

PENGARUH DRAINASE TERHADAP PENURUNAN PERMUKAAN AIR TANAH PADA AREAL BEKAS PENAMBANGAN GAMBUT

Nurlaili

Email : nur-laili 2003@yahoo.com

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Abstrak

Tanah gambut di Indonesia seluruhnya ditaksir mencapai 16-27,7 juta ha yang tersebar sebagian besar di kepulauan Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, Maluku / Nusa Tenggara dan Irian Jaya. Tanah gambut di Indonesia umumnya mendominasi wilayah sepanjang pantai, serta belum ada di peroleh data yang jelas mengenai jumlah luas tanah gambut atas dasar bahan asal, cara pembentukan, jenis pelapukan dan ketebalan bahan organik nya. Metode penelitian yang di lakukan adalah metode uji pompa sumur di tigadesa sekitar lokasi bekas penambangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah penelitian di areal bekas penambangan seluas ±775 Ha dengan uji pompa sumur di tiga desa mempunyai angka transmivitas (Koefisien Keturunan air) gambut terdaapat di desa Siharjulu sebesar 2,02 m²/hari yaitu mempunyai akuifer tufa riadasit berselingan dengan gambut dan storagen koefisien yang terbesar yaitu 1,01x 10⁻² di lokasi Siharjulu, nilai tersebut sangat berpengaruh terhadap sifat fisik tanah gambut dan penurunan air tanah. Sehingga pasokan air untuk irigasi mengalami kekeringan dan menurun nya produktifitas pertanian.

Kata kunci : Drainase, gambut, transmivitas, akuifer tufa riadasit, storage koefisien, eksploitasi.

PENDAHULUAN

Eksploitasi penambangan gambut yang tidak memperhatikan dan memperhitungkan kondisi lingkungan, akan berakibat kerusakan lingkungan dan menurunkan kualitas lingkungan, seperti : terganggunya kehidupan organisme dan ekosistem, penurunan kualitas air permukaan dan air tanah.

Namun sifat-sifat bahan gambut ini tidak seluruh nya positif, ada pula sifat yang negative. Jika bahan gambut di drainase dan di keringkan maka akan menjadi sangat ringan, sehingga berat jenisnya dapat mencapai kira-kira 1/5 berat jenis tanah mineral.

Drainase (*drainge*) berlebihan membuat gambut bersifat *hidrofob* secara tetap. Akibatnya, kapasitas menambat air menurun dratis yang pada gilirannya menyebabkan lahan gambut kehilangan nilai kelingngannya, gambut rentan kebakaran, dan zarah-zarah gambut mudah diterbangkan angin (erosi angin). Pemasangan bangunan pengendali dan pengubah aliran air dapat menurunkan efektifitas air sebagai factor pemelihara gambut .

Pada pemanasan hingga suhu tertentu hasil dekomposisi bahan bantu dapat menghasilkan

senyawa-senyawa kimia organik tertentu yang bersifat menolak air (hidrofobik). Karena daya serap gambut terhadap air sangat tinggi maka pengeringan lahan gambut dapat berdampak terhadap amblasnya permukaan lahan gambut selain dari itu pengelolaan lahan gambut dengan tanpa memperhatikan watak hidrologinya dapat menyebabkan kerusakan lahan. Aktifitas penambangan seperti pembuatan drainase dimungkinkan akan membawa dampak terhadap fluktuasi permukaan air tanah dan sifat-sifat fisika tanah gambut.

TEORI DASAR

Drainase

Potensi sumber daya gambut telah dimanfaatkan semaksimal dan seefisien mungkin untuk berdaya guna. Pengeksplotasian lahan gambut yang sudah dilaksanakan akan meninggalkan jejak-jejak perubahan lingkungan yang ada di sekitar lokasi kegiatan. Perubahan lingkungan karena adanya pengaruh dari drainase gambut. Fasilitas drainase mutlak diperlukan dimana muka air dekat dengan permukaan tanah atau

air yang menggenang. Air yang menggenang berlebihan dari profil tanah terutama terjadi pada lapisan tanah atas. Pada lapisan ini terjadi aerasi tanah yang baik tetap dipertahankan. Pembuatan saluran drainase pada lahan gambut untuk memperlancar proses oksidasi, humifikasi, menaikkan pH tanah dan mengatur tinggi rendahnya air tanah. Drainase pada lahan gambut ini dilakukan agar gambut dapat ditambang dan dijadikan bahan bakar pengganti batubara. Masalah pemanfaatan gambut untuk bahan bakar biasanya kadar airnya tinggi sekitar 90% sehingga dapat dikurangi dengan cara pengeringan gambut dan dapat diproses digunakan dalam bentuk gambut giling, gambut potoong, gambut briket dan gambut pelet.

