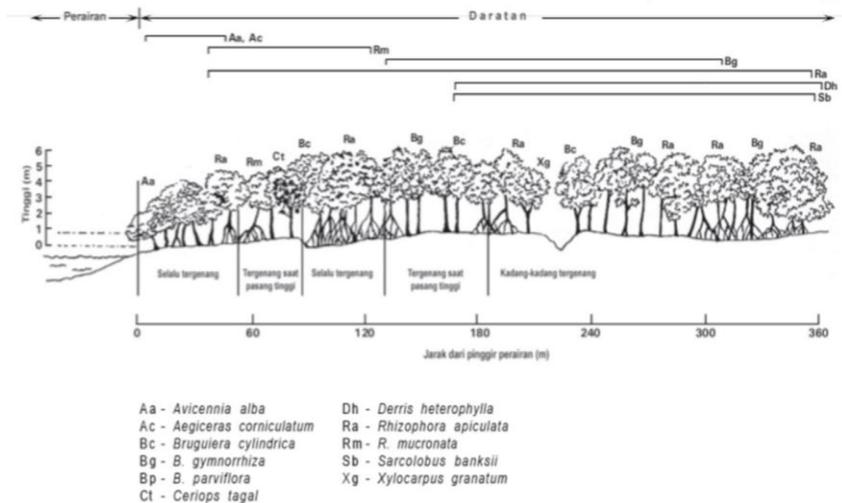
Bersamaan dengan itu terdapat pula asosiasi dengan Nipa (*Nypa frutescens*). Jenis tumbuhan Nipa membutuhkan air selama hidupnya. Nipa sering ditemukan di sepanjang tepi sungai dengan aliran yang tenang. Jenis ini dapat hidup sebagai pioner di sedimen berlapis. Reptilia yang hidup di habitat ini adalah biawak (*Varanus salvator*), buaya (*Crocodylus porosus*), ular cincin emas (*Boiga sp.*), sedangkan mamalia yang umum ditemukan adalah babi hutan (*Sus scoria*), kera (*Macaca sp.*), bekantan (*Nasalis larvatus*), kucing hutan (*Felix sp.*), Napu (*Tragulus napu*), dan kelompok burung yang banyak ditemukan merupakan kelompok cemar laut (*wader*) dan bangau, serta kuntul.



Gambar 1.1. Hutan Mangrove Zonasi I

Zonasi hutan mangrove sangat jelas terlihat dari susunan vegetasinya. Variasi yang terjadi dipengaruhi oleh pasang surut air laut, aliran sungai dan posisi sungai, formasi karang laut dan pelumpuran yang memegang peran penting sebagai filter dalam memenuhi kebutuhan air di hutan mangrove.

Mangrove umumnya berkembang di teluk atau hutannya berhadapan dengan lautan yang tenang. Sungai menjadi komponen utama dalam mengontrol salinitas air laut.



Gambar 1.2. Zonasi Mangrove

2. Ekosistem Hutan Rawa Payau (Zona I)

Zona ini merupakan formasi hutan rawa campuran air asin dan air tawar, dan umumnya terdapat di belakang hutan mangrove atau di sepanjang tepi sungai. Tumbuhan pada formasi ini didominasi oleh Terentang (*Camnosperma sp.*), Pulai (*Alstonia sp.*), dan Rengas (*Gluta renghas*). Formasi ini berperan sebagai pembatas terhadap ekosistem hutan bakau dengan kehadiran formasi Nibung. Formasi ini merupakan pembatas antara hutan mangrove dan hutan lainnya di belakang mangrove, baik hutan rawa maupun hutan gambut. Kelebatan formasi ini berkisar antara 100-500 meter. Fauna yang ditemukan di habitat ini pada umumnya fauna yang hidup di daerah mangrove maupun di hutan rawa air tawar.



Gambar 1.3. Hutan Rawa Payau

3. Ekosistem Hutan Rawa Air Tawar (Zonasi II)

Formasi hutan rawa air tawar terletak di bagian belakang hutan rawa payau. Salah satu indikator formasi hutan ini adalah hadirnya tanaman pandan (*Pandanus sp.*) dan rumput yang terapung (kumpai) di perairan. Tumbuhan lain yang juga sering ditemukan adalah Comnosperma dan Alstonia. Selain itu terdapat familia Dipterocarpaceae dari Genera Shorea, Dipterocarpus, Marsawa, dan Cotilelobium. Biasanya pada habitat ini ditemukan fauna yang tergolong reptilia, yaitu buaya senjolong (*Tomastoma schlegelii*), dan kelompok mamalia antara lain : gajah (*Elephas maximus*), tapir (*Tapirus indicus*), badak (*Dicerorhinus sumatrensis*), beruang (*Herartos malayensis*), kancil (*Tragulus javanicus*), babi (*Sus barbatus*), dan lain-lain.



Gambar 1.4. Hutan Rawa Air Tawar

4. Ekosistem Hutan Rawa Gambut (Zona IV)

Daerah delta yang biasanya banyak mendapat pengaruh air asin dan payau, beberapa jenis tumbuhan dominan

adalah jenis terentang (*Camnosperma macrophylla*). Hutan pelawan (*Tristaniopsis abovata*) dan *Ploiarium alternifolium* ditemukan pada lapisan gambut yang tebal, sedangkan pada lapisan gambut yang tipis ditemukan tegakan nibung (*Oncosperma filamentosa*). Di dekat sungai-sungai besar, pada tempat tempat yang kurang tergenang ditumbuhi oleh jenis Merapat (*Combretocarpus rotundatus*) yang bercampur dengan *Camnosperma macrophylla* dan meranti (*Shorea spp.*). Hutan rawa gambut yang tidak dipengaruhi oleh air asin memiliki jenis tumbuhan yang lebih banyak jenisnya. Hutan ini merupakan formasi transisi dan hutan gambut ke hutan rawa (*mixed peat swamp forest*). Di dalam formasi ini terdapat lapisan bergambut dengan ketebalan sekitar 20 cm. Komposisi floristik pada formasi hutan gambut mirip dengan komposisi di hutan rawa air tawar.

Tipologi Geofisik Lahan Basah

Kualitas dan karakteristik lahan basah pada masing-masing zona dapat ditetapkan apabila jenis tanahnya diketahui. Nama atau jenis tanah tertentu sekurang-kurangnya memberi gambaran tentang sifat dan kelakuan tanah dalam merespon suatu teknologi yang diterapkan. jenis tanah dominan pada lahan basah adalah: (1) tanah aluvial; (2) tanah sulfat masam; dan (3) tanah bergambut dan gambut. sifat-sifat tanah pada lahan basah umumnya sangat berhubungan erat dengan fisiografi dimana tanah tersebut ditemukan. Fisiografi utama pada zona I termasuk grup marin dan kubah gambut. Pada zona II termasuk grup aluvial, marin dan kubah gambut, sedangkan pada zona III termasuk grup aluvial dan kubah gambut.

Karakteristik lahan basah secara geofisik yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. lama dan kedalaman genangan air banjir atau air pasang, serta kualitasnya;

2. ketebalan dan kematangan gambut serta kandungan hara mineral;
3. kedalaman lapisan pirit serta kemasam potensial dan aktual setiap lapisan tanahnya;
4. pengaruh luapan/air laut;
5. tinggi muka air tanah; dan
6. keadaan substratum lahan.

Rincian karakteristik umum tipologi geo-fisik lahan basah disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Karakteristik Umum Tipologi Geofisik Lahan Basah

No.	Faktor Kualitas Lahan	Karakteristik	Satuan
1	Genangan	Periode lamanya genangan Kedalaman genangan Kualitas air genangan Tipe luapan	waktu cm kelas kelas
2	Media perakaran	Tekstur tanah Kedalaman efektif tanah Ketebalan gambut Tingkat kematangan gambut Tinggi muka air tanah	kelas cm cm kelas cm
3	Ketersediaan hara	N-total P-tersedia K-dapat ditukar Kapasitas tukar kation Kejenuhan basa pH	persen ppm me/100 g tanah me/100 g tanah persen unit
4	Kegaraman tanah	Salinitas atau sodisitas	mmhos/cm
5	Toksisitas	Kejenuhan aluminium Kedalaman bahan suldifik Keadaan substratum	persen cm jenis

Informasi tentang tipologi geo-fisik lahan basah itu dapat digunakan sebagai arahan pemanfaatan, pengembangan dan pengelolaannya. Kelima faktor mutu lahan yang diindikasikan pada Tabel 1 penting diperhatikan dalam penentuan kesesuaian lahan untuk kegiatan pertanian dalam arti luas (termasuk kehutanan). Faktor urutan 1,4 dan 5 merupakan hal yang penting dipertimbangkan dalam menentukan lokasi proyek pembangunann pertanian.

Pelestarian Terhadap Lahan Basah

Pelestarian terhadap lahan basah agar tetap dijaga dan dipertahankan fungsinya meliputi beberapa tipe kawasan, di antaranya adalah:

1. **Kawasan Gambut**, yaitu kawasan yang unsur pembentuk tanahnya sebagian besar berupa sisa-sisa bahan organik yang tertimbun dalam waktu lama. Perlindungan terhadap kawasan gambut dilakukan untuk mengendalikan hidrologi wilayah yang berfungsi sebagai penambat air dan pencegah banjir maupun kebakaran, serta melindungi sistem ekonomi yang khas di kawasan yang bersangkutan. Kriteria Kawasan gambut yang dilindungi itu adalah tanah gambut dengan ketebalan tiga meter atau lebih yang terdapat di bagian hulu sungai dan rawa (Pasal 10 Keppres No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung)
2. **Kawasan Resapan Air**, yaitu daerah yang mempunyai kemampuan tinggi untuk meresapkan air hujan sehingga merupakan tempat pengisian air bumi (akifer) yang berguna sebagai sumber air. Perlindungan terhadap kawasan resapan air dilakukan untuk memberikan ruang yang cukup bagi peresapan air hujan pada daerah tertentu untuk keperluan penyediaan kebutuhan kawasan yang bersangkutan. Kriteria Kawasan resapan air adalah curah hujan yang tinggi, struktur tanah yang mudah meresapkan air bentuk geomorfologi yang mampu meresapkan air hujan secara besar-besaran (Pasal 12 Keppres No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung);
3. **Kawasan Sempadan Sungai**, yaitu kawasan sepanjang kiri kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian

fungsi sungai. Perlindungan terhadap sempadan sungai dilakukan untuk melindungi dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir dan dasar sungai serta mengamankan aliran sungai.

Kriteria sempadan sungai yaitu:

- a. Sekurang-kurangnya 100 meter di kiri kanan sungai besar dan 50 meter di kiri kanan sungai yang berada di luar pemukiman (Pasal 16 butir a Keppres No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung jo PP No. 35 tahun 1991 tentang Sungai)
 - b. Untuk sungai di kawasan pemukiman lebar sempadan sungai seharusnya cukup untuk membangun jalan inspeksi yaitu antara 10 sampai dengan 15 meter (Pasal 16 Butir b Keppres No. 32 Tahun 1990 jo PP No. 35 Tahun 1991);
4. **Kawasan Sempadan Pantai**, adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan dan melindungi kelestarian fungsi pantai dari gangguan berbagai kegiatan dan proses alam. Kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat (Pasal 14 Keppres No. 32 Tahun 1990);
5. **Kawasan Sekitar Danau/Waduk**, adalah kawasan tertentu di sekeliling danau/waduk yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi danau/waduk. Perlindungan terhadap kawasan sekitar danau/waduk dilakukan untuk melindungi danau/waduk dari kegiatan budidaya yang dapat mengganggu kelestarian fungsi danau/waduk. Kriteria kawasan sekitar danau/waduk adalah sepanjang tepian danau/waduk yang lebarnya

proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik danau/waduk antara 50-100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat (Pasal 18 Keppres No. 32 Tahun 1990);

- 6. Kawasan Pantai Berhutan Bakau/Mangrove**, yaitu kawasan pesisir laut yang merupakan habitat alami hutan bakau (mangrove) yang berfungsi memberi perlindungan kepada perikehidupan pantai dan lautan. Perlindungan terhadap kawasan ini dilakukan untuk melestarikan hutan bakau sebagai pembentuk ekosistem hutan bakau dan tempat berkembangbiaknya berbagai biota laut disamping sebagai pelindung usaha budidaya di belakangnya. Kriteria kawasan ini adalah minimal 130 kali nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan diukur dari garis air surut terendah ke arah darat (Pasal 8 UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya dan Pasal 27 Keppres No. 32 Tahun 1990);

Tanah Sulfat Masam di Lahan Basah

Lahan pasang surut menimbulkan masalah untuk pertanian karena tanahnya berpotensi sebagai sulfat masam dibawah permukaan gambut atau lapisan aluvium. Diantara daerah-daerah ini merupakan rawa air tawar atau rawa hutan bakau, yang dalam pembentukan tanahnya terbentuk pula pirit (FeS_2). Pirit terkumpul didalam tanah yang tergenang air baik yang kaya akan bahan organik maupun yang terbilas oleh sulfat yang larut dari air laut (Dent, 1986). Dibawah kondisi tergenang secara alami, oksidasi tidak dapat terjadi didalam kondisi tanah yang anaerobik ini. Bila tanah dikeringkan, tanah terbuka terhadap udara dan pirit yang teroksidasi menghasilkan ion besi serta asal sulfat dalam air penyaliran. Tanah sulfat masam terbentuk bila produksi asam melampaui kemampuan bahan induk untuk menetralkan

asam tersebut dan pH turun sampai kurang dari 4, menjadikan tanah tidak sesuai bagi sebagian besar tanaman. Di bawah kondisi masam, ion besi dan alumunium terikat pada bahan organik dan mendesak ion-ion lain seperti kalium, magnesium, dan kalsium, yang merupakan zat-zat hara yang penting bagi tumbuhan; ion-ion ini kemudian terlarut dan terlindi dari tanah, sehingga tidak tersedia lagi bagi tanaman. Fosfor yang ditambahkan melalui pemupukan, juga tertambat erat pada besi dan alumunium, sehingga tidak tersedia juga bagi tanaman. Kemasaman dapat diperbaiki dengan pengapuran, tetapi tanah masam mungkin memerlukan kapur dalam jumlah yang besar dan pemberian secara terus-menerus, sehingga memerlukan biaya yang mahal. Kapur menetralkan asam dan membebaskan besi serta aluminium yang tercuci didalam air permukaan sehingga dapat meningkatkan tosisitas air. Karena kapur menetralkan keasaman tanah, pengapuran akan lebih meningkatkan produktivitas tanaman dari pada pemupukan.

Kemasaman juga berkurang dengan penggenangan yang membalikan kondisi anaerobik. Tersedianya bahan organik yang mudah terurai akan meningkatkan pH, mereduksi ferri oksida menjadi garam besi dan sulfat menjadi hydrogen sulfida. Penurunan keasaman setelah penggenangan mengurangi toksisitas aluminium, tetapi tanaman mungkin masih tetap menderita akibat adanya besi dan hidrogen sulfida yang terlarut. Air genangan pada tanah asam sulfat dapat menjadi sangat masam, dan mempengaruhi tanaman yang tumbuh di tanah yang tidak masam di sekitarnya (Dent, 1986). Pembentukan tanah sulfat masam menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan perliindian asam dan unsur lain yang beracun kedalam air penyaliran akan mengganggu vegetasi, ikan, dan satwa liar air lainnya. Kemasaman yang tinggi juga mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat setempat; banyak orang yang

hidup di daerah keasaman tinggi telah kehilangan sebagian besar giginya dibawah usia 30 dan menderita kerontokan rambut.

