



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

WORKSHOP DAN LOUNCING BUKU PENGEMBANGAN DAN PENGELOLAAN RAWA BERKELANJUTAN



PROF.DR. AZWAR MAAS, MSC.
GURU BESAR FAKULTAS (Emiritus)
PERTANIAN UGM

JAKARTA, 4 OKTOBER 2021

PEMANGKU KEPENTINGAN RAWA GAMBUT



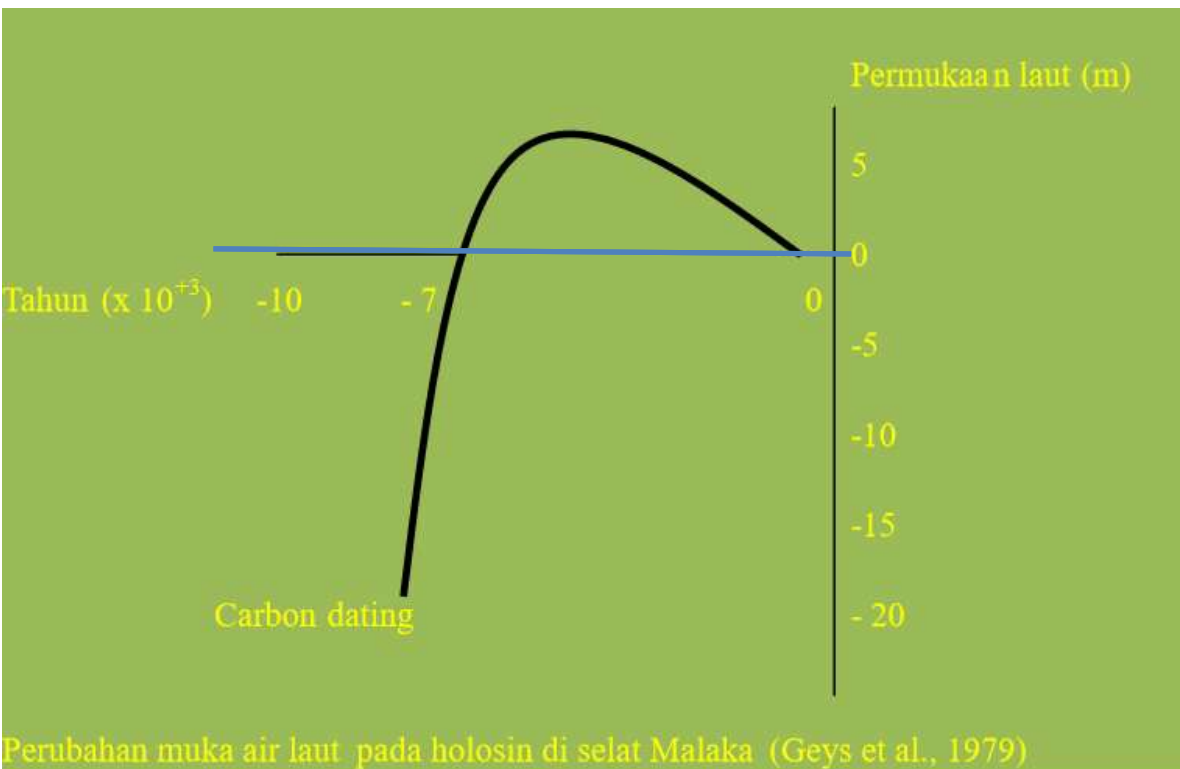
UNIVERSITAS
GADJAH MADA

- Kemenko?
- KLHK
- KemenTan
- PUPR
- Kemendagri -
Pemda
- ATR/BPN
- Bappenas
- Kemenkes
- BNPB
- BMKG
- Kemendes
- Aparat (Polri – TNI)
- Kemenhum -
Kejagung
- BRGM
- Konsesi (Nasional –
Asing)
- Perguruan Tinggi
- LSM
- Masyarakat - Adat

KESTABILAN MUKA AIR LAUT POST GLACIER (HOLOCENE)

