

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS KOLAM PENAMPUNGAN (*SUMP*)
TAMBANG BAUKSIT BUKIT 7 PIT A PT. ANEKA TAMBANG
(PERSERO) Tbk, UBPB TAYAN KALIMANTAN BARAT**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya**



**OLEH
NOVITA VITRI UTAMI
03021181320009**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN TEKNIS KOLAM PENAMPUNGAN (SUMP) TAMBANG
BAUKSIT PIT A DI BUKIT 7 PT. ANEKA TAMBANG
(PERSERO), TBK UBPB TAYAN KALIMANTAN BARAT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

NOVITA VITRI UTAMI

03021181320009

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh:

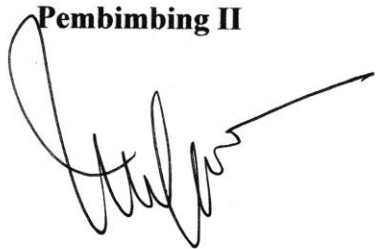
Pembimbing I



Ir. A. Rahman, MS.

NIP. 195703271986021001

Pembimbing II



Ir. H. M. Akib Abro, MT.

NIP. 194508231973021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NOVITA VITRI UTAMI
NIM : 03021181320009
Judul : KAJIAN TEKNIS KOLAM PENAMPUNGAN (SUMP)
TAMBANG BAUKSIT BUKIT 7 PIT A PT. ANEKA
TAMBANG (PERSERO)TBK, UBPB TAYAN
KALIMANTAN BARAT

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Maret 2018



NOVITA VITRI UTAMI
03021181320009

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NOVITA VITRI UTAMI
NIM : 03021181320009
Judul : KAJIAN TEKNIS KOLAM PENAMPUNGAN (SUMP)
TAMBANG BAUKSIT BUKIT 7 PIT A PT. ANEKA
TAMBANG (PERSERO)TBK, UBPB TAYAN
KALIMANTAN BARAT

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Maret 2018



NOVITA VITRI UTAMI
03021181320009

RIWAYAT HIDUP



Novita Vitri Utami Lahir di Tangerang, Banten pada tanggal 30 Oktober 1996 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Suratman dan Sri Winarni. Menghabiskan masa kanak-kanak di Tangerang Banten. Pendidikan tingkat dasar di SD Negeri Cikupa 02. Pada Tahun 2007 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Cikupa. Pada Tahun 2010 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang dan masuk menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis pernah mendapatkan beasiswa PPA, dan aktif pada organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata FT Unsri) sebagai Anggota Kesekretariatan periode 2014/2015 dan Anggota SC Perhapi 2015/2016 Penulis juga pernah menjadi Asisten Laboratorium Dasar Bersama Kimia Fisika tahun 2015-2017. Penulis juga aktif pada organisasi kedaerahan Persatuan Mahasiswa Banten Jakarta Jawa Barat (HIMA BAJAJ) sebagai anggota pada tahun 2013.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah skripsi ini telah terselesaikan, terimakasih atas nikmat yang telah Allah berikan berupa nikmat senang sedih bahagia menangis dalam penulisan skripsi ini nikmat itulah yang bisa membuat penulis kuat dalam menjalani semua rintangan dalam penulisan ini.

Dari penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak belajar salah satunya adalah sekuat apapun kita memaksakan kehendak, jika Allah berkata “Belum saatnya” itu tidak akan terjadi sehingga disimpulkan kita harus melibatkan Allah dalam segala aspek kehidupan. Solusi dari pelajaran itu penulis temukan di surat Al-Baqarah 153 :

الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَ

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Terimakasih kepada Allah SWT atas nikmat yang telah diberikan dan pendengar setia serta pemberi solusi dari setiap masalah sebesar apapun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
2. Kedua Orang Tua Tercinta yaitu Bapak Suratman dan Mama Sri Winarni. Terimakasih atas do'a dan dukungan moril maupun materil, kedua orang tua yang selalu menjadi teman disaat merasa sepi dan tempat menceritakan segala keluh kesahku. Terimakasih telah menjadi penyemangat hidupku.
3. Adiku tercinta Rachmawati Fitri Oktaviani, adik yang selalu memberi support dikala senang dan sedih.
4. Kakak dan Adik sepupu tercinta ku Lola Ekalina, Widya Eka Rahayu, Febby Sugiyanto, yang selalu mendoakan dan menemani aku walaupun kita jauh berbeda kota.
5. Sahabatku tersayang Delya Aliftha, Nur Aulia Faridiya Rafika Sari, dan Meylisa yang selalu direpotkan didalam segala hal dalam setiap waktu, terimakasih atas do'a yang selalu kalian panjatkan untuk ku
6. Sahabatku selama di masa perkuliahan CABE (Rosalina, Lassyka Riar Tri Febsu, Fira Anggraini Agasi, Carisna Aprianti). Berliani Rizky Sari, Arin Erma Sari, Wiranto Prabandanu, yang selalu direpotkan juga dan menemani semoga Allah permudah rezeki kita semua.
7. Sahabat Keluarga yang selalu memberikan canda tawa dikosan selama ini Rizka Aulia, Novanda Vandini, dan Sarah Indah Permata.
8. Sahabat sekaligus keluarga tersayang selama di perantauan ini Resti Oktaviani yang selalu ada dan selalu mengusahakan sesuatu untuk gw.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ” *Kajian Teknis Kolam Penampungan (Sump) Pit A di Bukit 7 PT. Aneka Tambang (Persero)Tbk, UBPB Tayan Kalimantan Barat*” dari tanggal 20 Maret 2017 sampai 5 Mei 2017.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. A. Rahman, MS. dan Bapak Ir. H. M. Akib Abro, MT. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Ir. Bochori, MT., IPM, selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. A. Rahman, MS. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Dosen-dosen, pegawai, serta karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.
5. Ari Restu Wibowo, ST., dan Rory Basryan Putra, ST., selaku pembimbing lapangan dan seluruh karyawan di PT. Aneka Tambang (Persero)Tbk, UBPB Tayan Kalimantan Barat.

Penyelesaian Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Maret 2018

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN TEKNIS KOLAM PENAMPUNGAN (*SUMP*) BUKIT 7 *PIT* A PT. ANEKA TAMBANG (PERSERO) TBK, UBPB TAYAN KALIMANTAN BARAT.

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Maret 2018

Novita Viri Utami; Dibimbing oleh Ir. A. Rahman, MS. dan Ir. H. M. Akib Abro, MT.

viii + 54 halaman, 5 gambar, 12 tabel, 6 lampiran

PT. Antam (Persero) Tbk UBPB Tayan Kalimantan Barat merupakan salah satu unit bisnis penambangan bauksit, saat ini penambangan dilakukan di bukit 7 *pit* A menggunakan sistem penirisan saluran terbuka yang berfungsi untuk mencegah air masuk menuju lokasi penambangan dengan membelokkan aliran ke kolam penampung. Berdasarkan pengamatan, kolam penampung sudah tidak dapat menampung air yang masuk karena banyaknya sedimen yang terendapkan sehingga meluap menuju lahan yang belum terganggu. Maka dari itu diperlukan menganalisis jumlah air yang masuk ke dalam *pit*, memperkirakan sedimen yang terendapkan ke dalam kolam penampung dalam kurun waktu 1 tahun, dan merencanakan rancangan kolam penampung yang sesuai untuk menampung air yang masuk. Berdasarkan perhitungan didapatkan jumlah air yang masuk ke dalam *pit* adalah sebesar 2.115,68 m³/hari sehingga air akan meluap karena volume penampung saat ini hanya dapat menampung 1.192 m³, perkiraan sedimen yang mengendap pada kolam penampung yang direncanakan dalam satu tahun adalah sebesar 1.000,26 m³/tahun kolam penampung akan mengalami pengurangan volume dari 13.520 m³ menjadi 12.519,74 m³, sehingga dari debit air yang masuk sebesar 2.149,22 m³/hari didapatkan rancangan kolam penampung dengan panjang dan lebar permukaan 62 meter, panjang dan lebar dasar 54 meter, kedalaman 4 meter, Dengan memiliki kapasitas volume maksimum 13.520 m³ yang dapat menampung hujan selama 4 hari berturut-turut.

Kata kunci: Air Limpasan, Kolam Penampung, Sedimen.

SUMMARY

A TECHNICAL STUDY OF SUMP MINE BAUXITE 7 PIT HILL A PT ANEKA TAMBANG (PERSERO)Tbk, UBPB TAYAN WEST KALIMANTAN

Scientific Paper in the form of Skripsi, March 2018

Novita Vitri Utami ; Under Advisory Ir. A. Rahman, MS dan Ir. H. M. Akib Abro, MT