Tujuan Pembelajaran (3 kali pertemuan):

1. Mahasiswa mampu memahami tentang lahan basah
2. Mahasiswa mampu menganalisis berbagai acuan tentang penentuan tipe lahan basah
3. Mahasiswa mampu menganalisis berbagai faktor pembatas di lahan basah

Tugas Individu:

1. Silahkan cari lokasi yang ada di Kalimantan Selatan yang mewakili 3 zonasi pembagian lahan basah. Lengkapi dengan gambar foto dan peta lokasi
2. Berikan penjelasan
3. Bagaimana metode di dalam mengatasi permasalahan tanah sulfat masam

II. KONVENSI RAMSAR

Konvensi Ramsar merupakan perjanjian internasional untuk konservasi dan pemanfaatan lahan basah secara berkelanjutan. Konvensi Ramsar dikenal sebagai *The Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat*. Fokus utamanya adalah lahan basah sebagai habitat burung air yang perlu dilindungi. Konvensi Ramsar merupakan konvensi dibawah Perserikatan Bangsa-Bangsa yang diselenggarakan pada tanggal 2 Februari 1971 di Ramsar, Iran.

Situs Ramsar ditetapkan saat konvensi (lokasi lahan basah yang dilindungi dengan Konvensi Ramsar sejumlah 1.889 lokasi dengan luas total sebesar 1.854.370 km². Setiap negara yang tergabung dalam Konvensi Ramsar, mendaftarkan sekurang-kurangnya satu kawasan lahan basah di negaranya yang memiliki arti penting secara internasional untuk masuk ke dalam Daftar Ramsar.

Lahan basah memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Keanekaragaman hayati di lahan basah dapat bervariasi, mulai dari keanekaragaman tumbuhan ataupun satwanya. Keanekaragaman vegetasinya misalnya vegetasi hutan rawa air tawar, hutan rawa gambut, hutan bakau, paya rumput dan lain-lainnya. Sebagian lahan basah merupakan lahan subur yang kemudian mendorong masyarakat untuk melakukan konversi lahan basah menjadi lahan pertanian atau yang lainnya. Lahan basah juga banyak dikonversi menjadi wilayah permukiman dan sarana prasarana sosial ekonomi lainnya Mengingat pentingnya lahan basah sebagai

habitat flora-fauna, maka perlu dilakukan perlindungan agar lahan basah dapat lestari.

Pemerintah Indonesia sebagai anggota dari kegiatan konvensi Ramsar meratifikasi Konvensi Ramsar dengan mengesahkan Keputusan Presiden Nomor 48 Tahun 1991 tentang Pengesahan *Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat*. beberapa kawasan yang ditetapkan termasuk sebagai situs Ramsar yaitu:

Suaka Margasatwa Pulau Rambut di Kepulauan Seribu Jakarta Utara

Pulau Rambut ditetapkan sebagai Suaka Margasatwa oleh Menteri Kehutanan dan Perkebunan dengan Surat Keputusan Nomor: 275/Kpts-II/1999 tanggal 7 Mei 1999 seluas ± 90 Ha. Luas lahan basahnya adalah sekitar 45 ha. Kawasan Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) secara geografis terletak diantara 106°41'14" - 106°41'46" Bujur Timur dan 5°56'47" - 5°56'57" Lintang Selatan, yaitu ke arah Barat Laut dari Pelabuhan Tanjung Priok. Pulau Rambut secara administrasi pemerintahan termasuk kedalam wilayah Kelurahan Pulau Untung Jawa, Kecamatan Kepulauan Seribu Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.

Kawasan ini merupakan pulau karang dengan air payau. Tipe hutannya adalah hutan mangrove dan hutan pantai. Suaka Margasatwa Pulau Rambut merupakan kawasan suaka alam dengan ciri khas sebagai habitat mangrove dan habitat burung khususnya jenis-jenis burung merandai dan beberapa burung migran seperti bluwok (*Mycteria nicerea*).

Sebanyak 26 jenis burung air dapat ditemukan di lokasi ini dari total 61 spesies burung yang ada . Diperkirakan sekitar 20.000 burung hidup di pulau ini. Burung-burung itu

diperkirakan datang dari Australia. Dengan kekayaan dan keanekaragaman jenis burung yang singgah di Pulau ini sering kali Pulau Rambut disebut dengan "Pulau Surga Burung (*Rambut Island of Sanctuary Birds*)"

Jenis burung yang terdapat di suaka margasatwa ini seperti cangkak abu (*Ardea cinerea*), pecuk ular (*Anhinga melanogaster*), bluwok (*Mycteria cinerea*), kowak malam (*Nycticorax nycticorax*), cangkak merah (*Ardea purpurea*), kuntul besar (*Egretta alba*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), kuntul sedang (*Egretta intermedia*), kuntul karang (*Egretta sacra*), dan kuntul kerbau (*Bubulcus ibis*) roko-roko (*Plegadis falcinellus*) pelatuk besi (*Threskiornis melanocephalus*)

Kawasan ini juga merupakan habitat bagi burung Elang Bondol (*Haliastur indus*). Pulau Rambut juga merupakan satu-satunya lokasi berbiak populasi Bangau Bluwok yang merupakan salah satu bangau paling terancam punah di dunia dengan status rentan. Pulau rambut juga terkadang dikunjungi oleh jenis burung migrant seperti Sikatan emas (*Ficedula zanthopygia*), Alap-alap Wallet (*Falco subbuteo*) dan Bubut- pacar Jambul (*Clamator coromandus*).



Gambar 2.1. Situs Ramsar SM. Pulau Rambut Jakarta

Taman Nasional Berbak di Jambi

Taman Nasional Berbak atau TNB adalah salah satu taman nasional yang berada di Propinsi Jambi Sumatera. Kawasan

pelestarian alam merupakan gabungan antara hutan rawa gambut dan hutan rawa air tawar. Luas kawasan TNB adalah 141.261,94 hektar berdasarkan Surat keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.4694/Menhlhk-PKTL/KUH/2015 pada tanggal 26 Oktober 2015. TNB secara geografis terletak di antara koordinat 1°05' – 1°40' Lintang Selatan dan 103°48' – 104°28' Bujur Timur yang berada di Kabupaten Tanjung Jabung, Provinsi Jambi.

Terdapat sekitar 261 spesies flora dari 73 famili, 67% dari jumlah tersebut adalah tumbuhan jenis pohon atau berkayu, 17% merupakan jenis liana, dan 8% sisanya adalah jenis herba dan epifit. ercatat ada 53 jenis mamalia, 44 jenis reptil, 224 jenis burung, 95 jenis ikan, dan 22 jenis moluska yang hidup di Taman Nasional Berbak.

Beberapa di antara spesies tersebut adalah jenis yang langka dan bahkan sudah terancam punah. Beberapa diantaranya adalah harimau Sumatera (*Panthera tigris-sumatrae*), tapir Asia (*Tapirus indicus*), *Hystrix brachyuran*, *Lutra sumatrana*, buaya muara (*Crocodylus porosus*), buaya sinyolong (*Tomistoma schlegelii*), *Citra indica*, dan juga *Balantiocheilos melanopterus*.



Gambar 2.2. Harimau Sumatera

Spesies lain yang juga dapat dijumpai di kawasan taman nasional ini yaitu badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*), kancil (*Tragulus javanicus*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), binturong muntu (*Atritis binturong*), macan dahan (*Neofelis nebulosa*), musang leher kuning (*Martes flavigula*), dan dua spesies bulus. Kelompok burung yang hidup di kawasan ini adalah kuntul Cina (*Egretta eulophotes*), bangau tong-tong (*Leptoptilos javanicus*), raja udang-merah api (*Ceyx erithacus*), dan bebek hutan bersayap putih (*Cairina scutulata*), dan dua spesies langka lainnya, yaitu bangau storm (*Cicconia stormi*) dan mentok rimba (*Cairina scutulata*). Kelompok reptil yang bisa ditemukan di TNB yaitu kura-kura gading (*Orlitia borneensis*) dan tuntong (*Batagur baska*).



Gambar 2.3. Situs Ramsar Taman Nasional Berbak Jambi Sumatera

Taman Nasional Sembilang di Sumatera Selatan

Taman Nasional Sembilang adalah taman nasional yang terletak di Kabupaten Banyuasin, pesisir Provinsi Sumatra Selatan, Indonesia. Taman ini memiliki luas sebesar 2.051 km². aman Nasional Sembilang merupakan habitat bagi harimau Sumatra, gajah Asia, tapir Asia, siamang, kucing emas, rusa Sambar, buaya muara, ikan Sembilang, penyu air tawar raksasa, lumba-lumba air tawar, dan berbagai spesies burung. Taman Nasional Sembilang terdiri dari hutan rawa

gambut, hutan rawa air tawar, dan hutan riparian. Taman ini dianggap memiliki komunitas burung pantai paling kompleks di dunia, dengan 213 spesies tercatat, dan mendukung koloni perkembangbiakan bangau bluwok terbesar di dunia. Lahan TN Sembilang dapat dibagi menjadi tiga jenis:

- i) lahan alluvial (terbentuk dari sedimen sungai dan tergenang secara musiman),
- ii) lahan marin (terbentuk dari bahan-bahan yang dibawa oleh gerakan pasang surut dan aliran sungai),
- iii) lahan gambut (wilayah rawa dengan bahan-bahan organik pekat). Lahan marin dapat dibagi menjadi: pantai (pantai lumpur, pantai pasir, beting pasir) dan dataran pasang surut (dataran pasir pasang surut, dataran lumpur pasang surut, rawa pasang surut bagian belakang). Wilayah rawa dapat dibagi menjadi: zona pasang surut payau, zona pasang surut air tawar, dan zona non pasang surut. Kawasan TN Sembilang bertofografi datar, bervariasi antara 0-20 m di atas permukaan laut, dan sebagian besar terdiri atas formasi hutan bakau dan hutan rawa (belakang).



Gambar 2.4. Situs Ramsar Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan

Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat

Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS) memiliki luas 130.000 ha berupa kawasan hutan rawa tergenang yang terdapat sungai-sungai besar dan kecil. Sepanjang lebih kurang sepuluh bulan dalam satu tahun, TNDS digenangi oleh air sungai Kapuas dan menjadi hamparan lahan basah yang luasnya lebih dari 120.000 ha. TNDS berada di wilayah Kabupaten Kapuas Hulu Propinsi Kalimantan Barat. Letaknya kira-kira 700 km dari Pontianak. Secara Administrasi kawasan ini meliputi 7 (tujuh) kecamatan yaitu Kecamatan Batang Lupar, Badau, Jongkong, Bunut Hilir, Suhaid Selimbau dan Semitau. Secara geografis kawasan TNDS terletak di antara $00^{\circ}45'$ - $01^{\circ}02'$ LU dan $111^{\circ}55'$ - $112^{\circ}26'$ BT atau berjarak sekitar 100 km di sebelah utara garis equator.

Terdapat 675 spesies tumbuhan yang tergolong dalam 97 famili. Terdapat 154 jenis anggrek, di mana 3 jenis merupakan jenis endemic. Jenis tumbuhan lain di antaranya adalah *Dichilanthe borneensis*, Menungau (*Vatica menungau*), Putat (*Barringtonia acutangula*), Kayu Tahun (*Carallia bracteata*), Rengas (*Gluta rengas*), Kawi (*Shorea balangeran*), Ramin (*Gonytylus bancanus*), Ransa (*Eugeissona ambigua*). Terdapat jenis tumbuhan yang serupa dengan tumbuhan endemik di Amazon, yang dikenal dengan nama Pungguk (*Crateva religiosa*).

TNDS memiliki 147 jenis mamalia (67 % dari 222 jenis mamalia yang terdapat di Kalimantan). Beberapa Malaya merupakan jenis endemik, langka atau hampir punah seperti Bekantan (*Nasalis larvatus*), Kepuh (*Presbytis melataphos*), Orang Utan (*Pongo pygmaeus*), Ungko Tangan Hitam (*Hylobates agilis*), Kelempiau Kalimantan (*Hylobates muelleri*), Macan Dahan (*Neofelis nebulosa*). 310 jenis

burung ditemukan dan termasuk jenis burung Bangau Hutan Rawa (*Ciconia stormi*), Beluk Ketupa, Bangau Tuntong , dan 8 jenis Rangkong. Jumlah jenis burung yang terdapat di kawasan ini juga dikategorikan kaya karena dari 1.519 jenis burung yang ada di Indonesia 20% diantaranya dapat ditemukan disini. Terdapat 31 jenis dari kelompok hewan melata. Delapan jenis diantaranya merupakan jenis dilindungi seperti Buaya Muara (*Crocodylus porosus*), Buaya Seyolong (*Tomistoma schlegelli*), Labi-labi, Ular, Biawak dan lain-lain, bahkan Buaya Katak atau Buaya Rabin (*Crocodylus raninus*) yang di Asia telah dinyatakan punah sejak 150 tahun yang lalu diperkirakan masih ditemukan di kawasan ini.



Gambar 2.5. Situs Ramsar Taman Nasional Danau Sentarum

Taman Nasional Wasur di Papua

Taman Nasional Wasur merupakan lahan basah yang tergenang air selama 4-6 bulan dalam setahun. Di dalamnya terdapat habitat burung migran. Keseimbangan ekosistem di dalam Taman Nasional Wasur dipengaruhi oleh siklus air. Musim kemarau rawa-rawa terbentuk karena air surut melalui parit-parit alami yang terhubung ke laut. Kawasan Taman Nasional Wasur terletak antara 140° 29' – 141° 00' Bujur Timur dan 08° 04' – 09° 07' Lintang Selatan. Dalam pembagian administratif Indonesia, Taman Nasional Wasur masuk dalam wilayah Kabupaten Merauke di 4 kecamatan. Kecamatan-kecamatan ini ialah Kecamatan Merauke,

Kecamatan Jagebob, Kecamatan Sota dan Kecamatan Naukenjarai

Wilayah ini dideklarasikan sebagai Taman Nasional berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 448/Menhut-VI/1990 tanggal 6 Maret 1990 dengan luas 308.000 ha. Kemudian kawasan ini ditunjuk sebagai kawasan Taman Nasional Wasur / *Wasur National Park* di Kabupaten Merauke, Provinsi Irian Jaya, dengan luas 413.810 ha.



Gambar 2.6. Situs Ramsar Taman Nasional Wasur Papua

Rawa Aopa Watumohai di Kendari, Sulawesi Tenggara

Rawa Aopa Watumohai merupakan Taman Nasional yang terletak di Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki luas 105.194 ha. TN Rawa Aopa Watumohai memiliki bentangan alam kawasan yang cukup bervariasi dan didominasi lahan basah.