Drainase adalah penurunan dan pengendalian air (arus air) dalam jangka waktu relative lama sehingga memungkinkan aerasi yang baik dan pengaliran zat-zat beracun dan zat-zat asam yang berwarna kuning sampai coklat kehitaman. Tanah gambut mempunyai sifat memegang air sangat tinggi baik atas dasar volume maupun berat isi. Sifat menahan air yang tinggi menyebabkan tanah gambut akan mengkerut bila kering dan yang tinggal adalah sisa-sisa bahan-bahan vegetasi atau tanaman, yang mudah terbakar. Kekeringan tanah gambut yang berlebihan akibat pembuatan saluran drainase yang terlalu dalam, dapat mengakibatkan tanah gambut kering (irreversible). Sehingga gambut tidak mampu lagi menyerap air. Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas gambut sangat menurun dan gambut menjadi sangat rawan terhadap kebakaran [4].

Penambangan gambut dengan system penambangan terbuka (open Peat) memerlukan parit drainase (ditching) untuk mengurangi kadar air. Parit drainase yang digunakan pada lahan gambut terdiri dari :

1. Saluran Isolasi

Saluran isolasi dibuat dengan kedalaman 3 m x 1 m yang dibangun di sekeliling areal penambangan. Saluran isolasi ini berfungsi sebagai batas dan mengisolasi system drainase di areal tambang dengan system hidrologi di luar areal tambang agar aliran air yang berada di luar areal tambang terputus.

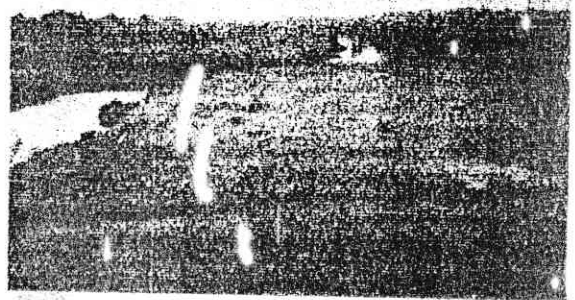
2. Saluran Penirisan

Saluran ini mempunyai kedalaman 1,5 meter dari permukaan areal tambang dan lebarnya 1,5 meter yang sejajar satu dengan yang lainnya. Masing-masing saluran panjang dari saluran ini adalah 36 m yang berfungsi untuk mengeringkan areal

gambut yang akan ditambang. Saluran penirisan akan bermuara ke saluran primer.

3. Saluran Primer

Kedalaman dari saluran primer adalah lebih rendah dari kedua saluran tersebut diatas yaitu berukuran 3,5 x 2,5 m. saluran ini berfungsi untuk mengalirkan air dari lokasi tambang ke badan air. Sebagaimana yang diperlihatkan pada gambar (1) dibawah ini.



Gambar 1. Parit Drainase

Kondisi Air Tanah

Air tanah merupakan suatu bagian dalam proses sirkulasi alamiah. jika pemanfaatan air tanah itu memutuskan system sirkulasi yakni jika air yang di pompa melebihi besarnya pengisian kembali (Recharge) maka akan terjadi pengurangan volume air tanah yang ada. Berkurangnya volume air tanah itu akan kelihatan dalam bentuk penurunan permukaan air tanah atau penurunan tekanan air tanah secara terus menerus. Penurunan permukaan air ini akan mengakibatkan penurunan fasilitas pemompaan dan jika penurunan ini melampaui suatu limit tertentu maka fungsi pemompaan akan hilang akhirnya sumber air tanah itu akan menjadi kering. Jadi untuk menghindari pengurangan volume air tanah yang ada, maka harus dijaga supaya besarnya pemompaan itu cocok dengan pengisian kembali.

Untuk lapisan yang dangkal yang mempunyai pengisian kembali yang di besar dengan kecepatan sirkulasi yang tinggi, dapat di laksanakan pemompaan air tanah yang besar. Jika kecepatan sirkulasi itu rendah maka besarnya pemompaan harus dibatasi. Akan tetapi, sering kali penggunaan secara terpusat air tanah terkekang pada lapisan yang dalam akan mengakibatkan penurunan permukaan air setelah berlangsung bertahun – tahun. Penurunan permukaan air tanah atau tekanan air tanah secara terus menerus dapat

mengakibatkan penurunan tanah. Penurunan tanah tersebut dapat menjadi problem social yang besar. Hal ini dapat dilihat pada kerusakan-kerusakan yang terjadi akibat dari penurunan muka tanah, bukan hanya mempengaruhi penduduk yang menggunakan air tanah akan tetapi juga mempengaruhi penduduk yang diam didaerah yang turun itu. Kerugian yang diakibatkannya cukup besar. Umpamanya menurut survey yang diadakan oleh Tokyo Metropolis, besarnya kerugian Distrik Kanto Selatan adalah 30 Yen setiap 1 m^3 air yang dipompa, dan untuk daerah delta Koto yang paling menderita akibat penurunan tanah itu, biayanya melampaui 200 Yen per 1 m^3 .