A Technical Study Of Sump Mine Bauxite 7 Pit Hill A PT. Aneka Tambang (Persero)Tbk, UBPB Tayan West Kalimantan

ix + 54 pages, 12 table ,5 pictures, 6 attachments

SUMMARY

PT. Antam (persero)Tbk UBPB Tayan West Kalimantan is one of business unit mining bauxite, currently mining is done in the 7 pit A will using open drainage system serves to prevent incoming water to flow into the mine with the bend sump. According to observation, sump could not hold water due to the large slope of sediments so overflowing to words the land which has not been compromised. This, in need of analyzing the amount of water that goes into the pit. Estimate the slope of sediments into the sump in the past 1 year and plan the appropriate sump design to accommodate the incoming water. Based the calculation of the obtained amount of water into the pit was 2.115,688 m³/days so that the water will overflow because the volume of the reservoir only accommodate 1.192 m³ estimates of sediments that sattles in the planned reservoir pond in one year amount of 1.000,26 m³/year of the sump will experience a reduction volume 13.520 m³ to 12.519,74 m³. So that the income water was 2.149,22 m³/day the length and width of the surface of 62meters, length and width base 54 meters, a depth of 4 meter. With maximum volume capacity of 13.520 m³ which can accommodate the rain for 4 days in a row.

Keywords : Run off , sump, sediment.

Citations : 11 (1985-2016)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNAYATAAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN.....	viii
<i>SUMMARY</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistem Penyaliran Tambang.....	4
2.2. Kolam Penampungan.....	4
2.3. Daur Hidrologi.....	5
2.4. Perkiraan Curah Hujan.....	6
2.5. Daerah Tangkapan Hujan.....	8
2.6. Air Limpasan.....	9
2.7. Erosi.....	10
2.8. Sedimentasi.....	12
2.9. Topografi dan Morfologi.....	15
2.10. Geologi dan Keadaan Endapan.....	16

BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	18
3.2. Jadwal Penelitian.....	18
3.3. Rancangan Penelitian	19
3.4. Metode Penyelesaian Masalah	20
3.5. Kesimpulan dan Saran.....	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Bukit 7 <i>Pit</i> A.....	23
4.2. Debit Air Limpasan yang Masuk ke Bukit 7 <i>Pit</i> A	24
4.3. Perkiraan Sedimen yang Masuk Kolam Penampung	28
4.4. Analisis Rancangan Kolam Penampung Bukit 7 <i>Pit</i> A.....	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1. Peta Lokasi Kesampaian Daerah.....	18
3.2. Bagan Alir Penelitian	21
4.1. Kolam Penampung Aktual	23
4.2. <i>Cross Section</i>	24
4.3. Rancangan Kolam Penampung	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Hubungan Periode Ulang dengan Reduksi Variansi	7
2.2. Nilai <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	8
2.3. Nilai <i>Reduced Standart Deviation</i> (S_n)	9
2.4. Nilai Keadaan dan Intensitas Curah Hujan	9
2.5. Beberapa Harga Koefisien Limpasan	10
2.6. Jenis Tanah dan Faktor Erodibilitas Tanah	13
2.7. Penilaian Indeks Kemiringan Lereng	14
2.8. Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman	14
2.9. Indeks Faktor P	14
3.1. Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah dalam Penelitian	22
4.1. Perbedaan Kolam Penampung Aktual dan Desai Rencana	31
4.2. Rekapitulasi Penelitian	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Curah Hujan	33
B. Perhitungan Periode Ulang Hujan dan Intensitas Hujan.....	37
C. Peta <i>Catchment Area</i>	42
D. Perhitungan Debit Air Tanah	44
E. Perhitungan Perkiraan Laju Erosi dan <i>Sediment Delivery Ratio</i>	47
F. Perencanaan Dimensi <i>Sump</i>	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Antam (Persero), Tbk merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi mineral logam di Indonesia. Salah satunya adalah Unit Bisnis Pertambangan Bauksit (UBPB) yang berada di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Secara administrasi, wilayah Izin Usaha Produksi (IUP) terletak di 3 kecamatan yaitu Kecamatan Tayan Hilir, Toba, dan Meliau, memiliki luas wilayah IUP sebesar 34.360 Ha. Penambangan saat ini dilakukan di Bukit 7 *pit* A dengan target produksi 30.000 ton/bulan.