Taman Nasional yang terletak di Provinsi Sulawesi Tenggara ini ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 756/Kpts-II/1990, dengan luas 105.194 ha. Keanekaragaman florayang terdapat di dalam kawasan taman nasional ini tergolong cukup tinggi, terdiri dari 323 jenis tumbuhan, juga memiliki berbagai jenis fauna, terutama jenis-jenis fauna langka endemik kawasan Wallace-ae antara lain anoa (*Bubalus depressicornis*), babirusa (*Babyroussa babirussa*), kera hitam (*Macaca ochreata*), tarsius (*Tarsius sp.*), musang

coklatsulawesi (*Macrogalidia mueschenbroecki*), berbagai jenis burung langka endemik Sulawesi seperti maleo (*Macrocephalon maleo*), maupun jenis-jenis lain yang tidak dapat dijumpai di daerah lain (Unit Taman Nasional Rawa Aopa Watu-mohai, 2000)

Kawasan ini terdiri atas areal hutan bakau, hutan rawa, padang sabana, serta hutan tropis dengan daerah tertinggi berada pada ketinggian 981 m dpl. Terdapat sekitar 155 spesies burung yang menghuni kawasan ini dengan 37 spesies di antaranya merupakan satwa endemik. Salah satu jenis burung yang sangat khas di adalah burung kaca mata (pleci) Sulawesi yang mempunyai ciri khas lingkaran mata di sekeliling matanya



Gambar 2.7. Burung Pleci Sulawesi

TN Rawa Aopa Watumohai juga menjadi habitat untuk berbagai jenis burung air. Terdapat sekitar 23 spesies burung migran. Beberapa satwa lain yang juga dapat dijumpai yaitu sapi rusa, rusa, anoa, dan babi rusa.

Terdapat sekitar 323 spesies tumbuhan di TN. Rawa Aopa Watumohai. Beberapa jenis flora yang cukup mendominasi yaitu lontar, bambu berduri, pandan, serta semak belukar. Jenis teratai yang terdapat juga sangat beragam, antara lain

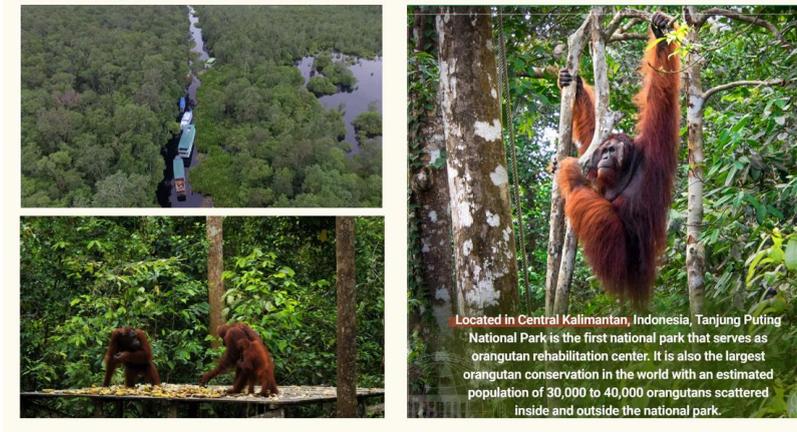
teratai merah, teratai ungu, teratai putih, serta teratai dengan perpaduan warna unik yang mengikuti kondisi cuaca. Jenis flora lain yang juga dapat dijumpai antara lain bunga bakung, talas, rumput bulat, pandan berduri, pudak hijau.



Gambar 2.8. Situs Ramsar Rawa Aopa Watumohai Kendari

Taman Nasional Tanjung Puting di Kalimantan Tengah

Tanjung Puting ditetapkan sebagai Taman Nasional berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 687/Kpts-II/1996 tanggal 25 Oktober 1996. Tanjung Puting ditunjuk sebagai Taman Nasional dengan luas seluruhnya 415.040 ha. Secara geografis Taman Nasional Tanjung Puting (TNTP) terletak antara 2°35'-3°20' LS dan 111°50'-112°15' BT meliputi wilayah Kecamatan Kumai di Kotawaringin Barat dan kecamatan Hanau serta kecamatan Seruyan Hilir di Kabupaten Seruyan. Taman Nasional Tanjung Puting dikelola oleh Balai Taman Nasional Tanjung Puting, salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA) Kementerian Kehutanan



Gambar 2.9. Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah

TNTP memiliki beberapa tipe ekosistem, yaitu hutan tropika dataran rendah, hutan kerangas, hutan rawa lebak, hutan rawa gambut, hutan mangrove, hutan rivarian dan hutan pantai. Kawasan TNTP dihuni oleh sekitar 38 macam mamalia, 7 di antaranya adalah primate yang dilindungi seperti orangutan (*Pongo pygmaeus*), bekantan (*Nasalis larvatus*), owa-owa (*Hylobates agilis*), dan beruang madu (*Helarctos malayanus*). Jenis-jenis mamalia luhur di antaranya rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), kancil (*Tragulus javanicus*), dan babi hutan (*Sus barbatus*). Sebagian macam reptil bisa ditemukan di kawasan TNTP, termasuk di selangnya buaya sinyong supit (*Tomistoma schlegel*), buaya muara (*Crocodylus porosus*), dan Labi-labi (*Trionyx cartilagenous*).

Tercatat lebih dari 200 macam burung yang hidup di kawasan TNTP. Salah satu macam burung adalah sindang lawe (*Ciconia stormii*) termasuk 20 macam burung terlangka di dunia. Tanjung Puting juga adalah salah satu tempat untuk semua macam koloni macam burung “great alba” seperti *Egreta alba*, *Arhinga melanogaster*, dan *Ardea purpurea*.



Gambar 2.10. Ciconia stormii dan Egreta Alba

Sebenarnya masih banyak lokasi-lokasi lahan basah yang berpotensi menjadi situs Ramsar. Lokasi-lokasi tersebut menyebar dari pulau Sumatera sampai Papua.

Tujuan Pembelajaran (2 kali pertemuan):

1. Mahasiswa mampu menganalisis berbagai landasan ilmiah tentang konvensi Ramsar
2. Mahasiswa mampu menganalisis tentang berbagai keunggulan dari situs Ramsar di Indonesia

Tugas Individu:

1. Temukan minimal 2 lokasi lahan basah di Kalimantan
 - Jelaskan berikut karakteristik spesifik lokasi
 - Berikan alasan apakah daerah tersebut layak masuk dalam kriteria konvensi Ramsar
 - Sertakan gambar/potret lokasi. Video lebih ba
2. Berikan berbagai pertimbangan tentang apa saja yang bisa kita kelola dan usahakan dari situs Ramsar yang ada di Indonesia

III. NILAI PENTING LAHAN BASAH

Segala bentuk pembangunan yang dilakukan baik itu pembangunan lingkungan minimal harus memenuhi 3 pilar Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals / SDGs*). Tiga pilar tersebut adalah pilar ekonomi, ekologi dan sosial. Nilai-nilai yang terkandung dalam 3 pilar tersebut menjadi dasar pentingnya mempelajari dan mempertahankan lahan basah. Secara skematis nilai-nilai penting dari lahan basah dapat dilihat dalam gambar berikut:

Nilai EKOLOGI	Nilai EKONOMI	Nilai SOSIAL BUDAYA
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Pengendalian Bencana</u> • <u>Sumber Biodiversitas</u> • <u>Habitat Satwa</u> • <u>Keberlangsungan Proses dlm Ekosistem.</u> • Penyimpan dan penyerap karbon 	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber pangan, papan, serat, dan energi bagi kehidupan masyarakat • <u>Aset sumberdaya lahan dan kawasan</u> • <u>Jalur transportasi dlm perdagangan dan pengembangan ekonomi</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian dari budaya masyarakat. • Nilai kearifan lokal • Nilai IPTEK and Information • Pola Ilmiah ULM

Gambar 3.1. Nilai-nilai dari 3 pilar SDGs untuk lahan basah

Pola ilmiah Universitas Lambung Mangkurat dalam pengelolaan lingkungan lahan basah, menjadi salah satu dasar pentingnya mempelajari lahan basah. Kedudukan kita manusia mengatur lahan basah menjadi penting. Sementara komponen biofisik kimia mencakup flora, fauna, tanah, air dan lainnya merupakan objek yang harus dikelola. Flora-fauna yang terdapat di lahan basah juga sangat spesifik. Beberapa di antaranya termasuk species yang dilindungi.



Gambar 3.2. Contoh Fauna yang dilindungi dari lahan basah

Lahan basah memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia. Fungsi lahan selain sebagai pendukung kehidupan secara langsung, seperti sumber air minum, sumber pakan, papan, energi.



Gambar 3.3. Udang sebagai contoh produk dari lahan basah

Berbagai jenis tumbuhan di lahan basah memiliki karakter yang khusus juga. Beberapa di antaranya juga dilindungi (contoh *Nepenthes spp.*). Jenis seperti *Nepenthes gracilis*, *N.mirabilis*, *N.ampularia* dan *N.khasiana* merupakan penciri umum yang biasa ditemukan di lahan basah.



Gambar 3.4. Beberapa jenis *Nepenthes* di lahan basah

Lahan basa juga memiliki berbagai fungsi ekologis seperti pengendali banjir, pencegah intrusi air laut, erosi, pencemaran, habitat satwa dan pengendali iklim global. Berbagai nilai penting yang terdapat di lahan basah menjadi dasar bagi kita dalam mempertahankan ekosistem lahan basah.

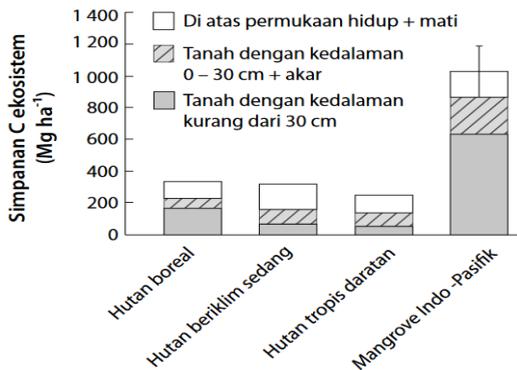
Fungsi lahan basah sering diungkapkan sebagai system penyangga kehidupan. Bentuk pemanfaatan yang utama dan merupakan fungsi perlindungan pada lahan basah terhadap sistem penyangga kehidupan, antara lain

1. Fungsi pemasok air (kualitas dan kuantitas air)
2. Fungsi pengendalian air, terutama pengendalian banjir
3. Fungsi pencegah intrusi air laut
4. Fungsi lindung (dari kekuatan alam)
5. Fungsi penangkapan dan/atau pengendapan sedimen
6. Fungsi penangkapan dan/atau pengendapan unsur hara
7. Fungsi penangkapan dan/atau pengendapan bahan-bahan beracun
8. Fungsi pemasok kekayaan alam (di dalam areal lahan basah)
9. Fungsi pemasok kekayaan alam (ke luar areal lahan basah)
10. Fungsi produksi energi (kayu, listrik-hidro)
11. Fungsi transportasi/perhubungan
12. Fungsi bank gen
13. Fungsi konservasi
14. Fungsi rekreasi dan pariwisata
15. Fungsi sosial budaya
16. Fungsi sosial ekonomi
17. Fungsi penelitian dan Pendidikan
18. Fungsi pemeliharaan proses-proses alam.

Berbagai fungsi dari lahan basah yang telah disebutkan meliputi fungsi ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Nilai-nilai penting dari lahan basah ini lah yang menjadi dasar bahwa lahan basah harus dikelola secara bijaksana atau dikonservasi. Berbagai pengelolaan lahan basah yang berhasil di dan proses-proses rehabilitasi yang telah dilakukan di berbagai wilayah dapat menjadi acuan dalam pengelolaan lahan basah.

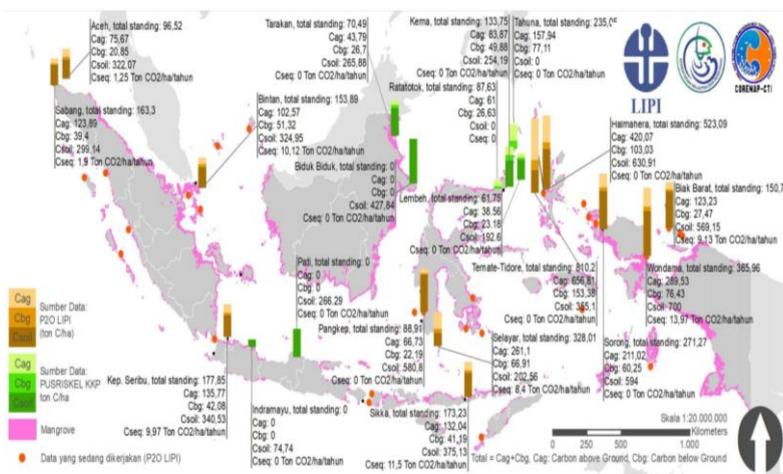
Nilai Karbon di Lahan Basah

Kandungan dan serapan karbon menjadi hal penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim. Lahan basah mewakili *blue carbon* (wilayah mangrove dan pesisir), *green carbon* (wilayah hutan rawa, hutan rivarian), *brown carbon* (hutan gambut). Hutan mangrove terdapat di sepanjang garis pantai di kawasan tropis, dan menjadi pendukung berbagai jasa ekosistem, termasuk produksi perikanan dan siklus unsur hara. Mangrove merupakan salah satu hutan terkaya karboni kawasan tropis, yang mengandung sekitar 1023 Mg karbon per hektar. Tanah dengan kandungan organik tinggi memiliki kedalaman antara 0,5 m sampai dengan lebih dari 3 m dan merupakan 49–98% simpanan karbon dalam ekosistem ini.



Gambar 3.5. Perbandingan simpanan karbon antara berbagai tipe hutan

Indonesia memiliki ekosistem mangrove terbesar di dunia yaitu sekitar 23% atau 3,31 juta hektar dari luas mangrove dunia. Indonesia memiliki 43 spesies mangrove tropis dan mewakili 80% dari seluruh mangrove tropis. membuat Indonesia negara dengan keanekaragaman jenis mangrove tertinggi di dunia. Mangrove menawarkan banyak manfaat bagi masyarakat lokal serta bagi lingkungan. Dalam kaitannya dengan upaya global untuk memitigasi perubahan iklim, Indonesia telah memposisikan hutan mangrove sebagai bagian dari Strategi Pembangunan Rendah Karbon Nasional. Mengingat hutan memiliki potensi karbon biru yang tinggi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berkomitmen untuk memprioritaskan konservasi dan rehabilitasi mangrove di kawasan tersebut level nasional



Gambar 3.6. Sebaran Cadangan Karbon di Hutan Mangrove

Indonesia mempunyai lahan gambut yang tersebar di Kalimantan, Sumatera, Papua, dan Sulawesi (Rose et al. 2011). Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 15 juta ha yang tersebar di pulau Sumatera (6,4 juta ha), Kalimantan (4,8 juta ha) dan Papua (3,7 juta ha) (Syakir, 2016). Kalimantan Selatan memiliki luas ekosistem gambut adalah 47.717 ha.