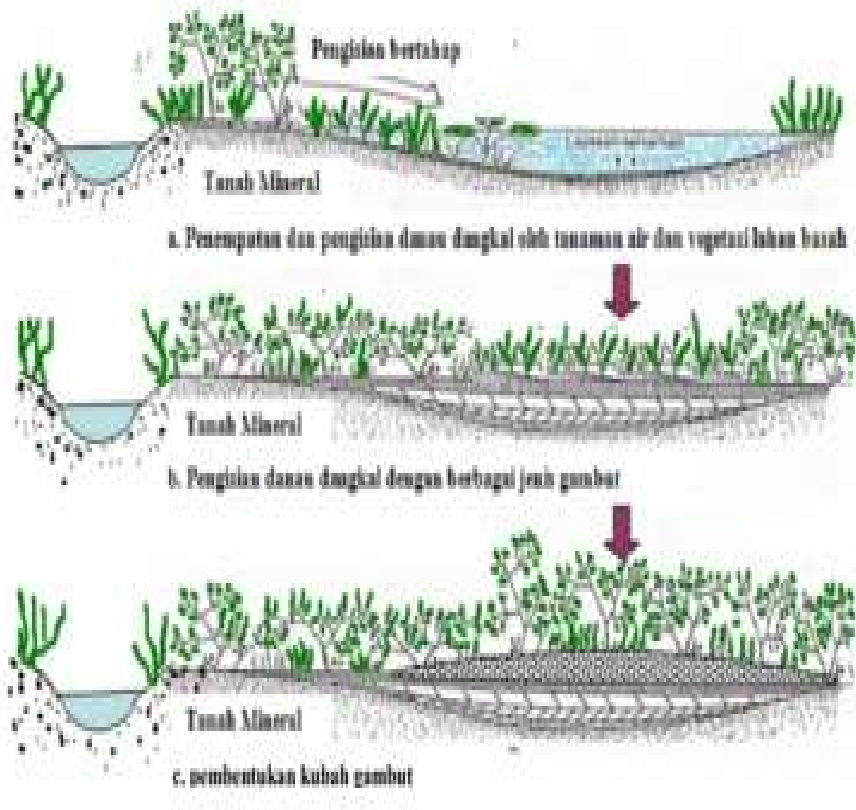


UNIVERSITAS



- Dari 7.800 tahun yang lalu ada kenaikan muka air laut (MAL) hingga mencapai 23 m sampai sekitar 4.500 tahun yang lalu
- Muka air laut mencapai 5 m dari MAL saat ini
- Saat itu air laut menyusup jauh ke dataran rendah → pirit terbentuk → Substratum gambut tebal di Klampangan Kalteng adalah pirit → > 100km dari pantai saat ini
- Gambut terbentuk di atas material pirit dan kaki dan lereng kubah dapat mempunyai kadar abu > 1%
- Kubah murni umumnya kadar abu < 1%)

Water Balance in Nature of Peatland Hydrological Unit (PHU)



LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

- **Eroded soil mineral particles** from upstream rivers,
 - **sedimented** in the swamp until shallow enough for the aquatic plants to grow → **pyritic**
 - The trees adapted to wet condition then growth
- **Infilling woody** remnant to shallow baseline mineral sedimentation in swampy land → **pyritic**
- **Topogeneous peatland** is formed
 - Inflow from rain, river, sea tidal, upland border
 - Outflow to river, sea, and evapotranspiration, interception plant canopy
- **Ombrogenous peatland** is formed above Topogeneous peatland
 - Inflow: rain
 - Outflow: to the river, sea, evapotranspiration, Interception plant canopy
 - **Ash content depends on situation during dome formation**

CATATAN PENTING I



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

- Rawa yang terbentuk di masa akhir Holocene dengan kenaikan muka air laut sampai 5m dari kondisi sekarang pada 4.000 tahun yang lalu → sekitar 5 m susupan air laut menjangkau dataran rendah. Akibatnya rawa yang terbentuk sedimennya berpirit (gabungan sulfat dan besi yang tereduksi dan membentuk pirit). Lalu di atasnya terbentuk gambut
- Gambut tidak dapat membentuk pirit karena tidak ada sumber sulfat dan besi, juga kondisi ORP tidak dapat mencapai -250 mV
- Gambut mempunyai lintasan air cukup bagus, bila ada perbedaan elevasi akan gampang mengalir. Sehingga stagnasi air tidak bersuasana reduktif. Umumnya ORP > 100 mV, tidak mencapai nilai minus.
- Di sulfat masam potensial memang terjadi kelangkaan oksigen
- Keterlanjuran pemanfaatan rawa dan gambut → tidak ikuti aturan →
Dapatkah berbalik surut