Pada kondisi penurunan tanah tidak seluruhnya diakibatkan oleh pemompaan yang berlebihan. Kejadian-kejadian ini mempunyai hubungan erat dengan kondisi geologi di daerah air tanah dan jenis air tanah itu.

Tanah gambut pada keadaan alami dirawa-rawa menahan air sangat banyak, tetapi setelah di drainase sedikit demi sedikit akan melepaskan air yang ditahannya sehingga terjadilah penyusutan gambut (subbidence). Penyusutan ini akan berjalan terus menerus, baik akibat kehilangan air maupun proses dekomposisi bahan organik secara kimia maupun biologi. Kalau usaha-usaha untuk menghambat laju penyusutan tersebut tidak dilakukan, maka lapisan gambut makin lama makin habis [4].

Gambut

Gambut adalah sisa timbunan yang telah mati dan kemudian diuraikan oleh bakteri anaerobic dan aerobic menjadi komponen yang lebih stabil. Selain zat organik yang membentuk gambut terdapat juga zat anorganik dalam jumlah yang kecil. Dilingkungan pengendapannya gambut ini selalu dalam keadaan jenuh air (lebih dari 90%). Zat organik gambut sama dengan tumbuhan dalam perbandingan yang berlainan sesuai dengan tingkat pembusukannya.

Gambut terbentuk dari seresah organik yang terdekomposisi secara anaerobic dimana laju penambahan bahan organik lebih tinggi dari pada laju dekomposisinya. Didataran rendah dan daerah pantai, mula-mula terbentuk gambut lopogen karena kondisi anaerobic yang dipertahankan oleh tinggi permukaan air sungai, tetapi kemudian penumpukkan seresah tanaman yang semakin bertambah menghasilkan pembentukan hampan gambut ombrogen yang berbentuk kubah (dome). Gambut ombrogen di Indonesia terbentuk dari seresah vegetasi hutan yang berlangsung selama ribuan tahun, sehingga status

keharaannya rendah dan mempunyai kandungan kayu yang tinggi

Unsur-unsur pembentuk gambut sebagian besar terdiri dari karbon (C), Hidrogen (H), Nitrogen (N), dan Oksigen (O_2), selain itu terdapat juga unsur Al, Si, Na, S, P, dan Ca, dalam bentuk terikat. Tingkat pembusukan pada gambut akan menaikkan kadar karbon (C), dan menurunnya Oksigen (O_2).

Komposisi dan jenis gambut yang dihasilkan berhubungan erat dengan jenis tumbuhan pembentuk gambut tersebut. Juga tergantung pada tingkat perubahan baik pengaruh tekanan (P) dan temperatur (T) serta lingkungan yang terjadi selama proses pembentukannya [2].

Proses pembentukan gambut adalah proses biokimia yang dipengaruhi dalam lingkungan geografi yang berbeda-beda yaitu didataran tinggi, dataran rendah. Dapat juga dibentuk dibawah variasi kondisi iklim tropis, sedang atau dingin bervariasi mulai dari hutan tropis, hutan basah sampai hutan lumut. Keadaan cuaca selama pembusukannya yang berpengaruh misalnya, cuaca hujan, suhu, kelembaban udara dan keasaman dari zat yang terdekomposisi [3].

METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui besarnya penurunan permukaan air tanah di lokasi bekas penambangan gambut yang diakibatkan oleh drainase melalui pendekatan metode "Pumping Test".

Sesuai dengan kondisi geologi lokasi penelitian, akan dilakukan uji pompa pada 3 buah sumur gali penduduk dengan lokasi seperti yang digambarkan pada lampiran 14, yang masing-masing mewakili jenis litologi yang dijumpai di lokasi penelitian.

Dari hasil uji pompa (draw down test) tersebut dapat dihitung Transmissivity dari masing-masing jenis litologi yang ada dengan menggunakan metode hubungan garis lurus yang diplot pada kertas semi-log untuk menentukan ΔS , kemudian dapat dihitung nilai Transmissivity (T) dengan menggunakan persamaan Thiem untuk aliran steady.

$$T = \frac{2,3Q}{4\pi\Delta S}$$

Dimana :

- T = Transmissivity dalam, m²/hari
- Q = Debit pemompaan dalam m³/hari
- ΔS = Selisih s (draw down) per siklus log dalam meter