Gambut menjadi salah satu tipe hutan yang menyimpan karbon dalam jumlah besar. Tanah gambut menyimpan C yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanah mineral. Setiap satu gram gambut kering menyimpan sekitar 180-600 mg karbon, sedangkan setiap satu gram tanah mineral hanya mengandung 5-80 mg karbon. Di daerah tropika, karbon yang disimpan oleh tanah dan tanaman pada lahan gambut bisa 10 kali karbon yang disimpan oleh tanah dan tanaman pada tanah mineral. Lahan gambut hanya meliputi 3% dari total luas daratan dunia, namun menyimpan 550 Gigaton C atau setara dengan 30% karbon tanah, 75% C dari seluruh C atmosfer, setara dengan seluruh C yang dikandung biomassa (massa total makhluk hidup) daratan, dan setara dengan dua kali simpanan C semua hutan di seluruh dunia. Luas lahan gambut di Indonesia meliputi 10% dari total luas daratannya atau sekitar 20 juta ha.

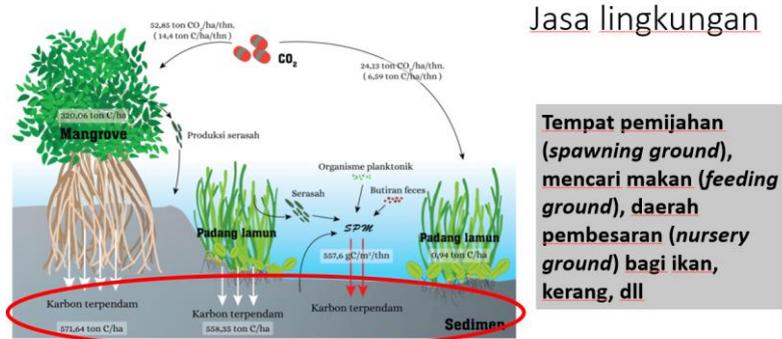


Gambar 3.7. Hutan Gambut

Ekosistem gambut merupakan penyimpanan karbon utama dunia dengan potensi yang sangat besar (Blackham et al. 2014). Hutan rawa gambut tropika sebagian besar terletak di Asia Tenggara seluas 24,8 juta ha (Page et al. 2011; Hirano et al. 2014). Menurut Rose et al. (2011), luas tersebut mencapai 60% dari luas total hutan tropika gambut di dunia. Hutan rawa gambut tersebut tersebar di Indonesia, Malaysia, Thailand, Brunei, dan sebagian kecil di Philipina.

Jasa Lingkungan Lahan Basah

Lahan basah selain dapat memberikan manfaat berupa materi, juga dapat memberikan berbagai jasa lingkungan. Seperti contoh hutan mangrove selain sebagai sumber bahan pangan dan energi, juga memberikan jasa-jasa lingkungan seperti mengurangi intrusi air laut, reklamasi daratan yang dinamik, serta habitat bagi berbagai fauna yang bermanfaat bagi manusia.

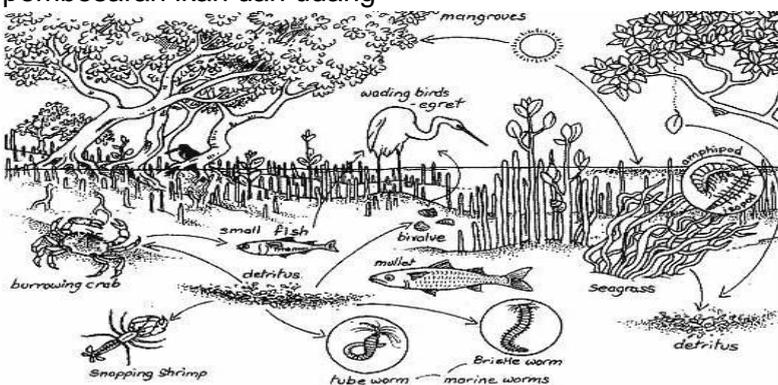


Jasa lingkungan

Tempat pemijahan (*spawning ground*), mencari makan (*feeding ground*), daerah pembesaran (*nursery ground*) bagi ikan, kerang, dll

Gambar 3.8. Jasa lingkungan lahan basah mangrove

Berbagai jasa ekosistem seperti habitat bagi ikan dan binatang laut didapatkan dari berbagai mekanisme, di antaranya tempat pemijahan, tempat bertelur dan tempat pembesaran ikan dan udang



Gambar. 3.9 Berbagai mekanisme proses di lahan mangrove

Gambut mempunyai sifat yakni mempunyai daya serap air yang kuat sebagai bahan terlarut (*hydrophysical*). Kapasitas mengikat air pada gambut sangat tinggi berkisar antara 4,5 - 30 kali berat keringnya terutama pada gambut fibrik, pada gambut hemik antara 4,5 – 8,5 kali dan gambut saprik 3 - 4,5 kali berat keringnya (Hardjowigeno, 2007). Gambut sebagai suatu ekosistem memiliki sifat yang unik, seperti pH tanah rendah, subsidensi, dan mudah terbakar bila sistem hidrologinya terganggu (Tim Pokja Pengelolaan Lahan Gambut Nasional, 2006). Penggunaan lahan gambut tetapi dengan tidak memperhatikan karakteristik khas dari gambut itu sendiri maka membuat lahan gambut terdegradasi (Masganti *et al.* 2014).

Agent of Change di Lahan Basah

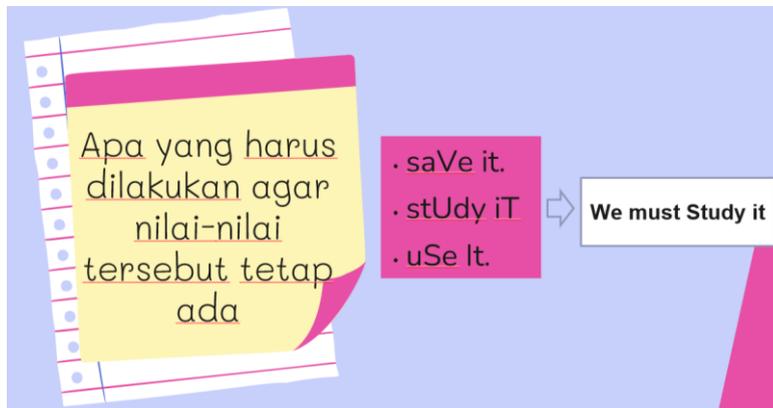
Manusia yang bergerak dan berkecimpung di bidang kehutanan dan lingkungan hidup harus menjadi agen perubahan dalam mengelola lahan basah. Secara skematis kedudukan human dalam mengelola lahan basah tertera dalam Gambar berikut:



Gambar 3.10 Posisi manusia sebagai bagian dari pengelola lahan basah

Syarat utama menjadi seorang yang bisa memimpin dirinya sendiri atau mengajak orang lain adalah seseorang tersebut harus kenal, mengetahui dan faham tentang lahan basah.

Penting untuk tetap mempertahankan nilai-nilai yang terdapat di lahan basah (nilai ekologi, ekonomi dan sosial budaya). Mekanisme nya adalah tindakan konservasi yang meliputi *save it* (lindungi), *study it* (pelajari), dan *use it* (manfaatkan). Posisi mempelajari adalah hal utama dalam segala tindakan konservasi, karena dengan kita memahami lahan basah, maka kita akan melakukan hal yang benar terkait perlindungan dan pemanfaatan lahan basah. Mekanisme yang harus dilakukan terhadap lahan basah tertera dalam Gambar berikut:



Gambar 3.11. Mekanisme untuk mempertahankan fungsi lahan basah

Tujuan Pembelajaran (2 kali pertemuan)

1. Mahasiswa mampu menganalisis nilai penting lahan basah
2. Mahasiswa mampu bersikap kuat dalam mendukung konservasi lahan basah
3. Mahasiswa mampu membuat rencana aksi kegiatan-kegiatan potensial dalam mengelola lahan basah

TUGAS KELOMPOK:

Buat Presentase tentang Kegiatan-kegiatan Kongkret dalam Mengelola Lahan Basah

Kelompok terdiri dari 4-5 orang

Pemilihan lokasi: Contoh kasus yang ditampilkan tidak boleh sama

Lembar presentase berkisar antara 5-7 lembar

IV. GANGGUAN TERHADAP LAHAN BASAH

Gangguan utama lahan basah adalah berupa pencemaran, konversi lahan dan kebakaran hutan. Kawasan lahan basah sulit dipulihkan kondisinya apabila tercemar dan perlu waktu lama untuk pemulihannya. Pelestarian fungsi kawasan lahan basah sebagai pengatur siklus air dan penyedia air permukaan maupun air tanah perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan keseimbangan ekologis dan kepentingan manusia sekarang dan akan datang.

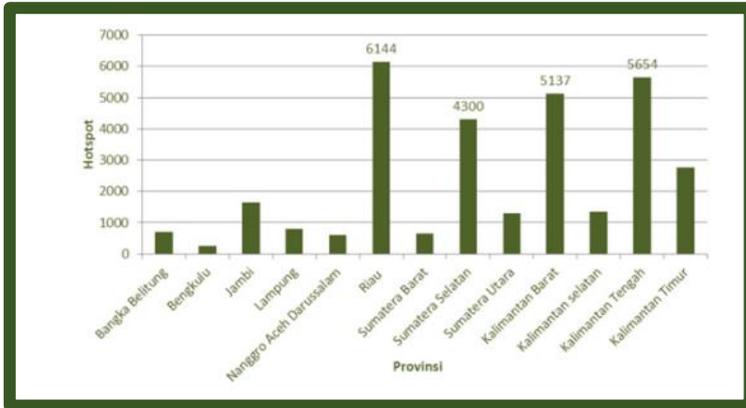
Pengelolaan yang tidak tepat terhadap lahan basah menyebabkan kerusakan terhadap lahan basah. Danau-danau di Sulawesi misalnya yang hingga 10 tahun lalu masih kaya akan ikan-ikan endemik kini didominasi oleh invasive alien spesies seperti Mujair. Kualitas air pada berbagai kawasan lahan basah terutama sungai mengalami penurunan yang sangat signifikan, diperkirakan 60% sungai di Indonesia dalam keadaan tercemar.

Kerusakan lahan basah yang semakin banyak terjadi adalah kebakaran gambut mudah terjadi di hutan rawa gambut tropis yang telah terdegradasi karena konversi dan pembukaan lahan, terutama yang melibatkan penebangan dan pembukaan kanal drainase. Jutaan hektar rawa gambut di Sumatera dan Kalimantan terbakar yang menyebabkan kehancuran keanekaragaman hayati rawa gambut, kerusakan tata air kawasan, dan lepasnya jutaan ton karbon ke udara. Kehilangan tersebut juga diperparah oleh tingginya kegiatan perambahan hutan dan alih fungsi lahan basah menjadi pemukiman, industri, pertanian, dan perkebunan.

Tahun 1982/1983, sekitar 3,6 juta ha hutan tropika basah di Kalimantan Timur terbakar. Pada saat itu terjadi fenomena El Nino saat itu dimana musim kering berkepanjangan melanda Indonesia dalam jangka waktu 10 bulan berturut-turut. Akibatnya hutan yang telah dieksploitasi dan tajuknya relatif lebih terbuka karena terganggu mengalami kekeringan dan mudah terbakar, ditambah lagi adanya kegiatan penyiapan lahan dengan pembakaran.

Kebakaran hutan dan lahan yang lebih luas pada tahun 1997/1998, dimana hampir 10 juta ha hutan dan lahan terbakar (Bappenas 1999; Taconi, 2003). Dampak yang ditimbulkan dari kebakaran tersebut adalah kabut asap yang menyelimuti kawasan regional ASEAN yang dikenal sebagai *Transboundary Haze Pollution*

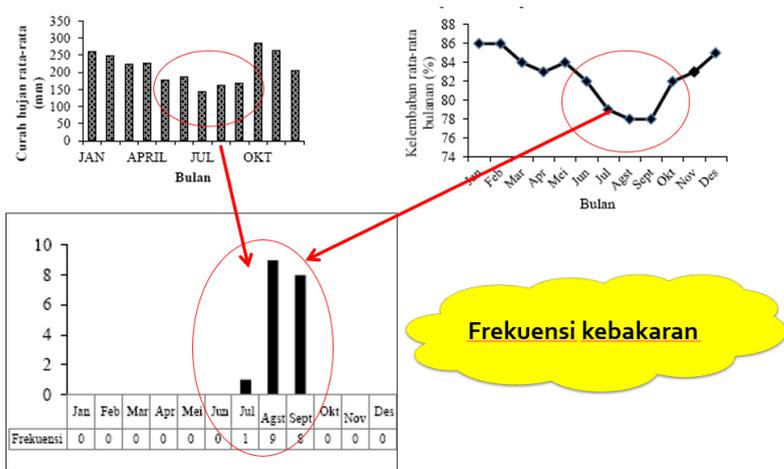
Terbakarnya kawasan-kawasan rawa gambut telah merusak beberapa tempat penyimpanan karbon terpenting di dunia dan melepaskan sejumlah besar karbon ke udara. karbon yang dilepas selama kebakaran gambut pada tahun 1991/1998 sama jumlahnya dengan 13 sampai 40% dari emisi tahunan yang disebabkan oleh pembakaran bahan baku fosil di seluruh dunia (Rahmayanti, 2007:109). Kebakaran di Indonesia khususnya di pulau Kalimantan dan Sumatra telah menghancurkan lebih dari 10 juta ha hutan dan areal bukan hutan. Total kerugian akibat kebakaran dan asap yang timbul dari kebakaran tersebut sebesar USD 3.8 miliar untuk Indonesia dan USD 0.7 miliar untuk negara-negara tetangga yang terkena dampaknya. Sementara total kerugian ekonomi yang dialami akibat kebakaran yang terjadi pada tahun 1997/1998, menurut perkiraan ADB paling sedikit adalah USD 8.549 miliar, dan maksimum mencapai USD 9.402 miliar, distribusi hotspot di Indonesia pada periode 1997-2013 pada beberapa provinsi di Sumatra dan Kalimantan dapat dilihat dalam Gambar berikut:



Gambar 4.1. Distribusi Hotspot di Indonesia (Syaufina, 2014)

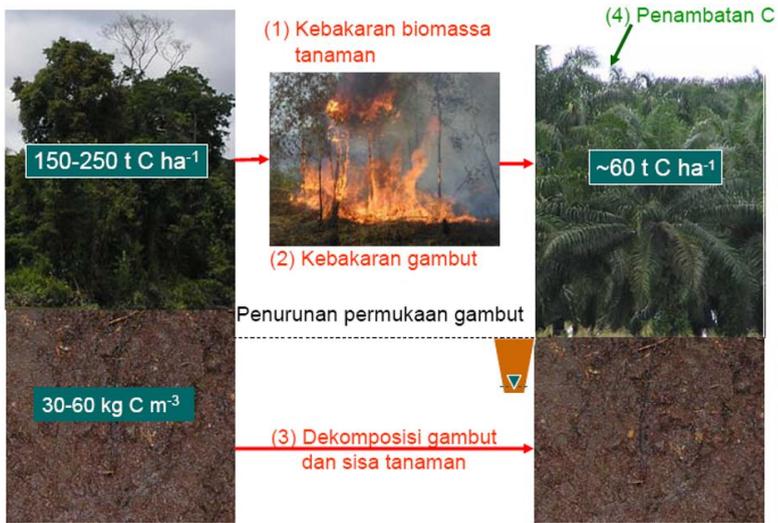
Wilayah yang tergolong besar mengalami kebakaran adalah Riau, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumatera Selatan. Ke empat provinsi ini memang terkenal memiliki lahan basah yang terluas di Indonesia. Wilayah yang terluas berikutnya mengalami kebakaran adalah Kalimantan Timur, Jambi, Kalimantan Selatan dan Sumatera Utara.