Metode penambangan yang digunakan saat ini adalah tambang terbuka dengan sistem penambangan *open cast*. Sistem penirisan tambang yang berada pada bukit 7 *pit* A adalah sistem saluran terbuka untuk mencegah air masuk menuju lokasi penambangan dengan membelokkan aliran ke kolam penampung. Kolam penampung ini berfungsi untuk menampung air yang melimpas pada lokasi penambangan, terletak pada elevasi 26 mdpl dengan volume 1.192 m³.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kolam penampung sudah tidak dapat menampung air yang masuk karena banyaknya sedimen yang terendapkan sehingga meluap menuju lahan yang belum terganggu. Sedimen yang terendapkan dihasilkan dari bekas area penambangan yang terkikis oleh air. Apabila hal ini terus dibiarkan secara terus menerus dapat mengakibatkan terganggunya aktivitas penambangan dan kerusakan terhadap lahan yang belum ditambang. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan evaluasi terhadap dimensi kolam penampung yang sesuai untuk mengatasi debit air yang masuk, tidak hanya dimensi kolam penampung tetapi perlu juga dilakukan perhitungan perkiraan sedimen yang akan terendapkan didalam kolam tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa debit air yang masuk ke dalam *pit* ?
2. Berapa sedimen yang masuk ke dalam kolam penampung dalam kurun waktu 1 tahun ?
3. Bagaimana dimensi kolam yang akan direncanakan untuk menampung air limpasan dan mengatasi masalah sedimen ?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam penelitian ini membahas tentang kajian teknis kolam penampung (*sump*), dan perkiraan sedimen yang masuk ke dalam kolam penampung tambang bauksit bukit 7 *pit* A selama satu tahun, untuk mengatasi air yang meluap menuju lahan yang belum terganggu.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis jumlah air yang masuk ke dalam *pit* dan volume kolam penampung
2. Memperkirakan sedimentasi yang masuk ke dalam kolam penampung dalam kurun waktu 1 tahun
3. Merencanakan rancangan kolam penampung untuk menampung air limpasan

1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis, yaitu sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi perusahaan untuk merancang dimensi kolam penampung yang sesuai
2. Manfaat akademis, yaitu membantu mahasiswa dalam menambah referensi tentang kajian teknis kolam penampung

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan

Merupakan bab awal yang menjelaskan segala sesuatu yang berkaitan dengan pembuatan laporan tugas akhir, terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Merupakan teori yang mendukung agar tujuan yang diinginkan tercapai, teori-teori tersebut berkaitan dengan kajian teknis kolam penampung

3. Bab 3 Metode Penelitian

Merupakan penjelasan mengenai lokasi kesampaian daerah, rancangan penelitian yang terdiri dari studi literatur, orientasi lapangan, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data.

4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan berupa situasi wilayah penambangan di bukit *pit* A, perkiraan debit air limpasan yang masuk ke *pit*, perkiraan sedimen yang akan masuk kedalam kolam penampung yang telah di rencanakan, dimensi kolam penampung yang sesuai.

5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Merupakan kesimpulan dan saran yang didapat berdasarkan pengamatan dan pengolahan data yang dilakukan selama pengamatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala., 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor Press.
Bogor
- Endriantho, Muhammad., dan Ramli, Muhammad., 2013. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*. Geosains 9:1
- Herawati, Tuti., 2010. *Analisis Spasial Tingkat Bahaya Erosi di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 4:413-424
- Julien, Piere. Y., 2010. *Erosion And Sedimentation. 2th Edition*. Colorado State University : Cambridge
- McCuen, Richard. 1998. *Hydrologic Analysis and Design 2th Edition*. University of Maryland. New Jersey
- Puradimaja, Juanda. D. 2004. *Hidrogeologi*. Buletin Geologi. Bandung.
- Putri, Mustika R A ., 2015. *Perencanaan Sump di Pit Selatan PT. Pamapersada Nusantara Job Site BMTB (Baramatha Banjar) Rantau Nangka Kalimantan Selatan*. Universitas Brawijaya
- Rahardiani, Dewi., 2014. *Konsep Ekohidrolik Sebagai Upaya Penanggulangan Erosi*. Paduraksa. 3:1
- Sapei, Asep., Sembiring, Namaken., dan Pramuhadi, Gatot., 2000. *Kajian Hubungan Antara Kekuatan Tanah Dengan Densitas Pada Tanah Latosol Dan Podsolik Merah Kuning*. Buletin Ketetnikan Pertanian. Jurnal IPB. 14
- Saptarini, Lestari., Kiranto, Bambang., dan Jayadi, Rachmad., 2007. *Kajian Perubahan Erosi Permukaan Akibat Pembangunan Hutan Tanaman Industri di Areal Pencadangan HTI Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat*. Jurnal UGM. 17
- Seyhan, E. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data jilid 1*. Nova, Bandung.

- Wagener, Thorsten., Sivapalan, Murugesu., Troch, Peter., dan Woods, Ross. 2007. *Catchment Classification and Hydrologic Similarity*. Geography Compass
- Wilson, E.S. 1989. *Hidrologi Teknik Edisi Keempat*. Institut Teknologi Bandung.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. *Predicting Rainfal Erosion Losses - A Guide to Conserrvation Planning*. US Department of Agriculture. Agriculture Handbook No. 537.