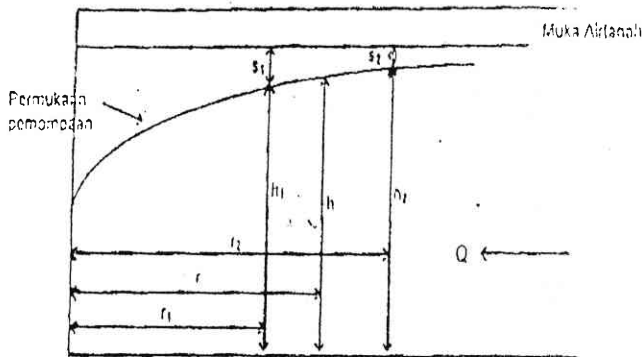
Sedangkan Storage Coefisien (S) dapat dihitung untuk masing-masing jenis batuan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$S = \frac{2,25.Tt_0}{r^2}$$

Dimana :

- S = Storage Coefisien (Koefisien penampungan)
- T = Transmissivity dalam m²/hari
- t₀ = Harga t (waktu) dimana draw down nol (s = 0)
- r = Jari-jari sumur dalam m

dengan telah diketahuinya transmissivity dan storage coefisien masing-masing batuan, kemudian dicoba untuk menghitung daerah pengaruh (radius of influence) dengan menggunakan persamaan yang diturunkan dari Hukum Darcy dengan pendekatan seperti pada gambar (2).



Gambar 2. Pendekatan untuk Aliran Steady Akuiifer Tidak Tertekan

Sesuai dengan hukum Darcy :

$$Q = KA \frac{dh}{dr}$$

Dimana :

- Q = Debit air sumur
- K = Konduktivitas hidrolis akifer
- A = Luas areal pada radius "r"
= 2πrh

dh = Gradien hidolik
dr

Perhitungan Radius Pengaruh

Untuk menghitung radius pengaruh sumur dimana harga storage coefisien diketahui maka harga R (radius pengaruh) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$R = \frac{Q(\ln d_1 / d_2)^2}{2\pi S}$$

Dimana :

- R = radius pengaruh (m)
- Q = debit pemompaan dalam m³/hari
- d₁₋₂ = jarak dari sumur pompa kesumur pengamatan (m)
- S = Storage coefisien

Dengan persamaan diatas maka dapat diprediksi penurunan permukaan air tanah disekitar areal tambang.

PEMBAHASAN

Drainase di Areal Bekas Penambangan

Didaerah penelitian terdapat air genangan berupa rawa-rawa yang bersifat tidak permanent. Air genangan tersebut pada musim kemarau airnya menurun dan kadang-kadang kering. Pada rawa-rawa gambut kondisi airnya konstan walaupun musim kemarau karena adanya rawa-rawa tersebut. Rawa-rawa gambut merupakan reservoir air yang berfungsi sebagai penahan, penyimpanan dan penyalur air ke dalam sungai dan digunakan sebagai air irigasi.

Daerah Resapan

Raw-rawa gambut pada daerah penelitian merupakan daerah resapan air atau catchment area. Air rawa sebagai sumber air sungai yang mengalir yang berfungsi sebagai irigasi persawahan yang berada disekitar lokasi penambangan. Keberadaan rawa gambut didaerah penelitian sebagai pengatur tata air yang menjaga keseimbangan air. Vegetasi yang berada dirawa gambut berfungsi sebagai penahan evaporasi. Rawa gambut yang berubah akan mengganggu ekosistem yang menyebabkan berkurangnya suplai air pada area irigasi persawahan serta berakibat pada

produktivitas pertanian sehingga pendapatan penduduk berkurang.

Air Parit

Saluran-saluran air atau ditching pada areal penambangan merupakan saluran drainase yang dapat mengeringkan air dari areal lahan gambut. Pada daerah penelitian yaitu areal bekas penambangan gambut, parit drainasenya berukuran 3 m x 1 m yang dibangun disekeliling bekas areal penambangan yang berfungsi untuk memutuskan air dari luar areal bekas penambangan. Saluran ini akan bermuara ke saluran primer yang mempunyai ukuran 3,5 x 2,5 m yang berfungsi sebagai saluran yang mengalirkan air dari lokasi ke bada sungai.

Ketinggian Air Permukaan di Areal Penambangan Gambut.

Kegiatan penambangan gambut akan mengakibatkan penurunan air tanah. Penurunan ini terlihat pada saluran drainase dalam areal bekas penambangan. Penurunan air tanah akan mempengaruhi ketersediaan air tanah di sekitar areal bekas penambangan baik untuk air sebagai kebutuhan penduduk maupun sebagai irigasi persawahan. Air tanah sebagai sumber air bersih di daerah penelitian oleh karena adanya areal bekas penambangan gambut secara tidak langsung akan mempengaruhi permukaan air tanah.

Analisa Perhitungan Uji Pompa

Uji pemompaan pada areal bekas penambangan dilakukan di 3 titik pada tiga buah sumur yaitu sumur didesa sekitar daerah penelitian berdasarkan akuifer batuan.

a. Pemompaan Sumur 1 (S1).