Penting upaya mitigasi kebakaran hutan dan lahan basah. Bulan-bulan kritis yang berpotensi kebakaran perlu menjadi perhatian utama untuk meningkatkan kewaspadaan. Gambar berikut merupakan gambaran tentang fluktuasi curah hujan dan kelembaban terkait dengan potensi atau frekuensi terjadinya kebakar



Gambar 4.2. Fluktuasi iklim dan frekuensi kejadian kebakaran

Perubahan lahan gambut menjadi perkebunan kelapa sawit juga menurunkan kualitas dari lahan basah. Hal ini semakin diperparah apabila dalam persiapan lahannya menggunakan system tebas bakar. Ekosistem gambut yang masih asli dapat mengandung karbon sekitar 150-250 t C/ha pada vegetasi hutan di atasnya dan sekitar 30-60 kg C/m³ lahan gambut. Berbeda dengan kelapa sawit yang mampu menyimpan karbon sekitar 60 ton C/ha. Ilustrasi tentang menurunnya biomassa dan cadangan karbon pada lahan gambut akibat kebakaran dan konversi menjadi perkebunan sawit tertera dalam Gambar berikut:



Gambar 4.3. Ilustrasi tentang kehilangan biomassa dan kandungan Karbon

Perkebunan kelapa sawit juga menjadi penyebab berkurang dan terdegradasinya lahan basah. Pembuatan saluran menjadi awal dari berubahnya karakteristik lingkungan di lahan basah



Gambar 4.4. Ilustrasi kerusakan ekosistem gambut oleh perkebunan sawit

Mangrove menjadi salah tipe lahan gambut yang kerap mengalami gangguan. Beberapa gangguan tersebut disebabkan oleh pembuatan infrastruktur jalan, permukiman, pelabuhan, dan tambak. Luas hutan mangrove telah mengalami penurunan sampai 30–50% dalam setengah abad terakhir ini karena pembangunan daerah pesisir, perluasan pembangunan tambak dan penebangan yang berlebihan. Deforestasi mangrove menyebabkan emisi sebesar 0,02-0,12 Pg karbon per tahun, yang setara dengan sekitar 10% emisi dari deforestasi secara global, walaupun luasnya hanya 0,7% dari seluruh kawasan hutan tropis.

Selain kerusakan fisik, mangrove juga mengalami kerusakan kimia seperti pencemaran. Logam-logam berat yang terdapat dalam aliran sungai mengalir sampai ke hutan mangrove. Pencemaran juga disebabkan oleh tumpukan sampah yang mengotori hutan mangrove.



Gambar 4.5. Ilustrasi kerusakan ekosistem mangrove

Banyak contoh kerusakan dan gangguan yang terjadi pada lahan basah. Sebagian besar banyak disebabkan oleh faktor antropogenik. Menjadi pertimbangan mendasar untuk menjaga mangrove harus mempertimbangkan aspek sosial

masyarakat, selain dari faktor ekologi hutan mangrove. Salah satu contoh pengelolaan mangrove yang dianjurkan dan minimal berdampak rendah terhadap lingkungan adalah jasa lingkungan berupa perdagangan karbon dan ekowisata.

Destinasi Wisata Mangrove



Gambar 4.6. Ekowisata mangrove

Tujuan Pembelajaran (2 kali pertemuan):

1. Mahasiswa mampu menganalisis penyebab dan dampak dari kerusakan lahan basah
2. Mahasiswa mampu menganalisis faktor-faktor ekologi dan sosial ekonomi dalam mitigasi kerusakan lahan basah

Tugas Kelompok:

1. Cari contoh kasus kerusakan yang terjadi di lahan basah, berikan penjelasan tentang penyebab dari kerusakan tersebut
2. Susun beberapa strategi dalam pencegahan kerusakan lahan basah
3. Buat slide power point sekitar 10 slide.

V. ASPEK KESEHATAN DI LAHAN BASAH

Permasalahan Kesehatan di Lahan Basah

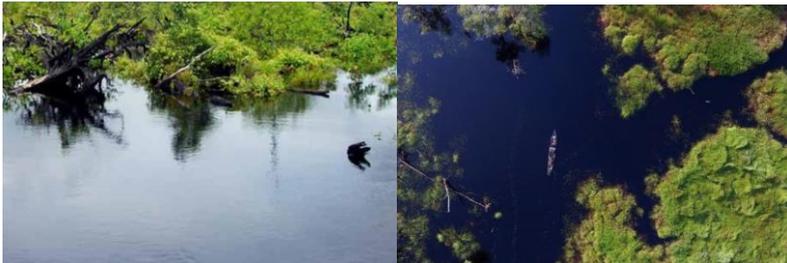
Kesehatan merupakan aset terbesar manusia. Kesehatan adalah kondisi sejahtera baik fisik, mental, dan sosial manusia. Hal ini selaras dengan pendapat dari WHO (*World Health Organization*) yang mendefinisikan kesehatan sebagai suatu keadaan fisik, mental, dan sosial kesejahteraan dan bukan hanya sekedar tidak adanya penyakit atau kelemahan. Kesehatan ini sangatlah penting bagi setiap manusia karena dengan jiwa dan raga yang sehat tersebut dapat membantu segala bentuk kegiatan manusia itu sendiri. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang tertuang dalam UU No. 36 Tahun 2009 menyatakan bahwa kesehatan merupakan keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup secara produktif baik sosial maupun ekonomis.

Kondisi kesehatan ini dapat dilihat dari berbagai sisi. Seperti misalnya kondisi kesehatan secara fisik, yang artinya kesehatan ini dapat terwujud apabila seseorang tidak merasa sakit dan memang secara klinis tidak menunjukkan gejala sakit. Selain itu juga kesehatan dapat dilihat secara mental, yang terdiri dari pikiran, emosional dan spiritual, dan kesehatan sosial yang terwujud melalui kemampuan seseorang dalam menjalani hubungan dengan orang atau kelompok lain tanpa membedakan ras, suku, agama, atau kepercayaan, status sosial, ekonomi, dan politik.

Derajat sehat masyarakat ditentukan oleh 4 faktor:

- 1) Lingkungan,
- 2) Perilaku,
- 3) Keturunan,
- 4) Distribusi penduduk.

Faktor paling besar pengaruhnya adalah lingkungan dan perilaku. Lingkungan lahan basah berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat. Sumber pertama adalah dari karakteristik air di lahan basah. Air di lahan rawa secara umum memiliki sipfa: warna keruh seperti air teh kandungan asam humat tinggi, jika warna air bening dan jernih mengindikasikan kandungan Fe dan sulfat tinggi. Air gambut cukup dominan terdapat di lahan basah. Air gambut mempunyai ciri : Warna kuning atau merah kecoklatan, pH yang rendah 2 – 5, Kandungan zat organik tinggi, Rasanya asam, dan kandungan kation rendah. Karakteristik air di lahan rawa dan gambut ini banyak berpengaruh terhadap kesehatan gigi dan mulut.



Gambar 5.1. Warna air gambut yang coklat kehitaman

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan kesehatan tubuh secara keseluruhan. Penyakit gigi dan mulut diderita oleh hampir 90 persen penduduk Indonesia. Dampak kerusakan gigi dapat menghambat peningkatan taraf hidup, terutama dalam memperoleh peluang kerja pada profesi tertentu, seperti tentara, polisi, pilot, pramugari, dll. Tingginya angka

kerusakan gigi di Kabupaten Barito Kuala dan Kota Banjarmasin tidak bisa dilepaskan dari kebiasaan menggosok gigi dengan menggunakan air sungai. Sungai memiliki kadar keasaman yang rendah. Hasil penelitian menunjukkan paparan kronis dari air asam dapat mengakibatkan demineralisasi gigi dan mengakibatkan erosi gigi

Masyarakat yang tinggal di lahan basah memiliki perilaku kesehatan yang berbeda. Masyarakat lahan basah adalah masyarakat yang tinggal di rawa-rawa, perairan payau, daerah lereng, dan badan air. Penanganan masalah kesehatan masyarakat yang tinggal di lahan basah memiliki perbedaan dengan daerah dengan lahan mineral. Hal ini dikarenakan karakteristik kondisi lingkungan serta masyarakatnya yang berbeda sehingga perlu upaya penanganan yang berbeda. Diperkirakan 60% penduduk Indonesia mencari nafkah yang berhubungan langsung dengan lahan basah melalui produksi pertanian, kehutanan, dan perikanan. Kasus di banyak perdesaan di Indonesia, air yang diambil langsung dari lahan basah digunakan untuk aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan memasak. Tergambar jelas bahwa masyarakat sangat bergantung pada ekosistem berlahan basah. Hal ini dikarenakan lahan basah mempunyai fungsi yang bisa dijadikan pendukung kehidupan secara langsung, misalnya sumber air minum dan tempat asal beraneka ragam makhluk. Selain itu pula lahan basah mempunyai fungsi ekologis misalnya pengendali banjir, pencegah intrusi air laut, erosi, pencemaran, dan pengendalian iklim global (Panghiyangan *et al.*, 2019).

Masalah kesehatan yang ditimbulkan oleh keadaan lingkungan yang tidak sesuai standar, baik kualitas juga kuantitasnya dan pola hidup sehat masyarakat yang masih tergolong rendah, menyebabkan penyakit-penyakit misalnya diare, ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut), TB Paru,

malaria, dan lain-lain mengancam kehidupan masyarakat pada lahan basah (Megasari *et al.* 2015).

Lahan gambut terdapat di lahan basah. perlu dijaga agar tidak kering. Jika kering maka mudah terbakar. Asap yang ditimbulkan dapat menyebabkan penyakit ISPA (Inpeksi Saluran Pernapasan bagian Atas). Pengelolaan hidrologis di lahan gambut perlu menjadi perhatian, agar gambut tidak menjadi kering. Gambut mengandung banyak gas metan (gas rumah kaca) yang mudah terbakar.



Gambar 5.2. Dampak Asap Terhadap Kesehatan

Pencemaran Lingkungan di Lahan Basah

Kawasan lahan basah selain memiliki manfaat dan fungsi yang baik bagi makhluk hidup dan fungsi ekologis lainnya, ternyata juga kawasan lahan basah sangat rentan apabila kawasan tersebut tercemar maupun rusak. Cukup sulit untuk memulihkan kondisinya kembali dan perlu waktu bertahun-tahun untuk memulihkannya. Oleh sebab itu, perlu dipertahankan fungsi lahan basah selaku regulator siklus air

serta pengelolaan polusi air dengan bijaksana melalui cara pengawasan keseimbangan ekologi demi kepentingan generasi saat ini dan masa depan (KNPELB, 2004).

Kondisi lahan basah yang tercemar akan berpengaruh terhadap kondisi kesehatan masyarakat, karena masyarakat yang sangat tergantung akan kawasan lahan basah seperti untuk kebutuhan pokok mandi, mencuci, memasak, dan lain sebagainya akan terganggu dan sulit untuk dapat menikmati dan memanfaatkan lahan basah kembali.

Pencemaran di lahan basah bisa dalam bentuk logam berat, kandungan bahan organik dan meningkatnya bakteri di air. Logam berat seperti air raksa (Hg) bisa memicu penyakit kanker. Sementara bakteri *e-coli* bisa mengakibatkan penyakit disentri. Beberapa kasus di lahan basah juga banyak tercemar oleh *S.aureus*. Bakteri *S.aureus* dapat memicu penyakit kulit pada manusia.

Tiga permasalahan dan kendala terkait pencemaran lahan basah tersebut meliputi:

1. Adanya pemanfaatan lahan basah yang kurang baik seperti misalnya adanya kebiasaan masyarakat yang membuang sampah rumah tangga ke lahan basah. Masyarakat juga memiliki kebiasaan membuka lahan dengan cara membakar lahan basah sehingga sering kali menyebabkan kebakaran lahan dan hal tersebut berpengaruh terhadap kondisi lingkungan dan kesehatan masyarakat setempat.
2. Munculnya berbagai jenis penyakit yang menjangkiti masyarakat yang tinggal di lokasi lahan basah
3. Pemahaman, sikap dan tindakan masyarakat yang buruk dalam menjaga kondisi kesehatan

Karakteristik lingkungan dan perilaku yang menjadi faktor yang mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan menjadi dasar pengelolaan lahan basah.

Tujuan Pembelajaran (2 kali pertemuan):

1. Mahasiswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan di lingkungan lahan basah
2. Mahasiswa mampu menganalisis pengembangan lingkungan dan perilaku dalam mengelola lahan basah.

Tugas Kelompok:

Membuat makalah strategi pengelolaan lingkungan dan kesehatan di lahan basah terutama dari perspektif ilmu kehutanan

VI. LAHAN BASAH DI KALIMANTAN

Luas lahan rawa di Indonesia tercatat $\pm 34,93$ juta ha atau 18,28% dari luas daratan Indonesia, yang tersebar di Sumatera $\pm 12,93$ juta ha, Jawa $\pm 0,90$ juta ha, Kalimantan $\pm 10,02$ juta ha, Sulawesi $\pm 1,05$ juta ha, Maluku dan Maluku Utara $\pm 0,16$ juta ha, serta Papua $\pm 9,87$ juta ha (BBSDLP 2014). Berdasarkan kondisi iklim khususnya curah hujan, lahan rawa beriklim basah mencapai luas 34,37 juta ha, sedangkan lahan rawa beriklim kering hanya sekitar 558.474 ha (1,59%). Total lahan rawa tersebut, yang tergolong lahan masam ($\text{pH} < 5,5$) mencakup area 33,42 juta ha (95,68%) dan lahan tidak masam ($\text{pH} > 5,5$) 1,51 juta ha (4,32%). Lahan rawa juga dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu lahan pasang surut (7,37 juta ha), lahan rawa lebak (11,19 juta ha), dan lahan rawa gambut (14,87 ha). Lahan rawa gambut menempati luasan tertinggi.