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**GAMBUT ADALAH KAYU YANG
MENJADI PARTIKEL HALUS**



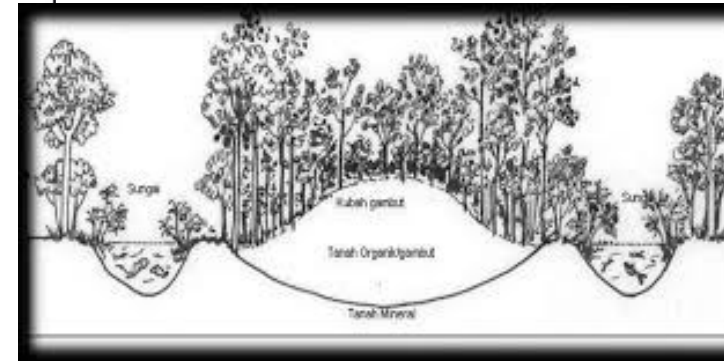
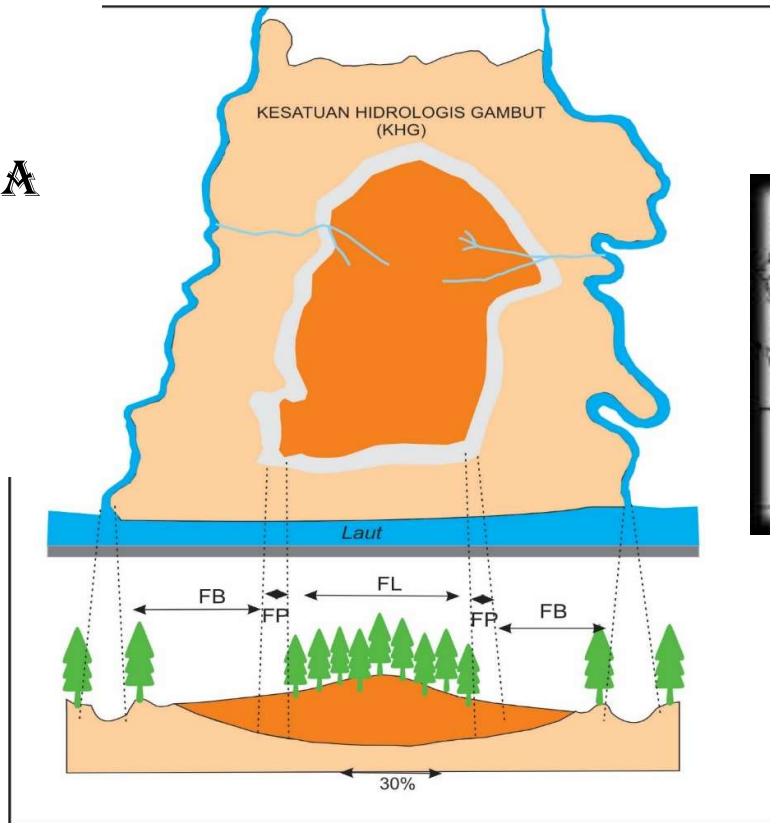
TASIK DI PUNCAK KUBAH



LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

ugm.ac.id

DEFINISI KHG:
EKOSISTEM YANG BERADA
DI ANTARA DUA SUNGAI
ATAU ANTARA SUNGAI
DENGAN LAUT

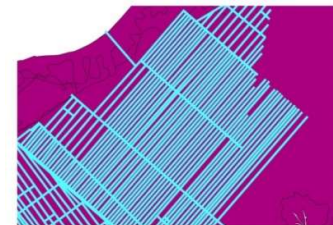


Sumber: Ditjen PPKL KLHK,
sudah ada di KLH tahun 1997



Kanal HTI

Kanal Sawit



Kesatuan Hidrologis
Gambut. versi Bappenas,
2011 melalui kegiatan
Waclimad.



- Makro zoning (Nasional)
 - Peta gambut skala 1 : 250.000
 - Indikatif KHG
 - Status lahan berdasar perundangan
 - Sudah ada konsep satuan ekosistem yang mirip dg KHG (indikatif)
 - Fungsi lindung/konservasi, fungsi penyangga, fungsi pemanfaatan
 - Tidak menyebut luasan satuan ekosistem
 - Telah ada kesepakatan lintas Lembaga Pemerintah
- Meso Zoning (Propinsi)
 - Bentang lahan, DEM, belum menyebut type gambut (berkubah atau tidak)
 - Informasi lebih rinci yang ada di propinsi berdasar informasi dari kabupaten/Kota
- Belum ada tindaklanjut ke mikro zoning
- Rencana berdasar peta indikatif secara Nasional
 - Peta skala 1 : 250.000
 - Dasar ketebalan gambut
 - Fungsi Lindung dan Budidaya
 - Luas KHG sekitar 26juta hektar
- Rencana berdasar peraturan perundangan
 - Peta tanah skala 1 : 50.000
 - Peta topografi skala 1 : 2.000
 - Sudah ada perbedaan gambut berkubah dan tidak berkubah
 - Sudah ada kegiatan R1, R2 dan R3 yang belum terintegrasi
- Implementasi belum ada yang utuh dalam suatu KHG atau sub KHG, hanya di fungsi budidaya