Uji pemompaan pada titik 1 yaitu dilakukan di desa Nagasaribu I (S1) yang berjarak kira-kira 2 km menuju Kecamatan Siborong-borong. Hasil pengukuran di daerah ini dapat dilihat dalam Tabel (1).

Tabel 1. Uji Pompa Sumur 1 (S1) di Desa Nagasaribu

Waktu Menit	Tinggi Muka Air Tanah (cm)	Penurunan (cm)
0	122	-
1	120	1
2	112	1
3	109	1
4	100	2
5	98	2
6	91	2
7	87	2
8	81	5
9	77	6
10	72	8
15	63	10
20	58	15
25	56	24
30	54	29
40	53	33
50	50	39
60	50	43
70	50	50
80	50	52
90	49	61
100	49	61
110	49	72
120	48	74

Sumber : Data Lapangan, 2002

Berdasarkan analisis data diatas bahwa sumur dititik 1 (S1) yang berlokasi di Desa Nagasaribu I menunjukkan tinggi muka air permukaan (TPA) sebesar 12,2 cm, dengan debit sebesar 0,031 lt/dt, yang mempunyai litologi batuan penyusunannya adalah Tufa Riodasit yang bertindak sebagai akuifer.

b. Pemompaan Sumur 2 (S2)

Pada titik 2 uji pemompaan sumur yang dilakukan di desa Siharjulu (S2) yang berjarak kira-kira 0,5 km dari areal bekas penambangan. Hasil pengukuran di daerah ini dapat dilihat pada tabel (2).

Tabel 2. Uji Pompa Sumur 2 (S2) di Desa Siharjulu.

Waktu	Tinggi Muka Air Tanah	Penurunan
Menit	(cm)	(cm)
0	176	0
1	174	0
2	172	1
3	170	1
4	167	1
5	162	2
6	158	2
7	155	3
8	151	4
9	148	5
10	147	7
15	143	10
20	140	13
25	137	17
30	135	18
40	134	21
50	133	25
60	132	28
70	132	32
80	131	37
90	131	40
100	131	42
110	130	44
120	130	46

Sumber : Data Lapangan, 2002

Berdasarkan analisis data diatas bahwa sumur dititik 2 (S2) yang berlokasi di Desa Siharjulu, menunjukkan tinggi muka air permukaan (TPA) sebesar 176 cm, dengan debit sebesar 0,037 lt/dt, litologinya Tufa Riodasit yang diselingi oleh gambut sebagai akuifernya.

c. Pemompaan Sumur 3 (S3)

Uji pemompaan dilakukan di desa Pargaulan (S3) yang berjarak kira-kira 1 km dari areal bekas penambangan. Hasil pengukuran di daerah ini dapat dilihat dalam Tabel (3).

Tabel 3. Uji Pompa Sumur 3 (S3) di Desa Pargaulan.

Waktu	Tinggi Muka Air Tanah	Penurunan
Menit	(cm)	(cm)
0	142	-
1	140	-
2	131	-
3	128	-
4	120	1
5	118	1
6	115	1
7	108	1
8	101	1
9	97	2
10	91	3
15	64	6
20	61	33
30	60	39
40	59	43
50	59	50
60	59	57
70	59	60
80	59	62
90	58	70
100	58	73
110	58	82
120	58	84

Sumber : Data Lapangan, 2002

Hasil analisis data tersebut diatas menunjukkan bahwa sumur dititik 3 (S3) yang berlokasi di Desa Pargaulan, tinggi muka air permukaan (TPA) sebesar 142 cm, dengan debit sebesar 0,029 lt/dt, dengan litologi Tufa Riodasit sebagai akuifernya.

Dari ketiga titik uji pemompaan yaitu sumur (S1), (S2), (S3) dilakukan pengeplotan pada kertas semi log dan dilakukan perhitungan besar harga Transmissivitas dan harga Storage Coefisien. Seperti dilihat pada Tabel (4):

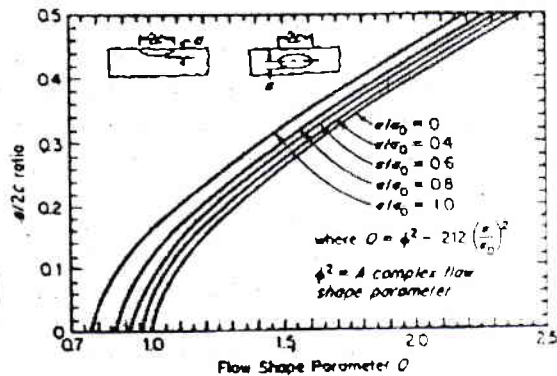
Tabel 4. Hasil Pengukuran Uji Pompa DiDaerah Areal Bekas Penambangan Gambut.