Universitas Lambung Mangkurat (ULM) memiliki visi "*Terwujudnya ULM sebagai Universitas terkemuka dan berdaya saing di bidang lingkungan lahan basah.*" Visi ini kemudian diadaptasi sesuai bidang dan kompetensi pada masing-masing fakultas dan kelembagaan di bawah Universitas. Lahan basah menjadi acuan utama dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Universitas Lambung Mangkurat

Lahan basah di Kalimantan yang luasnya meliputi > 10 juta ha ($\pm 20\%$ massa daratan Kalimantan). Habitat lahan basah di Kalimantan terutama berupa rawa air tawar dan rawa gambut

serta lahan mangrove di bagian pesisir. Sungai Kapuas, Sungai Mahakam, dan Sungai Barito (sungai-sungai terpanjang di Indonesia), memiliki dataran luapan yang luas dan berasosiasi dengan sistem rawa dan danau. Lahan basah alami menyediakan berbagai kebutuhan barang dan jasa bagi penduduk secara langsung atau tidak langsung: tumbuhan penghasil makanan pokok, kayu perdagangan, lahan penggembalaan yang subur, penunjang perikanan darat dan perikanan laut, tempat perkembangbiakan unggas air, dan bahan bakar dari gambut. Danau-danau dan ekosistem air tawar lainnya di Kalimantan merupakan sumber ikan yang paling penting untuk konsumsi masyarakat setempat dan pemasok utama ikan kering air tawar.

Lahan-lahan basah merupakan habitat yang sangat produktif. Produksi primer di rawa-rawa terbuka mungkin dua kali lipat dari produksi hutan basah tropis (Odum, 1971). Jenis tumbuhan lahan basah dalam kondisi tergenang sangat produktif, sementara tumbuhan lain tidak dapat tumbuh. Lahan basah di Kalimantan dikenal sebagai penghasil kayu di antaranya yang banyak dikenal adalah kayu ramin (*Gonystylus bancanus*). Pohon ramin dapat banyak dijumpai pada daerah gambut maupun rawa dengan iklim tropis. Pohon ini tumbuh dan berkembang pada daerah dataran rendah, tepi sungai, rawa, maupun daerah campuran antara daerah gambut dan daerah rawa, hingga di daerah hutan tropis. Keberadaannya sekarang relative langka



Gambar 6.1. Ramin (*Gonystylus bancanus*) dari lahan basah

Banyak hasil kayu lainnya yang bisa didapatkan dari lahan basah, seperti di hutan mangrove (*Sonneratia spp.*, *Bruguera spp.*, *Rhizophora spp.*, *Xylocarpus spp.*). Hutan sempadan sungai juga dikenal sebagai penghasil kayu pertukangan seperti Renghas (*Gluta renghas*). *G.renghas* memiliki warna merah yang khas dan dapat dibedakan dari jenis lain, sehingga termasuk kayu yang banyak dicari oleh konsumen.



Gambar 6.2. Kayu rengas dan produk yang dihasilkan

Berbagai produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) juga banyak didapatkan dari lahan basah di antaranya adalah madu, rotan, purun, kulit gemor. Kulit kayu gemor banyak digunakan untuk industry racun nyamuk bakar, dupa dan produk lainnya



Gambar 6.3. Kulit kayu gemor

Selain HHBK dari tumbuhan, beberapa HHBK juga berasal dari produk hewani seperti buaya, bulus, ikan-ikan rawa, burung belibis dan lain-lain.



Gambar 6.4. Burung belibis dan Bulus dari lahan basah

HHBK dari mangrove sudah mulai banyak didapatkan dari lahan mangrove. Mangrove dikenal sebagai sumber tumbuhan obat dan pewarna alami. Nipah merupakan sumber bahan bioethanol dengan potensi kandungan sangat tinggi dibanding jenis tumbuhan lain.



Gambar 6.5. Gambaran vegetasi mangrove

Jasa-jasa yang dihasilkan oleh habitat lahan basah yaitu sebagai pengendalian banjir, mencegah abrasi pantai, meminimalkan serangan badai dan tsunami, dan penyaringan limbah (logam berat dan beracun): timbal, kadmium, nikel,

krom, seng, tembaga, pestisida. Enceng gondok dalam 24 jam serap 75% timbal dalam air tercemar. Manfaat- manfaat yang tersembunyi ini jarang dihitung nilainya dan sering terlupakan dalam rencana- rencana pembangunan daerah.

Pembangunan sistem pengairan, saluran irigasi, petak-petak sawah dan tempat pemukiman, semuanya mempunyai dampak terhadap lingkungan. Variasi pasang surut setempat berinteraksi dengan aliran sungai untuk membagi lahan dan air dalam berbagai zona dengan lingkungan yang berbeda. Gradien pola salinitas menimbulkan pengaruh yang besar terhadap urutan komunitas alami tumbuhan dan binatang. Banyak bentuk komunitas yang berbeda ditemukan dalam suatu daerah yang sempit, dan komunitas ini mudah terdesak atau dirusak bila gradien yang ada diubah (Konox & Miyabara, 1981). Berbagai jenis makrofita air dapat berfungsi sebagai indikator kualitas air di rawa pasang surut (Sastrosoedarjo *et al.*, 1986).

Gulma air *Eleocharis dulcis* merupakan indikator air yang menggenang permanen dengan pH rendah, *E.retroplexa* juga menunjukkan air masam. *Melastoma malabatharicum* yang berbunga warna merah jambu menarik, kadang-kadang disebut sebagai *Rhododendron singapura*, tumbuh subur dilahan yang paling miskin. Tumbuhan lain seperti. Lahan bera yang kembali menjadi hutan sekunder didominasi oleh pohon gelam *Melaleuca cajuputi* atau *Combretocarpus rotundatus* atau asosiasi di antara keduanya sangat toleran terhadap kondisi masam dan kebakaran berulang

Tujuan Pembelajaran (2 kali pertemuan):

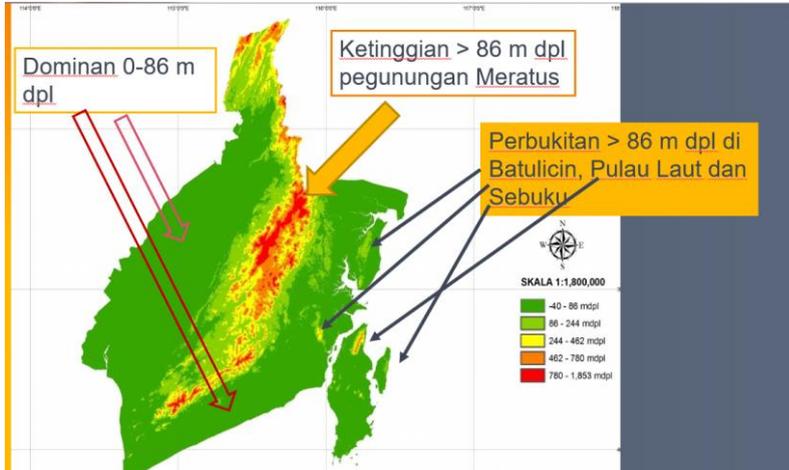
3. Mahasiswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi sebaran dari lahan basah
4. Mahasiswa mampu menganalisis pengembangan hasil hutan bukan kayu, hasil hutan kayu dan jasa lingkungan di lahan basah
5. Mahasiswa mampu merancang pola pengelolaan material dan jasa lingkungan di lahan basah

Tugas Kelompok:

Membuat makalah pemanfaatan hasil-hasil yang dapat dikembangkan di lahan basah. Buat kelompok mewakili 3 cluster (HHBK, hasil hutan kayu dan jasa lingkungan)

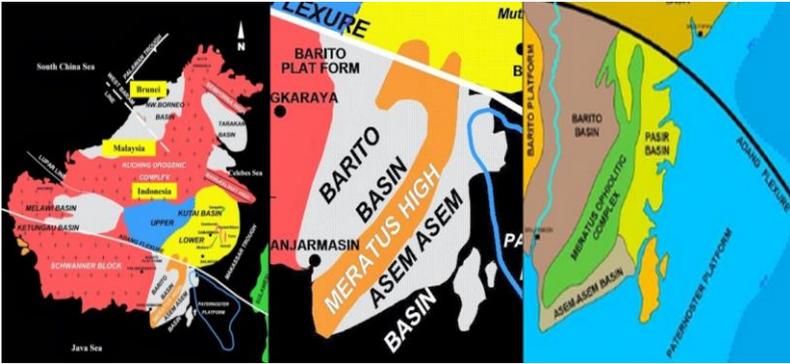
VII. LAHAN BASAH DI KALIMANTAN SELATAN

Laban basah di Kalimantan Selatan tersebar di hampir di seluruh wilayah kabupaten dan kota. Sebaran lahan basah di Kalimantan Selatan secara sejarah geologi tersebar dengan adanya 3 cekungan yang terdapat di Kalimantan Selatan, yaitu cekungan Barito, Cekungan Asam-asam dan Cekungan Paser. Lokasi lahan basah umumnya berada pada ketinggian 0-86 meter dpl.



Gambar 7.1. Lahan basah yang berada di ketinggian 0-86 m dpl

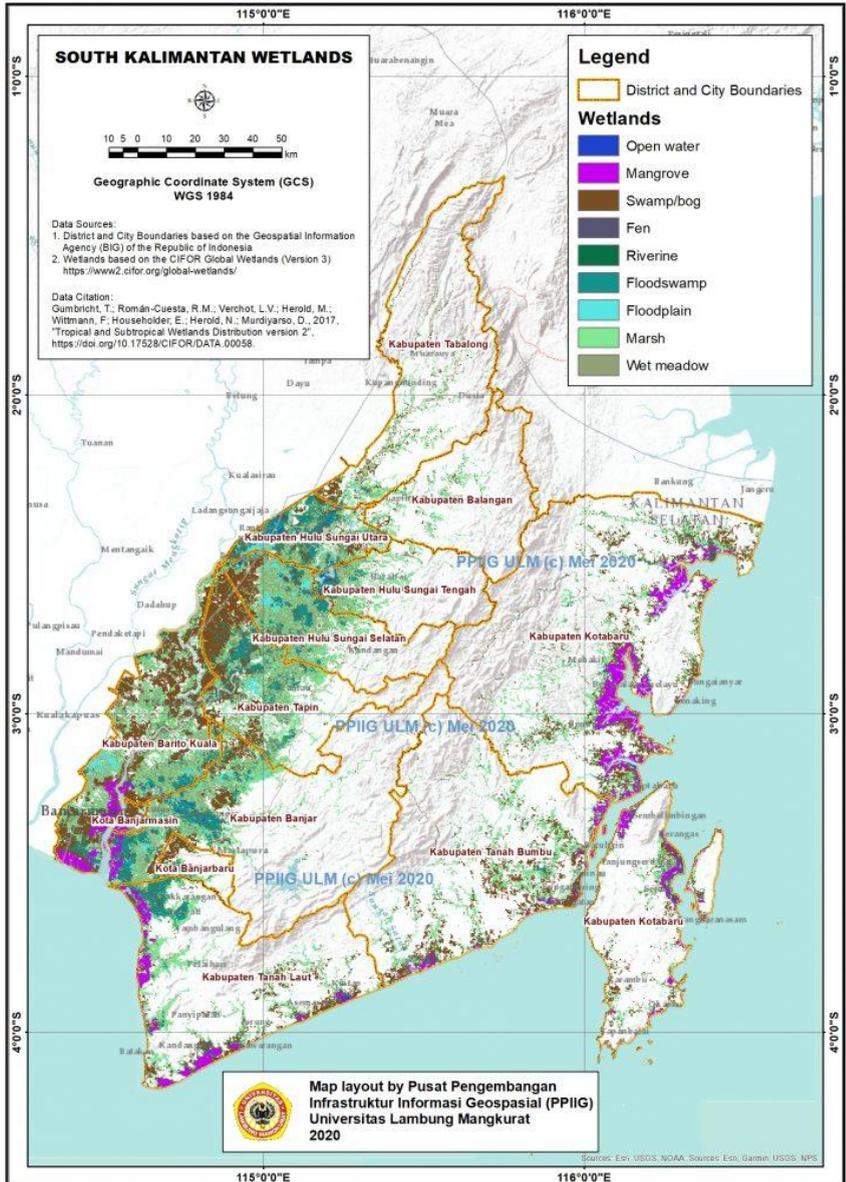
Cekungan Barito berbatasan langsung dengan Provinsi Kalimantan Tengah, sedangkan cekungan Paser berbatasan langsung dengan Kalimantan Timur. Beberapa lahan basah lainnya terbentuk dari pulau Laut, pulau sebuku dan pulau-pulau kecil lainnya.



Gambar 7.2. Cekungan Barito, Asam-asam dan Paser lokasi lahan basah

Lahan di daerah lain di Kalimantan Selatan yang dikeringkan untuk pemukiman transmigrasi tidak selalu berhasil seperti yang diharapkan, dan hasil padi sering jatuh setelah dua atau tiga tahun. Di pemukiman transmigrasi Tamban Luar, Kalimantan Selatan, hasil gabah antara tahun 1970 dan 1978 menurun dari 3 ton/ha sampai 1,9 ton/ha (Knox & Miyabara, 1984), seperlima hasil diperoleh dari sawah beririgasi bukan lahan rawa di Jawa (Koesoebindo, 1983). Selama masa yang sama kedalaman lapisan gambut menyusut dari 1 m sampai 10 cm saja. Penurunan produksi padi disebabkan oleh kekurangan zat hara dan persaingan dengan gulma. Punggung daerah aliran sungai yang miskin, masa bera yang panjang dan menurunnya kesuburan tanah menguntungkan gulma yang datang menyerbu, dan secara bersama-sama membentuk lingkungan yang tidak menguntungkan petani untuk menanam padi.

Sebaran lahan basah di Kalimantan Selatan tertera dalam gambar berikut:



Gambar 7.3. Sebaran Lahan Basah di Kalimantan Selatan

Hal serupa ini berlaku pula untuk daerah-daerah yang dibakar dan tanahnya menjadi masam. Dalam beberapa proyek transmigrasi di daerah rawa pasang surut, hasil panen padi menjadi sangat rendah sehingga lahan ditinggalkan. Terlepas kesesuaian lahan rawa pasang surut untuk pertanian yang hanya bersifat marginal itu, para perencana pembangunan terus-menerus gagal mengevaluasi dampak proyek transmigrasi terhadap perikanan air tawar yang sangat penting, dan juga pengaruhnya terhadap cadangan ikan di muara sungai dan sepanjang pesisir, sebagai akibat konversi lahan rawa menjadi lahan pertanian. Dapat pula diperkirakan, bahwa perubahan tata guna lahan akan mengubah pendauran hara, meningkatkan penyaliran asam, dan mengurangi daerah pemijahan dan pembesaran anak-anak ikan. Selain itu, nilai komersial hutan rawa cukup tinggi, dan dapat menyamai nilai komersial banyak hutan lain di daerah pengunungan.

Kearifan Lokal Masyarakat di Lahan Basah

Kearifan lokal merupakan sumberdaya yang berharga untuk kegiatan pembangunan. Kearifan lokal merupakan dasar kemandirian dan keswadayaan, memperkuat partisipasi masyarakat dalam proses pemberdayaan, menjamin daya hidup dan berkelanjutan, mendorong penggunaan teknologi tepat guna, menjamin pendekatan efektif dari segi biaya, serta memberikan kesempatan untuk memahami dan memfasilitasi perancangan pendekatan pembangunan yang sesuai. Kearifan lokal merupakan hasil akumulasi pengetahuan berdasarkan pengamatan dan pengalaman masyarakat di dalam proses interaksi yang terus menerus dengan lingkungan yang ada di sekitarnya dan bisa mencakup generasi yang berbeda. Kearifan lokal merupakan milik lokal yang lebih bersifat praktis, holistik dan kualitatif yang beraktivitas sebagai aktivitas moral dan bersifat lokal.