CATATAN PENTING II



- Gambut Ombrogen/Berkubah yang saat ini punya elevasi $> 5\text{m}$ (bukan berdasar ketebalan) dalam proses pembentukannya tidak lagi dipengaruhi oleh limpasan sungai, semata hanya bahan organik, dengan demikian kadar abunya $< 1\%$. Kondisi saat ini dapat saja kadar abu $> 1\%$ terutama dengan elevasi $< 5\text{m}$.
- Keracunan yang disebabkan oleh pH rendah, kadang kala pH < 3 . merupakan H-organic yang tingkat peracuannya jauh lebih rendah daripada Al^{3+} yang pada pH 4 saja sudah sangat meracun
- Perhitungan neraca air dengan minimal 30% KHG merupakan prosentase volume, bukan luasan. Karena ar itu ada dalam ruang (3 dimensi) bukan luas (2 dimensi).
- **Hal 104-105 kayaknya Bapennas perlu juga membuat buku khusus Bakau/Mangrove..**
- Sumur bor pada umumnya masih mengambil sumur dangkal, bukan sumur dalam. Bila sumur dalam sebaiknya di aquifer terkekang. Karena aquifer tidak terkekang biasanya masih air sulfat masam potensial.



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

KHG X KHR

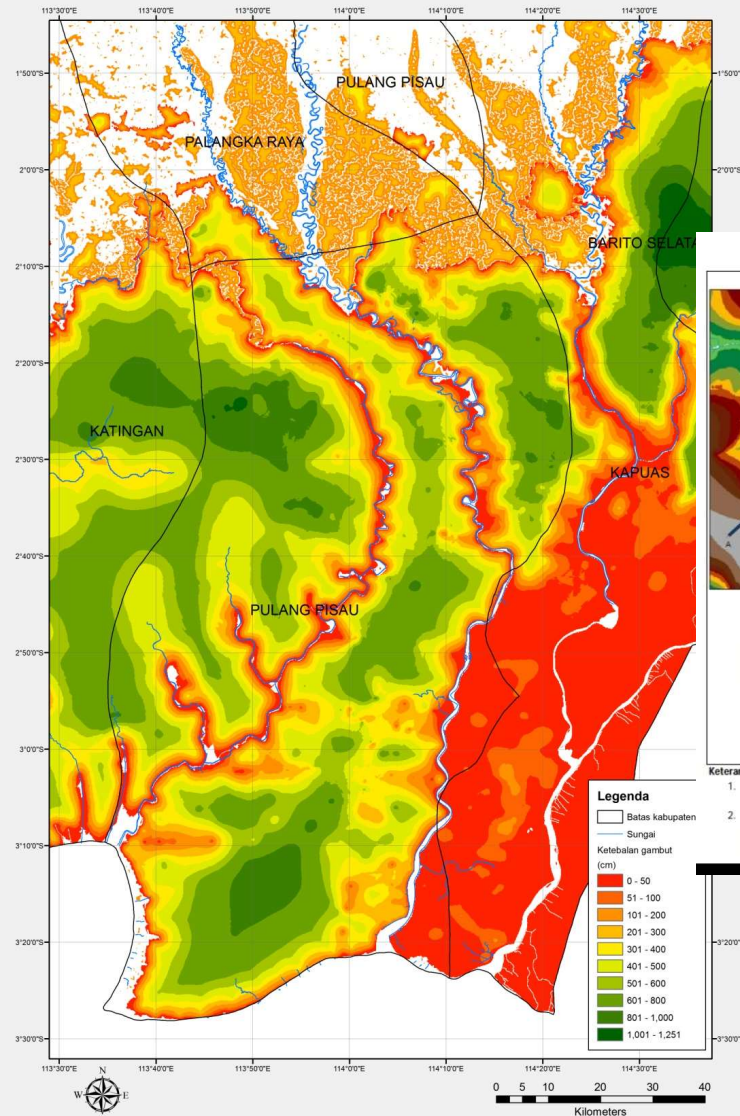
**ESATUAN HIDROLOGIS
GAMBUT (KHG)
26 JUTA HEKTAR**