No	Sumur	Transmissivitas (m ² /hari)	Storage Coefisien	Jenis Akuifer
1	Nagasaribu (S1)	1.89	1.8 x 10 ⁻²	Tufa Riodasit
2	Siharjulu (S2)	2.02	1.0 x 10 ⁻²	Tufa Riodasit selingan gambut
3	Pargaulan (S3)	1.24	8.9 x 10 ⁻³	Tufa Riodasit

Sumber : Data Hasil Analisis Lapangan, 2002

Dari hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa transmissivitas (koefisien keterusan air) gambut yang terbesar pada sumur siharjulu (S2) sebesar 2.02 m²/hari. Hal ini ditunjukkan oleh lapisan Tufa Riodasit yang diselingi dengan gambut sebagai akuifernya. Harga storage coefisien (koefisien daya simpan air) yang terbesar yaitu pada sumur Siharjulu (S2) sebesar 1,0 x 10⁻². Menurut Dreissen, (1978) hal ini sesuai dengan kemampuan sifat dari gambut dalam keadaan jenuh air. Selain itu sifat-sifat fisik dari gambut berpengaruh terhadap besarnya harga Storage Coefisien yaitu nilai tekstur (ukuran butir) < 0,075 mm, yang bersifat kedap air dan tingkat porositas atau kesarangan besarnya berkisar 45-55%.

Pemompaan sumur di Desa Nagasaribu (S1), batuan dasarnya berupa Tufa Riodasit yang bertindak sebagai akuifer yang mempunyai nilai Transmissivitas sebesar 1,89 m²/hari. Batuan dasar tua Riodasit juga sebagai akuifer di pemompaan sumur di desa Pargaulan (S3) yang mempunyai Transmissivitas sebesar 1,24 m²/hari. Dari kedua Transmissivitas tersebut lebih kecil dibandingkan dengan Transmissivitas di pemompaan sumur (S2) yang mempunyai akuifer tufa Riodasit berselingan dengan gambut. Kecilnya harga Transmissivitas dari kedua tempat pemompaan



Gambar 1. Geometri Retak dan desain Bejana Tekan Silindris

Kurva tersebut digunakan baik untuk retak permukaan maupun untuk retak bagian dalam. Karena retak bagian dalam kurang berbahaya dibandingkan retak permukaan, maka besar intensitas tegangan untuk retak permukaan perlu digunakan faktor koreksi.

$$K_I^2 = \frac{1.21\sigma\pi a^2}{Q} \quad (6)$$

$$Q = \phi^2 + 2.12 \left(\frac{\sigma}{\sigma_u} \right)^2 \quad (7)$$

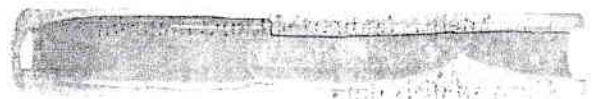
Secara umum, penyebab kegagalan fungsi suatu bahan dapat dibagi atas 3 kategori yaitu [3]:

1. Desain yang tidak tepat, antara lain bentuk tepi yang tajam, pemilihan bahan dan metode pengerjaan panas yang tidak tepat, serta tidak dilakukannya analisis tegangan.
2. Kondisi operasi dan lingkungan, antara lain pengoperasian dengan beban berlebih, korosi atau akibat cara perawatan yang tidak benar.
3. Proses fabrikasi dan instalasinya tidak sempurna, seperti retak saat penggrindaan, cacat proses, cacat fabrikasi, cacat las, adanya inklusi bukan logam dan lain-lain yang sejenis.

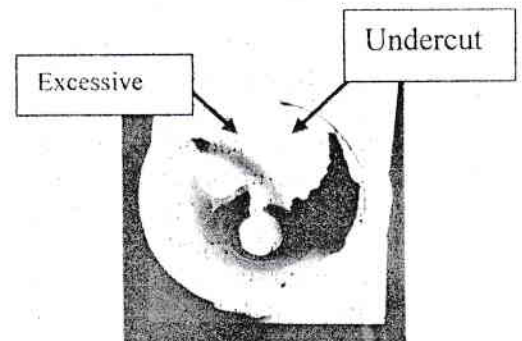
METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

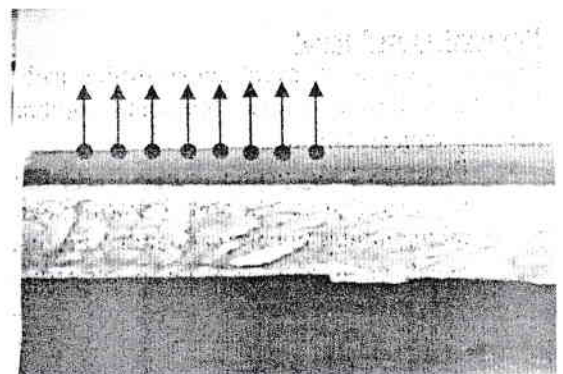
Bahan penelitian adalah sebuah pipa penyalur Amoniak pada perusahaan Pupuk yang pecah pada saat pemakaian dan dapat dilihat pada Gambar (2).