Bentuk rumah lanting dan rumbah panggung merupakan salah satu bentuk kearifan lokal masyarakat di lahan basah. Teknologi yang dikembangkan oleh masyarakat merupakan bentuk adaptasi terhadap karakteristik lingkungan di lahan basah.



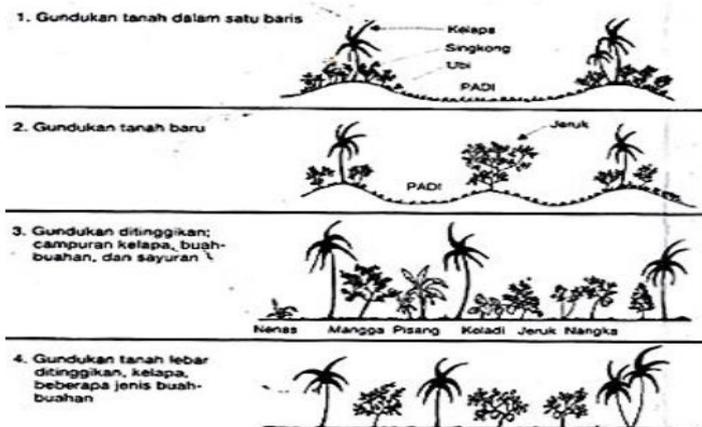
Gambar 7.4. Rumah Panggung Masyarakat di Lahan basah

Salah satu bentuk kearifan lokal masyarakat Banjar tercermin dari system pertanian di lahan pasang surut. Masyarakat Banjar telah menggarap lahan pasang surut di Kalimantan selama beberapa generasi. Mereka telah mengembangkan suatu sistem pertanian tumpang sari yang berkelanjutan pada lahan marginal. Masyarakat di Kalimantan Selatan Banjar berhasil menciptakan lahan pertanian yang baik dan rawa pasang surut, yang mempunyai lapisan gambut kira-kira sedalam 50 cm.

Lahan rawa pasang surut dengan rezim air yang dikelola dengan baik dapat dikonversi menjadi lahan pertanian yang

produktif. Masyarakat Banjar khususnya telah berhasil mengkombinasikan tanaman padi dengan kelapa; kelapa sebagai tanaman pokok bila hasil padi mulai menurun.

Tanaman lain yang tumbuh baik di daerah pasang surut adalah kecapi (*Sandoricum koetjaepi*), dan rambutan (*Nephelium lappaceum*), nangka (*Artocarpus heterophylla*), dan mangga-mangga lokal (*Mangifera spp*). Tanaman kopi, jeruk dan tanaman kebun lainnya di tanam di sela-sela pohon kelapa. Sistem pembukaan lahan dan pertanian telah disesuaikan dengan baik pada kondisi lingkungan setempat. Sistem ini dalam jangka panjang bersifat produktif dan berkelanjutan. Petani memilih selokan kecil yang mengalir ke dalam sungai dan memperlebar serta memperdalamnya, mereka memperpanjang sungai itu dengan suatu terusan yang mengikuti sistem pengairan alami. Dalam waktu 50 tahun terusan ini telah diperpanjang sampai 10 km dari sungai. Hutan seluas kira-kira satu hektar dibuka untuk setiap kali menanam padi. Terusan pengairan diperpanjang ke tempat penanaman, dan pohon-pohon ditebang dan dibakar pada musim kering, lahan yang berdekatan akan dibakar pada waktu yang sama. Setelah itu baru bibit padi ditanam.



Gambar 7.5. Pola pertanian di lahan basah

Padi hanya ditanam sekali dalam setahun, karena terusan-terusan tidak mencukupi untuk memanfaatkan pengaruh pasang surut selama musim kering. Padi yang ditanam merupakan varietas setempat, karena penduduknya menyadari, bahwa kualitas unggul kurang sesuai untuk lahan berawa yang penyalirannya buruk. Untuk lahan seluas satu hektar, dibuat persemaian seluas 85 x 85 m², dan setelah sebulan semai dipindahkan kepersemaian kedua. Penanaman merupakan pekerjaan yang bersifat padat karya, menghabiskan tujuh jam kerja sehari selama tujuh hari dengan dua orang tenaga kerja.

Sebulan kemudian semai dipindahkan lagi, dalam bulan Desember atau Januari. Dalam bulan Mei pemanenan dimulai dan berlangsung selama satu bulan. Keluarga-keluarga dengan luas lahan hanya satu hektar memanen sendiri sawahnya. Keluarga dengan lahan yang lebih luas mengupah buruh yang mendapat sepertiga dari hasil panen. Setelah dua tahundengan dua kali tanam padi, suatu selokan atau saluran digali ditengah-tengah lahan, yang selama itu tergenang air. Pada tahun ketiga atau keempat petani menanam kelapa di sawah diatas gundukan tanah kecil dengan selokan dangkal diantara setiap deretan tanaman kelapa. Gundukan ditinggikan dan saluran diperdalam untuk menyalirkan lahan, untuk melindungi akar-akar kelapa agar tidak terendam air. Setelah tiga sampai lima tahun, gundukan-gundukan akan bersambung membentuk guludan yang bersambungan bagi pohon-pohon Kelapa. Tanaman lain seperti kopi, pisang dan sayuran ditanaman diantara pohon-pohon kelapa. Padi ditanam di selokan yang dangkal selama tiga musim lagi, setelah itu pohon kelapa menjadi terlalu tinggi dan menaungi padi. Ukuran optimal lahan usaha tani untuk setiap keluarga adalah 4 hektar untuk kelapa, 2 hektar untuk padi.



Gambar 7.6. Bentuk kearifan tradisional dari alat pertanian yang digunakan

Kearifan lokal lainnya seperti memanfaatkan kelakai atau *Stenochlaena palustris* (sejenis tumbuhan paku) untuk kesehatan. Masyarakat Dayak memanfaatkan kelakai untuk penyembuhan anemia, demam dan penyakit kulit. Kelakai oleh masyarakat Kalimantan Selatan digunakan untuk mengobati demam dan penyakit infeksi. Ibu-ibu setelah melahirkan mengkonsumsi sayur kelakai.

Berbagai kearifan lokal dalam mengatur tata air di lahan basah juga banyak diadopsi agar produktivitas lahan meningkat. Sistem tabat menjadi salah satu teknologi dari masyarakat yang sekarang banyak digunakan untuk memperbaiki tata air di lahan basah.



Gambar 7.7. Sistem tabat yang digunakan untuk mengatur tata air gambut

Penting menjaga tata air di lahan gambut agar proses-proses ekologi di lahan basah dapat dipertahankan. Mempertahankan tinggi muka air di lahan gambut dapat meningkatkan keberhasilan kegiatan penanaman.

Pemanfaatan Biodiversitas di Lahan Basah Kalimantan Selatan

Lahan basah merupakan habitat bagi flora dan fauna. Selain sebagai hidupan liar, keberadaan flora fauna Lahan basah telah menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat di Kalimantan Selatan. Lahan basah juga dikenal sebagai habitat bagi burung-burung air dan burung migran.



Gambar 7.8. Biodiversitas di Lahan basah

Itik Alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo)

Itik alabio (*Anas platyrhynchos*) merupakan salah satu itik lokal yang mempunyai sifat mengarah pada tipe dwi guna, yaitu sebagai penghasil telur dan daging (Pingel 2005; Alfiyati 2008). Itik alabio dipelihara masyarakat Kalimantan Selatan secara turun-temurun, terutama di daerah rawa pasang surut, lebak, dan daerah lainnya. Itik alabio awalnya dipelihara dengan cara digembalakan di rawa-rawa dan sungai atau dikenal dengan “sistem lanting”, di mana pemeliharaannya dilakukan di bawah lanting (rumah terapung) dengan kapasitas tamping 150– 700 ekor. Rohaeni *et al.* (2005) menyebutkan bawah usaha beternak itik alabio sistem lanting di Kabupaten HST dengan skala pemeliharaan 700 ekor selama 5 bulan lebih menguntungkan karena biaya pakan dapat dikurangi.

Pemeliharaan itik alabio di Kalimantan Selatan pada umumnya bertujuan untuk menghasilkan telur konsumsi dan telur tetas. Pemeliharaan itik alabio juga mengarah kepada penetasan, penghasil telur tetas, dan usaha pembesaran itik

dara. Ternak itik alabio merupakan mata pencaharian utama masyarakat di beberapa wilayah Kalimantan Selatan (Kabupaten Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Selatan, Kabupaten Tanah Laut). Ternak Itik alabio memberikan kontribusi produksi telur sebesar 53,73% terhadap total produksi telur unggas di Kalimantan Selatan (Rohaeni dan Rina 2006), dan kontribusinya terhadap pendapatan total keluarga peternak mencapai 58% (Zuraida 2004). Daerah sentra produksi seperti Kabupaten HSU dan HST, pemeliharaan itik alabio dilakukan secara semiintensif (Suryana 2007) dan intensif dengan skala pemeliharaan 500–15.000 ekor/peternak (Biyatmoko. 2005; Suryana. 2007). Itik alabio bertelur sangat produktif yaitu 250 butir/tahun. Itik alabio bukan penetas yang baik sehingga masyarakat mengembangkan teknik penetasan sendiri; telur disebarakan di atas tikar untuk dijemur di bawah panas matahari, kemudian direndam dalam serbuk gegaji dan ditempatkan teratur, diputar dan dijaga tetap hangat sampai telur menetas. Untuk pakan, dahulu itik dibiarkan mencari makan di rawa pada siang hari kemudian dikandangkan pada malam hari atau saat bertelur. Sekarang itik diberi pakan sagu dan ikan besar, siput, dedak padi dan tumbuhan rawa lainnya.



Gambar 7.9. Itik Alabio dan Produk yang dihasilkan

Ikan Haruan/Gabus (*Channa spp.*)

Masyarakat di Kalimantan sudah lama mengenal ikan gabus. Hampir setiap hari mereka memakan ikan gabus dalam berbagai sajian, namun terbatas sebagai lauk-pauk. Ternyata ikan gabus dapat dibuat jadi albumin yang sangat berkhasiat untuk kesehatan. Nilai jualnya jauh lebih tinggi dari pada dagingnya. Dosen di Universitas Lambung Mangkurat sudah menguasai budidaya ikan gabus, dengan meningkatkan teknologi pengolahan albuminnya. Prospek industri produk ikan gabus sangat menjanjikan, baik segi ekonomi maupun perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bukan hanya ikan gabus, beberapa ikan dari family Channa dapat dikembangkan sebagai ikan hias.



Gambar 7.10. Ikan Gabus



Gambar 7.11. Ikan hias dari genus Channa

Kerbau Rawa

Kerbau Rawa (kerbau kalang) merupakan salah satu sumber plasma nutfah ternak di Kalimantan Selatan. Kerbau rawa memberikan kontribusi positif sebagai penghasil daging untuk daerah pedalaman terutama agroekosistem rawa dengan kedalaman 3–5 m. Kerbau rawa dikembangkan sebagai usaha tani spesifik lokasi rawa dengan pemeliharaan menggunakan “kalang” (Suryana dan Hamdan 2006).



Gambar 7.12. Ilustrasi ternah kerbau rawa

Pemeliharaan kerbau rawa umumnya dilakukan secara tradisional di daerah rawa yang relatif jauh dari daerah permukiman, digembalakan berkelompok dan kerbau berkembang biak secara alami (Suryana dan Hamdan 2006). Lahan rawa yang digunakan untuk pemeliharaan kerbau rawa terdapat di Kabupaten HSS, HST, HSU, dan Barito Kuala. Kecamatan Danau Panggang di Kabupaten HSU merupakan daerah potensial pengembangan kerbau rawa karena mempunyai lahan rawa sebagai padang penggembalaan dengan pakan hijauan alami dari vegetasi tumbuhan rawa.

Transfer kegiatan antar generasi terkait ternak kerbau rawa mengalami kendala antar generasi. Usaha-usaha lain yang lebih menarik masyarakat muda menjadi kendala dalam pengembangan kerbau rawa. Berbagai kegiatan seperti ekowisata dapat meningkatkan minat masyarakat lagi dalam

mengembalikan kerbau rawa. Selain untuk tujuan produktivitas daging, pengelolaannya dikreasi menjadi destinasi wisata.

Tabel 6.1. Beberapa vegetasi sebagai pakan kerbau rawa

Nama lokal	Nama latin	Suku
Padi hiyang	<i>Oryza sativa forma spontanea</i> L	Poaceae
Sumpilang	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pars	Poaceae
Kumpai minyak	<i>Hymeneche amplexicaulis</i> Haes	Poaceae
Banta	<i>Isachne indica</i> Nees	Poaceae
Kumpai batu	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Kumpai miyang	<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
Kumpai hadangan	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Kangkung rawa	<i>Ipomea aquatica</i> Forks	Convolvulaceae
Jajagungan	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Poaceae
Parupuk	<i>Sacharum spontaneum</i>	Poaceae
Purun tikus	<i>Heleocharis dulcis</i> (Burm)	Cyperaceae
Tetuding	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb	Cyperaceae
Binderang	<i>Scirpus grossus</i> L.	Cyperaceae
Bundong	<i>Scleria pterora</i> Presl.	Cyperaceae
Kesuangan	<i>Kylinga brevifolia</i>	Cyperaceae
Babarasan	<i>Polygonum barbatum</i> L.	Polygonaceae
Kesisap	<i>Alternanthera sessilis</i> R.BR	Amarantaceae
Babatungan	<i>Heliptropium indicum</i>	Borageneceae
Gugura	<i>Panicum repens</i> L.	Poaceae
Ilung	<i>Sichornis crassipes</i> Solma	Pontaderiaceae
Belaran	<i>Nerremia</i> sp.	Convolvulaceae
Si Kejut	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosae
Ganggang	<i>Hydrilla</i>	-
Pipisangan	-	-

Sumber: Faturrahman (1988); Rohaeni *et al.* (2005).

Kelakai (*Stenochlaena falustris*)

Tanaman kelakai dikonsumsi oleh masyarakat di Kalimantan untuk tujuan kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelakai mengandung anti oksidan untuk mencegah kerusakan pada penyakit cardiovascular dan implammatory. Ekstrak kelakai dapat menurunkan kadar cadmium, berpotensi menghambat produksi TNF-x (pada penderita malaria berat, dan mengurangi secara nyata kadar peroksida yang dapat menghilangkan penyakit peroxidative hepatitis).



Gambar 7.13. Tanaman Kelakai

Rotan

Rotan adalah salah satu hasil hutan non-kayu di Kalimantan dan beberapa daerah lain. Teknologi budidaya sudah dikuasai, tinggal meningkatkan teknologi prosesnya. Hal tersebut akan memungkinkan untuk mengembangkan berbagai bentuk produk dari rotan. Jenis rotan sangat beragam terdapat di Kalimantan. Beberapa di antaranya adalah *Calamus spp.*, *Daemonorops spp.*, dan *Korthalsia spp.* Jenis paling banyak diperjualbelikan di antaranya adalah rotan sega/saga (*Calamus spp.*).