**KESATUAN HIDROLOGIS
RAWA (KHR)
34 JUTA HEKTAR**

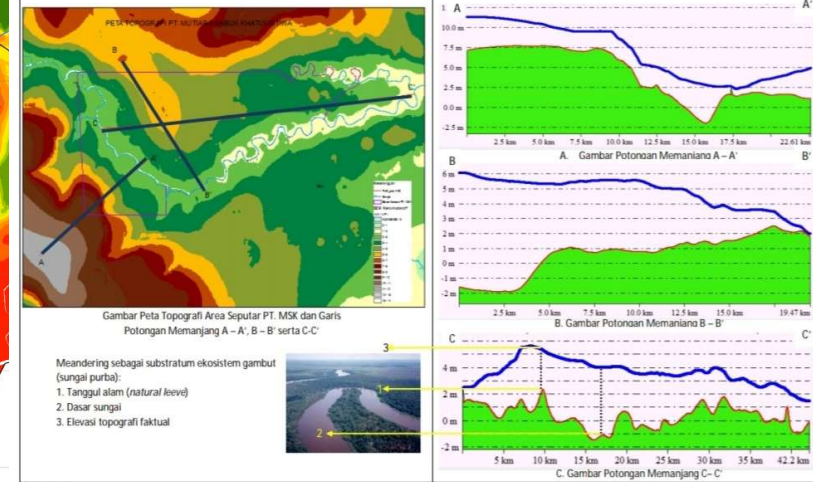
**KEDUANYA SAMA
26 JUTA HEKTAR**

**KHR YANG TIDAK MASUK
KHG
8 JUTA HEKTAR**

Peta Sebaran Ketebalan Gambut di Kabupaten Pulang Pisau
Provinsi Kalimantan Tengah



Lampiran Profil Topografi & Ketebalan Gambut di Seputar Area PT. MSK
(sumber: Hasil kompilasi Tim UGM 2018)



Keterangan:
1. Sulit untuk mencari hubungan antara elevasi topografi dengan ketebalan gambut dikarenakan dasar gambut merupakan alur sungai purba yang membentuk meandering dan danau oxbow.
2. Variasi elevasi antara permukaan topografi dengan ketebalan gambut dapat saja tidak berkorelasi. Semakin tinggi elevasi topografi tidak selalu semakin lebih tebal gambutnya. Misalnya, pengamatan ketebalan gambut pada suatu lokasi dapat saja berada pada dasar sungai purba (lihat titik 2 yang memiliki gambut lebih dalam), dan pengamatan pada titik berikutnya berada pada tanggul alam (lihat titik 1 yang lebih tipis), sehingga ketebalan gambut di bawah titik 3 dan di atas titik 2 (lihat gambar) berbeda.



Tata air (Neraca Air)

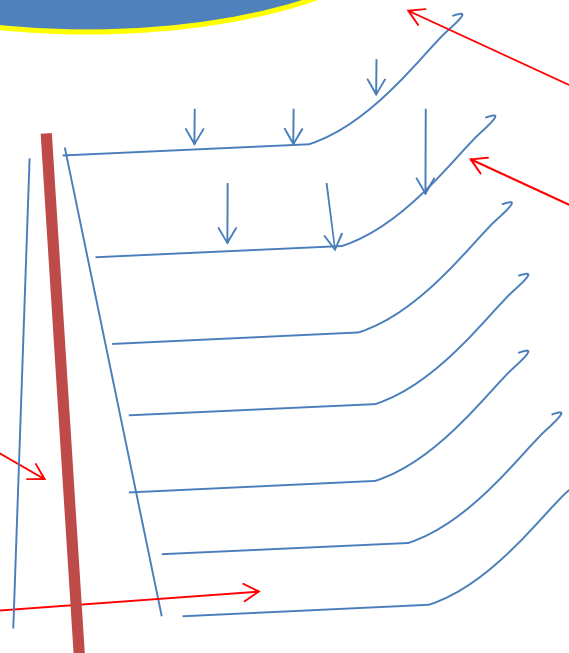
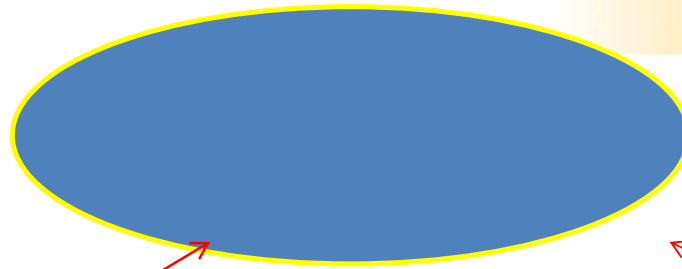
Kubah (min. 30% KHG)
volume