Gambar 2. Pipa Pecah



Gambar 3. Penampang Excessive dan undercut



Gambar 4. Fraktografi dan posisi sampling

Peralatan Pengujian

Peralatan penelitian yang dipakai meliputi Alat PMI (Post Material Identification) merek NITON Analyzer type Xli (USA), Brinell Tester merek Krautkramer, type Aquatip (GERMANY), Couplant, Mesin potong, Mesin Gerinda, Mesin Gergaji, Metalografi, Kamera Optik, Mesin Uji Tarik, dan Mesin Impak Charphy.

Cara penelitian

1. Informasi yang dapat diperoleh dari lapangan
2. Observasi visual pada spesimen (pipa pecah)
3. Pemeriksaan struktur makro dan struktur mikro



diakibatkan akuifernya dari batuan tufa riodasit yang tersusun dari partikel tua yang berukuran pasir halus sampai sedang dengan ukuran butirannya 0,075 mm – 2,00 mm. menurut Drieseen (1978) harga permeabilitas (K) 1×10^{-5} cm/dt, sifat akuifer lain yang mempengaruhi terhadap kecilnya harga Transmissivitas dari lapisan Tufa yang bertindak sebagai akuifer adalah tingkat kesarangan (porositas) yang berkisar 10% - 20%.

Disekitar lokasi penelitian yaitu areal persawahan dan pemukiman umumnya dijumpai lapisan tanah berupa Tufa Riodasit. Lapisan ini terdapat sumber air bersih karena mempunyai tingkat porositas yang bagus sehingga air tanahnya relatif bersih dan sebagai filterisasi rembesan tanah dari gambut.

Radius Pengaruh di Areal Bekas Penambangan Gambut

Pada daerah penelitian untuk memprediksikan radius pengaruh dilakukan di 3 titik pengukuran pada uji pemompaan seperti terlihat pada tabel (5).

Tabel 5. Pengaruh Radius Pada Sumur Pengamatan.

No	Sumur Pengamatan	Storage Coefisien	Radius Pengaruh (m)
1	Nagasaribu (S1)	1.8×10^{-2}	43.39
2	Siharjulu (S2)	1.01×10^{-2}	93.38
3	Pargaulan (S3)	8.9×10^{-3}	62.42

Sumber : Data Hasil Lapangan, 2002

Berdasarkan data tersebut diatas Sumur pengamatan (S1) mempunyai radius pengaruh 43,39 m, Sumur pengamatan (S2) sejauh 93,38 m dan sumur pengamatan (S3) sejauh 62,42 m. radius pengaruh ini berpengaruh terhadap penurunan muka air tanah akibat eksploitasi bekas penambangan gambut. Radius pengaruh yang besar terdapat di pengamatan sumur (S2) yaitu di Desa Siharjulu karena mempunyai Storage Coefisien besar dibanding pengamatan yang lainnya sehingga akan mempengaruhi nilai radius pengaruh penurunan permukaan air tanah. Selain dari hal tersebut juga dipengaruhi oleh sifat batuanannya sebagai akuifer. Dilokasi pengamatan Desa Siharjulu (S2) mempunyai litologi Tufa Riodasit Selingan Gambut, oleh karena itu sifat untuk meloloskan air besar kemungkinan dibandingkan litologi Tufa Riodasit yang tidak berselingan dengan litologi lainnya.

Menurut Departemen Pertambangan (1988) hasil uji pompa yang dilakukan di sekitar lokasi penambangan

terjadi penurunan muka air tanah sejauh radius 1400 m. hal ini menyebabkan air kebutuhan masyarakat maupun kebutuhan pengairan untuk persawahan terganggu. Keadaan ini masih berlangsung sampai sekarang yang dibuktikan dengan kolam alami yang menjadi kering. Kolam ini dulu dipergunakan sebagai tempat pemandian ternak, pemancingan ikan dan irigasi sawah yang ada disekitar kolam. Kerusakan sawah akibat pasokan air irigasi yang berkurang mengalami kekeringan dan menurunnya produktivitas pertanian sehingga berpengaruh terhadap pendapatan petani di sekitar areal bekas penambangan gambut. Menurut penelitian yang telah dilakukan di daerah ini menyebutkan bahwa kurang lebih 312 Ha, yang tersebar di beberapa lokasi mengalami pengurangan lahan pertanian. Rata-rata penghasilnya para petani mengalami penurunan sekitar 30% setiap tahunnya.