Gambar 7.14. Rotan Sega (*Calamus sp.*)

Pemanfaatan dan kreasi inovasi akan meningkatkan nilai tambah, baik dari pendapatan, kesempatan kerja dan IPTEK. Pemanfaatan rotan juga berkontribusi pada konservasi terhadap pengetahuan lokal agar dapat bertahan dan terus berkembang, memberikan kontribusi terhadap peningkatan income bagi masyarakat di sekitar lahan basah



Gambar 7.15. Ilustrasi tentang rotan dan kerajinan yang dihasilkan

Pohon Bangkal (*Nauclea sp.*)

Masyarakat di lahan basah terutama bagi wanita di sawah menggunakannya sebagai tabir surya. Fraksi etil asset kulit pd kons.150-200 ppm (maksimal) >250ppm (ultra kuat). Potensi anti malaria, anti kanker, anti bakteri, antioksidan. Kulit kayu ini dipakai sebagai bahan pembuat masker.



Gambar 7.16. Tumbuhan Bangkal (*Nauclea sp.*)

Sagu Rumbia (*Metroxylon sagu*)

Metroxylon sagu di Kalimantan Selatan terutama tersebar di beberapa kabupaten seperti Kabupaten Banjar, Kabupaten Barito Kuala, Kabupaten Tapin, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Utara dan Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *M.sagu* tumbuh di tanah-tanah alluvial yang berada di tepian sungai besar, sungai kecil dan saluran air. Beberapa tegakan sagu dalam patches kecil ditemukan di daerah cekungan (guntung dalam istilah Bahasa Banjar) dan umumnya berdekatan dengan persawahan.

M.sagu di Kalimantan Selatan tumbuh sebagai hutan alam monokultur atau membentuk tegakan murni. Peran lingkungan dari tegakan ini di wilayah tepian sungai adalah menjaga abrasi sungai. Tegakan *M.sagu* ini dapat

diklasifikasikan sebagai hutan rivarian (Rivarian Forest). Beberapa jasa lingkungan lain yang teridentifikasi adalah tegakan *M.sagu* sebagai habitat satwa. Potensi tegakan *M.sagu* tingkat pohon (diameter >20 cm) relatif tinggi, studi kasus di Kabupaten Banjar potensinya mencapai 396 batang/ha dengan rata-rata volume per batang 1.37 m³ dan volume batang/ha 543 m³/ha. Potensi biomassa ini penting nilainya bila dihubungkan dengan total cadangan karbon tersimpan. Keberadaan tegakan *M.sagu* mampu mempertahankan karbon tersimpan dalam bentuk biomasa.

M.sagu dimanfaatkan masyarakat Kalimantan Selatan terutama untuk pakan ternak, bahan atap rumah (atap rumbia). Akar tanaman sagu dapat digunakan untuk pengobatan sakit perut. Tepung sagu dapat digunakan sebagai obat oles penyakit campak. Bagian ujung batang sagu juga digunakan sebagai sumber panganan masyarakat (umbut sagu). Sisa kulit sagu biasanya dapat digunakan sebagai bahan lantai dan dinding pondok.

Pemanfaatan *M.sagu* sebagai penghasil tepung sagu sangat terbatas di wilayah tertentu saja. Berdasarkan sebaran tumbuhan sagu, produksi tepung sagu hanya terdapat di Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar dan Kecamatan Candi Laras Selatan Tapin. Produksi tepung sagu terbanyak berada di kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Keterbatasan penguasaan teknologi, peralatan pengolahan dan rendahnya potensi *M.sagu* suatu wilayah menjadi pemicu sedikitnya usaha pembuatan tepung sagu.

Buah sagu tidak begitu familiar bagi generasi sekarang di Kalimantan Selatan. Buah sagu pada masa lalu merupakan panganan masyarakat. Rasanya kelat manis, biasanya dimakan sebagai bagian buah untuk rujak buah



Gambar 7.17. Pemanfaatan dari bagian kulit *M.sagu*



Gambar 7.18. Pemanfaatan daun *M.sagu*



Gambar 7.19. Pemanfaatan batang sagu sebagai pakan ternak

Purun (*Lepironia articulata*)

Tanaman *L.articulata* yang dikelola masyarakat merupakan hasil tanaman masyarakat di lahan-lahan gambut terbuka. Tidak dilakukan penebangan pohon di saat penyiapan lahan tanaman *L.articulata*. Lokasi penanaman tidak berbatasan langsung dengan permukiman dan dapat dicapai menggunakan perahu.

Pembersihan lahan dilakukan secara manual menggunakan “tajak” (sejenis parang tradisional untuk lahan basah) untuk membuang rumput atau gulma air. Proses penanaman dilakukan secara sederhana dengan menggali lubang berukuran 5 cm x 5 cm x 10 cm di tanah gambut dan kemudian menanam anakan purun muda, kemudian dibiarkan tumbuh alami tanpa pemeliharaan khusus.

L.articulata dapat dipanen ketika sudah mencapai umur 6-8 bulan. Giesen (2015) menyatakan bahwa *L.articulata* merupakan kelompok tanaman perennial dan membutuhkan waktu selama 7 bulan untuk mencapai bobot maksimalnya. Produktivitas biomassa tanaman ini dapat mencapai 8,2 ton per hektar per tahun.



Gambar 7.20. Tumbuhan purun di lahan rawa gambut

Batang *L.articulata* yang sudah mengering lalu ditumbuk untuk memipihkan dan melepaskan kulit batang yang keras. Penumbukan dapat dilakukan secara manual menggunakan balok kayu atau menggunakan mesin penumbuk.

Batang *L.articulata* yang sudah ditumbuk dapat dibelah atau tidak dibelah sebelum dibuat anyaman. Pembelahan dilakukan hanya untuk produk anyaman tertentu. Beberapa bentuk kerajinan sebagaimana menggunakan pewarna sintetik dan beberapa bentuk kerajinan lainnya tanpa pewarna. Sampai saat ini belum ada inovasi yang dilakukan masyarakat dalam menggunakan bahan pewarna dari bahan alami untuk kerajinan purun. Waktu rata-rata yang digunakan dalam membuat kerajinan purun berkisar 5-7 jam perhari. Jumlah hari dalam pembuatan anyaman dalam kondisi normal adalah 5-6 hari/minggu. Tenaga kerja dalam pembuat kerajinan *L.articulata* didominasi oleh wanita.



Gambar 7.21. Proses penjemuran purun

Sebagian besar kegiatan pengelolaan *L.articula* terindikasi ramah lingkungan baik dari aspek, bahan dan peralatan serta berbagai proses pengelolaan yang dilakukan. Goib *et al.* (2019) menyebutkan bahwa budidaya *L.articulata* tidak memerlukan pembuatan drainase untuk mengatur tata air. *L.articulata* tumbuh berkembang alami tanpa harus membuat tanah gambut mengalami kekeringan.

Usaha masyarakat dalam pengelolaan *L.articulata* di lahan rawa gambut cukup membantu mengatasi fenomena menurunnya hasil pertanian sawah. Sebesar 82,76% anggota masyarakat desa terlibat dalam usaha pengelolaan *L.articulata*. Fenomena ini memberikan dampak pada tersedianya lapangan pekerjaan bagi masyarakat. Pendapatan rata-rata dari pengelolaan *L.articulata* oleh masyarakat sebesar IDR 1.721.000,-/bulan atau sebesar IDR

16.820.000/year. Rata-rata pendapatan masyarakat dari usaha selain mengelola *L.articulata* sebesar IDR 1.065.000,-/bulan atau sebesar IDR 12.780.000,-/year. Rata-rata total pendapatan penduduk per tahun adalah IDR 29.600.000,-. Kontribusi pendapatan masyarakat dari usaha *L.articulata* adalah 56,82%.

Tujuan Pembelajaran (3 kali pertemuan):

1. Mahasiswa mampu menganalisis latar belakang terbentuknya lahan basah di Kalimantan Selatan
2. Mahasiswa mampu menganalisis kearifan lokal masyarakat di lahan basah
3. Mahasiswa mampu menganalisis pemanfaatan biodiversitas di lahan basah

Tugas Kelompok:

Buat makalah kajian ekologi, ekonomi dan sosial budaya terhadap biodiversitas di lahan basah

REFERENSI

- Faturrahman. (1988). Analisis vegetasi dan produktivitas rumput rawa di Kecamatan Danau Panggang Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hamdan, A., E.S. Rohaeni, dan A. Subhan. (2006). Karakteristik sistem pemeliharaan kerbau rawa di Kalimantan Selatan. Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4–5 Agustus 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerja sama dengan Direktorat Perbibitan, Direktorat Jenderal Peternakan, Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Pemerintah Daerah Kabupaten Sumbawa. hlm.170–177.
- Hamdan, A., R. Zuraida, dan Khairudin. (2010). Usaha tani itik alabio petelur (Studi kasus Desa Prima Tani Sungai Durait Tengah Kecamatan Babirik, Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan) dalam Menjadikan Inovasi Badan Litbang Pertanian Tersedia Secara Cepat, Tepat, dan Murah. Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Inovasi di Perdesaan. Bogor, 15–16 Oktober 2009. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor. hlm. 256–262
- Haryono. (2012). Lahan Rawa, Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia. IAARD Press - Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Haryono, D. Nursyamsi, dan M. Noor. (2014). Bioversiti sumber daya lahan rawa dalam perspektif

- pengembangan pertanian. Dalam Mukhlis, M. Noor, M. Alwi, M. Thamrin, D. Nursyamsi, dan Haryono. Biodiversiti Rawa, Eksplorasi, Penelitian dan Pelestariannya. IAARD Press - Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Hikmah, Z.H. dan D.I. Saderi. (2005). Peluang Inovasi teknologi pascapanen untuk meningkatkan mutu beras lokal pasang surut di Barito Kuala. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu, Banjarbaru, 28–29 Juli 2005. Balai Penelitian Lahan Rawa, Banjarbaru. hlm. 357–360.
- Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan Basah. (2004). Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia. In Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan Basah (KNPELB). http://wetlands.or.id/PDF/buku/Buku_NSAP_2004.pdf
- Masganti,Wahyunto, Ai Dariah, Nurhayati, and Yusuf R. (2014). Characteristics and Potential Utilization of Degraded Peatlands in Riau Province. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Vol. 8 No. 1: 59-66. <https://media.neliti.com/media/publications/133271-ID-karakteristik-dan-potensi-pemanfaatan-la.pdf>
- Megasari, Hidayat, T., Chairuddin, G., & Santoso, I. (2015). Perilaku Kesehatan Masyarakat terhadap Kejadian Diare berdasarkan Aspek Sanitasi Lingkungan di Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal EnviroScientae*, 11(1), 33-40
- Noor, M. (2004). Rawa Lebak, Ekologi, Pemanfaatan dan Pengembangannya. Penerbit PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. Noor, M. 2010. Lahan Gambut, Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Page SE, Rieley JO, Banks CJ. (2011). Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool. *Global Change Biology* 17 (2):798818
<http://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02279.x>
- Panghiyangani, R., Marlinae, L., & Husnaini. (2019). Kesehatan Masyarakat Di Lingkungan Lahan Basah. In *Kesehatan Masyarakat Di Lingkungan Lahan Basah* (Cetakan Pertama). CV Irdha
- Pingel, H. (2005). Development of small scale duck farming as a commercial operation. *Prosiding Lokakarya Unggas Air sebagai Peluang Usaha Baru*; Bogor, 6–7 Agustus 2005. Balai Penelitian Ternak bekerja sama dengan Masyarakat Ilmu Perunggasan Indonesia dan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor: 317–349.
- Rohaeni, E.S., A. Darmawan, R. Qomariah, A. Hamdan, dan A. Subhan. (2005). Inventarisasi dan karakterisasi kerbau rawa sebagai plasma nutfah. *Laporan Hasil Pengkajian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 90 hlm
- Rohaeni, E.S. dan Y. Rina. (2006). Peluang dan potensi usaha ternak itik di lahan lebak. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu*, Banjarbaru, 28–29 Juli 2006. Balai Penelitian Lahan Rawa, Banjarbaru. hlm. 387–397.
- Rohaeni, E.S., R.D. Ningsih, A. Noor, A. Rafieq, S. Lesmayati, H. Kurniawan, Fatmadewi, dan Sardjini. (2015). Usaha tani tanaman dan ternak itik alabio berorientasi bioindustri di lahan rawa lebak, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. *Laporan Akhir Kegiatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 123

- Rose M, Posa C, Wijedasa LS, Corlett RT. (2011). Biodiversity and conservation of tropical peat swamp forest. *BioScience* 61 (49):49-57. <http://doi.org/10.1525/bio.2011.61.1.10>
- Simatupang, R.S., D. Cahyana, dan E. Maftuah. (2014). Gulma rawa: keragaman, manfaat dan cara pengelolaannya. Dalam Mukhlis, M. Noor, M. Alwi, M. Thamrin, D. Nursyamsi, dan Haryono. Biodiversiti rawa, eksplorasi, penelitian dan pelestariannya. IAARD Press, Jakarta.
- Sudana, W. (2005). Potensi dan prospek lahan rawa sebagai sumber produksi pertanian. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian* 3(2): 141–151.
- Suryana dan A. Hamdan. (2006). Potensi lahan rawa di Kalimantan Selatan untuk pengembangan peternakan kerbau kalang. Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4–5 Agustus 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerja sama dengan Direktorat Perbibitan Direktorat Jenderal Peternakan, Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Pemerintah Kabupaten Sumbawa. hlm. 201–207.
- Suryana. (2007). Prospek dan peluang pengembangan itik alabio di Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 26(3): 109–114.
- Suryana dan B.W. Tiro. (2007). Keragaan penetasan telur itik alabio dengan sistem gabah di Kalimantan Selatan. Dalam Percepatan novasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Kemandirian Masyarakat Kampung di Papua. Prosiding Seminar Nasional dan Ekspose. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura, 5–6 Juli 2007. Balai Besar Pengkajian dan

Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor. hlm 269–277.

- Suryana. (2011). Karakterisasi fenotipik dan genetik itik alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo) di Kalimantan Selatan dalam rangka pelestarian dan pemanfaatannya secara berkelanjutan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suryana, A. Noor., R. Galib, M. Yasin, A. Sabur, R.D. Ningsih, T. Rahman, Fatmadewi, dan Sardjini. (2014). Kajian pengembangan pertanian terpadu di lahan lebak Kalimantan Selatan. Laporan Hasil Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 35 hlm.
- Syakir, M. (2016). *Rehabilitation and Management of Sustainable Peatland*. National Congress VII Association of Indonesia's Peat Society and Sustainable Management of Sub-optimal Land. Bogor.
- Tim Pokja Pengelolaan Lahan Gambut Nasional, (2006). *National Strategy and Action Plan for Sustainable Peatland Management*. Jakarta: Interior Department
- Zuraida, R. (2004). Profil perusahaan ternak itik pada sistem usaha tani di lahan rawa lebak (Studi kasus di Desa Setiab Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan). dalam IPTEK Sebagai Motor Penggerak Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Peternakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.