Saluran drain primer

- Tidak menyentuh zona lindung
- Melebar ke muara
- Ada bangunan ekohidro

Saluran drain sekunder

- Ada bangunan ekohidro

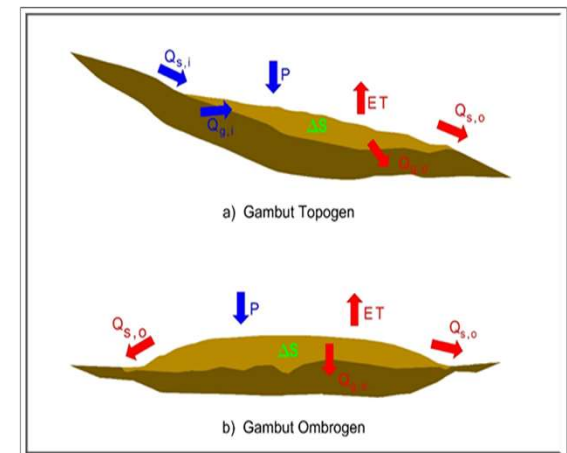


Jalan pemisah sub KHG

Berbagi air dalam
KHG/Sub-KHG

Zona penyangga
(Waclimad)

Saluran drain tersier, tidak
menyentuh saluran
sekunder di atasnya



Proses Penetapan Zonasi dan Implementasi Restorasi

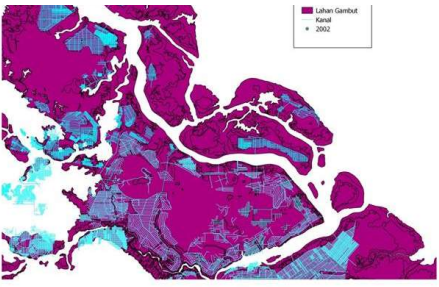


Bio-Fisik

1. Peta Indikatif (1 : 250.000) → sama dengan Waclimad Bappenas di aras makro
2. Peta Ketebalan Gambut + informasi aturan hukum lain → Sama dengan Waclimad Bappenas di aras Makro
3. Penetapan Zonasi (Lindung dan Budidaya) → Kepmen LHK --> Ada zona Penyangga di Waclimad Bappenas
4. Citra rinci 3 dimensi --> Di Waclimad tidak masuk dalam kriteria aras Makro dan Meso
5. RREG --> Waclimad aras Meso di Propinsi?
6. Implementasi (Pemerintah di lahan masyarakat dan oleh Dunia Usaha di wilayahnya) --> Waclimad di aras Mikro, semestinya dengan peta topografi sekala 1:2.000
7. Kegiatan BRGM --> 3 R (rewetting, revegetation, dan revitalisation of livelihood)

Non Bio Fisik

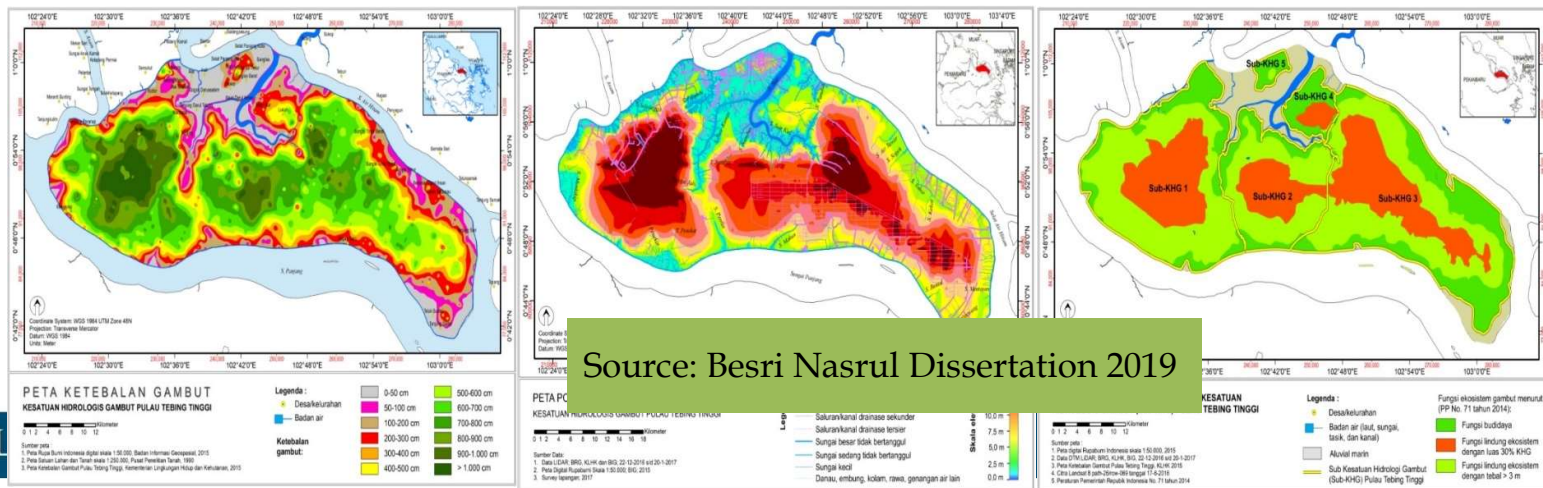
1. Administrasi pemerintahan
2. Penguasaan → Macam, aktifitas, Masa berlaku
3. Sosial ekonomi budaya masyarakat