Kedalaman Dan Perubahan Tanah Gambut Di Areal Bekas Penambangan

Bahan galian gambut yang berada di daerah penelitian mempunyai penyebaran yang tidak merata dan setempat-setempat. Berdasarkan hasil eksploitasi ketebalan endapan gambut bervariasi antara 0,5 – 9,6 m. menurut Departemen Pertambangan Propinsi Sumatera Utara (1988) terjadi perubahan kedalaman berkisar antara 1,5 sampai 3 meter dari penggunaan tanah yang asli. Hal tersebut disebabkan karena proses pengambilan gambut yaitu pengerukan dan penggalian pada waktu masih aktifnya penambangan.

Penggalian-penggalian drainase yang ada di bekas penambangan menyebabkan susutnya air pada areal gambut. Penyusutan ini menimbulkan penurunan permukaan lahan. Penurunan permukaan lahan yang terjadi karena pengeringan lahan gambut. Penurunan ini menyebabkan penurunan permukaan air tanah. Perubahan-perubahan yang terjadi pada kedalaman gambut menyebabkan menurunnya air permukaan dan menurunnya permukaan tanah yang ada dibekas areal penambangan.

Bekas areal penambangan gambut yang telah dieksploitasi menyebabkan perubahan bentang alam dan perubahan komponen lingkungan terutama air tanah sebagai kebutuhan penduduk dan irigasi persawahan. Akibat adanya eksploitasi ini akan mengurangi splay air tanah ke persawahan dan menurunkan muka

air tanah yang terdapat di beberapa sumur penduduk. Sumur-sumur yang ada disekitar lokasi areal penambangan umumnya relative dangkal dengan kedalaman lebih kurang 3 meter tetapi setelah adanya kegiatan penambangan, muka air tanah turun sampai 2 meter dari kondisi awal dan terjadi pendalaman sumur untuk memperoleh air sebagai kebutuhan sehari-hari.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi di areal ini bahwa gambut yang berfungsi sebagai pemasok air untuk irigasi mengalami penurunan volume. Perubahan-perubahan ini menimbulkan juga perubahan struktur gambut yang semula menjadi penahan air menjadi hilang, daya serap gambut berkurang yang berpengaruh terhadap hidroorologis. Proses ini akibat proses kegiatan pertambangan yaitu pengupasan, pengerukan, penggalian dan pembuatan parit drainase, pengeringan dan pengangkutan gambut. Prinsip penambangan gambut di areal ini telah merusak konsep pengelolaan lingkungan. Menurut Departemen Pertambangan (1988) prinsip penambangan yang menyalahi asas pelestarian terutama pada pembentukan gambut membutuhkan waktu kurang lebih 5000 tahun.

Perubahan yang terjadi pada areal bekas penambangan menyebabkan proses degradasi air tanah, evaporasi, vegetasi hilang, infiltrasi yang disebabkan adanya saluran drainase akan mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan ini menyebabkan turunya debit air sebagai sumber irigasi persawahan di sekitar areal penambangan serta areal kolam alami yang menjadi sumber air bagi penduduk untuk ternak dan kolam ikan akan hilang.

KESIMPULAN

Drainase pada areal bekas penambangan gambut berpengaruh terhadap penurunan permukaan air tanah. Hal ini ditunjukkan dari ketiga sumur pengamatan masing-masing mempunyai radius pengaruh penurunan permukaan air tanah yaitu (S1) sejauh 43,39 m, (S2) sejauh 93,38 m, dan (S3) sejauh 62,42 m. radius pengaruh terbesar terjadi pada tanah Tua Riodasit berselingan Gambut sebagai akuifernya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arsyad, S. *Konservasi Tanah dan Air*, IPB Pres. Hal 130, 2000.
2. Diamont, W. H. and Supardi, *Genesis of Indonesia Lowland Peat and Possibilities for Development, Symposium and Exhibition Lowland Development in Indonesia*, Jakarta, 1986.
3. Driessen, P.M., *Peat Soils. In. Soil and Rice*, International Rice Research Institute. Los Banos Philipines, 1978.
4. Hardjowigeno, S. H, *Pengembangan Lahan Gambut Untuk Pertanian Suatu Peluang dan Tantangan*. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah IPB, tgl 22 Juni 1996. Hal 4-9, 1996.
5. Harapah, H. A, dan L. Hutagalung, *Status Gambut di Sumatera Utara*. Prosiding Seminar Nasional Gambut III. Pontianak, tgl 24-25 Maret 1997. Hal 45-46, 1997.
6. Kantor Wilayah Departemen Pertambangan dan Energi Propinsi Sumatera Utara, *Laporan Lengkap Pemeriksaan/peninjauan Lapangan Kuasa Pertambangan Eksplorasi Gambut PT. Kencana Di Lintong Nihuta Tapanuli Utara*. 1998.
7. Sucahyo, B. *Alternatif Pemanfaatan Gambut Sekitar Lokasi Purigarto Riau, pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Gambut III, Pontianak, tgl 24-25 Maret 1997. Hal 291. 1997.