Study Case: Tebing Tinggi Peatland



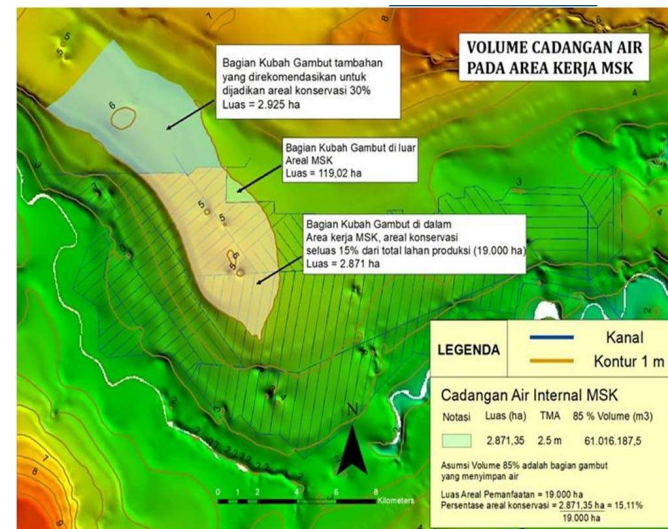
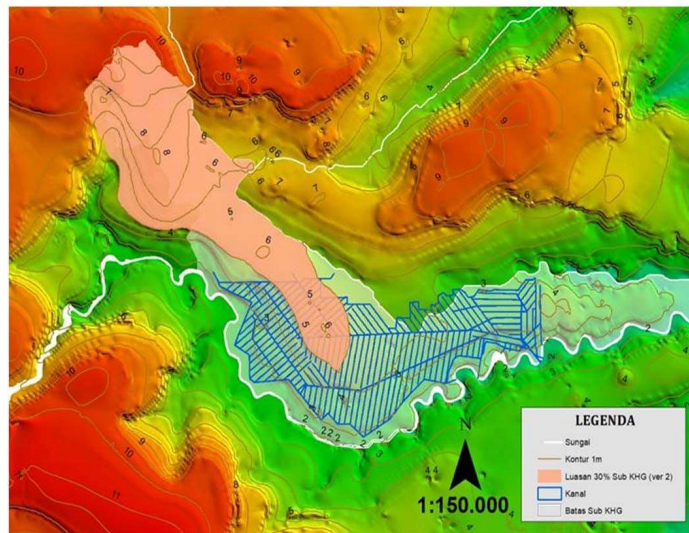
- Tebing Tinggi area is an island peatland, Surrounding by sea, The only source of fresh water is rain
- PP 71/2014: At least 30% of KHG in dome and surrounded area being conservation areas with peat thickness 6m up to 12 m
 - $30\% \times 138.000 \text{ ha} = \text{sekitar } 42.000 \text{ ha}$, BD 0.1 ton/m^3
 - Potential water storage in the peat thickness (assume as landscape) in average of 2.5 m being used for conservation: $42.000 \times 100 \times 100 \times 2.5 \times 0.9 \text{ ton of water} = 904 \text{ milion ton of water}$.
 - This potential water with subsurface slow moving water able to keep the surface peatland still in hydrophillic status **at least if no rain 2 months consecutively if still in natural forest and good eco-hydro system. The utilization function should have good canal blocking.**





UNIVERSITAS
GADJAH MADA

SubKHG (PHU)



Rivers flow out of peat dome (dark water, DOC) →
Biggest Sebangau River

AIR SUNGAI DAN SALURAN



UNIVERSITAS
DJAH MADA



1. Air sungai yang berhulu di upland → Warna coklat kekuningan mengandung koloid mineral → pH lebih netral
2. Air saluran yang berhulu di kubah gambut → DOC Warna kehitaman, mengandung DOC (disolved organic aromatic) → pH lebih masam akan lanjut ke emisi CO₂



1. pH meter untuk uji kemasaman tanah dan air: Ada gambut dengan pH <3 dan semakin rendah ke lapisan bawah
2. TDS/EC meter untuk uji kandungan ion (nutrisi + unsur toksik terlarut dalam tanah/air) → pelarian nutrisi oleh air → efektivitas pemupukan
3. Eh/ORP meter untuk uji aerasi tanah atau air → air tanah/saluran yang tidak bergerak → penghambatan respirasi akar

Pengamatan distribusi akar pada profil tanah gambut T MAT sekitar 30cm, pH <3,3, TDS 150ppm, ORP > 150mV



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



Hidrofonik? (Siantan, Kalbar)

KOMBINASI ROB, ABRASI, RUNTUHAN TEBING,
KEBAKARAN, SUBSIDEN, PANEN MANGROVE,
HEMPASAN GELOMBANG, OMBAK JUGA
GELOMBANG OLEH KENDARAN AIR AKAN
MEMPERPENDAK UMUR KEBERADAAN PULAU
PULAU GAMBUT (SEKITAR 650,0000 HA) → BATAS
NEGARA?



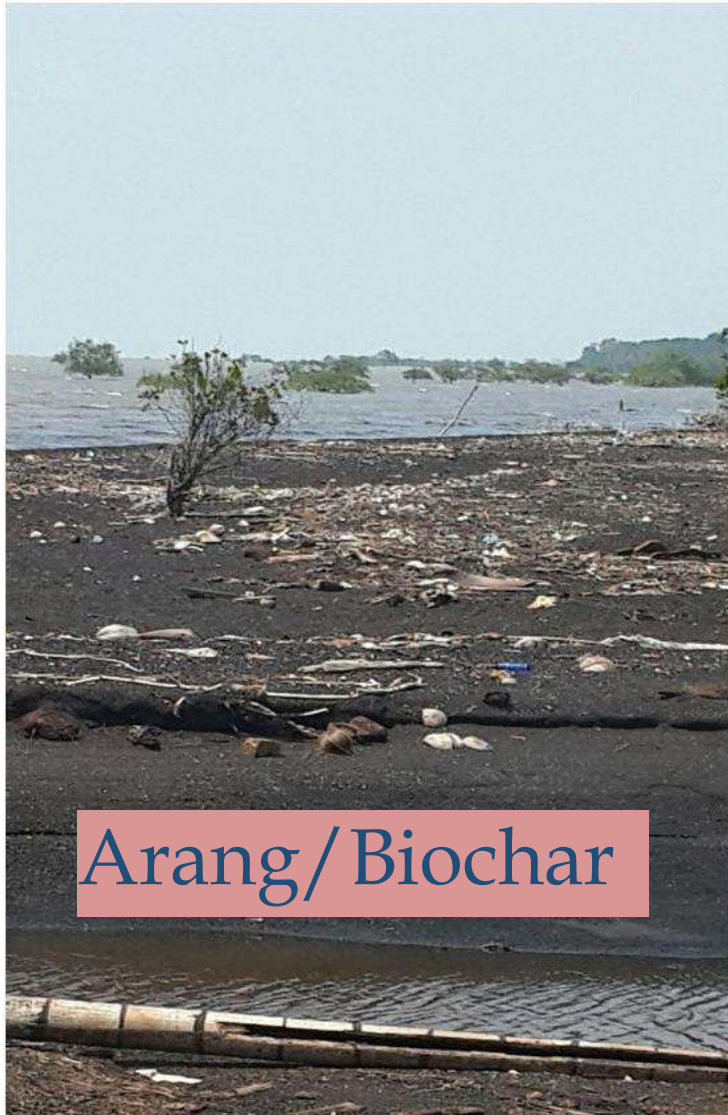
UNIVERSITAS
GADJAH MADA



GAMBUT PULAU BENGKALIS



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



Arang / Biochar



Subsiden, 150cm
umur kelapa 20 th