

ISSN 1412 - 0186



LEMBUSUANA



MEDIA PENELITI - SEJARAWAN - BUDAYAWAN

VOLUME XIV

NOMOR 160

BULAN JULI 2014



**PENINGKATAN
LAJU PERTUMBUHAN
PRODUK DOMESTIK
REGIONAL BRUTO
DARI SEKTOR PERTANIAN,
PETERNAKAN, KEHUTANAN
DAN PERIKANAN**



PENERBIT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

LEMBUSUANA

MEDIA PENELITI - SEJARAWAN - BUDAYAWAN

VOLUME XIV

NOMOR 160

BULAN JULI 2014

SUSUNAN PENGASUH

Penasehat/Penanggung Jawab
Kepala Balitbangda Prov. Kaltim

Pengarah
DR. Syachrumayah Asri, SH., M. Si

Ketua Penyunting :
DR. H. Hasyim Miraje, M. Si

Dewan Penyunting :
Mukhlis Effendi, S.Pi, M. Si
H. Nofiansyah, SE, MM
Eka Nor Santi, SP

Peliputan:
Bramantyo Adi Nugroho, SE, M.Ec.Dev
Puput Wahyu Budiman, ST

Pelaksana Administrasi:
Noor Wahyuningsih, ST
Mardiany, S. Hut

PENGANTAR REDAKSI

Semangat Ramadhan dan Idul Fitri .

Buletin Lembusuaana kali ini kami mengangkat tema Peningkatan Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto dari Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan. Dimana sesuai dengan Visi kaltim Maju 2018 yaitu "Mewujudkan Kaltim Sejahtera yang merata dan Berkeadilan berbasis Agroindustri dan Energi Ramah Lingkungan".

Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki kekayaan dan sumber daya alam yang besar dan potensial untuk dikembangkan. Hampir semua sektor ekonomi di Kalimantan Timur mengalami percepatan pertumbuhan dibandingkan dengan tahun sebelumnya termasuk sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan. Diharapkan dengan meningkatnya Laju PDRB dari Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan dapat mengurangi ketergantungan ekonomi Kaltim terhadap sektor pertambangan dan Migas. Kaltim Maju 2018 .

Selamat Menunaikan Ibadah Puasa dan Idul Fitri 1 Syawal 1435 H.

DAFTAR ISI

	Hal.
Pengelolaan Sub DAS Karangmumus Sebagai Satuan Wilayah Perencanaan, Monitoring dan Evaluasi, Akas Pinaringan Sujalu	1 - 6
Patogenesitas Bakteri Gabungan <i>Aeromonas hydrophila</i> dan <i>Pseudomonas sp.</i> Pada Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>), Rauhun, Esti Handayani Hardi, Catur Agus Pebrianto	7 - 15
Analisis Pendapatan Pembudidaya Ikan Patin di Kecamatan Sambaliung Kabupaten Berau, Nahwani Fadelan	16 - 22
Upaya Peningkatan Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto dari Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan dan Perikanan, Karmini	23 - 26
Efektivitas Antibakterial Ekstrak Terung Asam (<i>Solanum ferox</i>) Terhadap Bakteri Patogen <i>Pseudomonas sp.</i> Dari Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) Secara In Vitro, Lili Eka Oktaviani, Agustina, Catur Agus Pebrianto	27 - 32
Undang-undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Aparatur Sipil Negara (Bagian I)	33 - 60



Penerbit :

Balitbangda Propinsi Kalimantan Timur

Alamat Jl. MT. Haryono No. 126 Samarinda Telp. 0541-201446 ext. 118 Fax. 0541-732286

Email : buletin.lembusuaana@yahoo.com

Pengelolaan Sub DAS Karangmumus Sebagai Satuan Wilayah Perencanaan, Monitoring dan Evaluasi

Akas Pinarigan Sujalu

Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email: pinarigan_b@yahoo.co.id

Abstrak

Makalah ini merupakan kajian untuk melakukan analisa dan evaluasi mengenai kondisi DAS. Kajian ini dilakukan dengan berbagai sumber data yang dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Dalam mengkaji kondisi suatu DAS mutlak diperlukan ketersediaan data aliran sungai dan data lain untuk mendukung analisis dan evaluasi tersebut. Pada kenyataannya sekarang kuantitas dan kualitas data aliran tersebut masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh berbagai kesulitan yang membuat proses pengumpulan data aliran tersebut tidak dapat dilakukan disemua tempat, melainkan hanya pada DAS tertentu saja. Bahkan dalam DAS yang dilakukan pemantauan pun masih ditemui permasalahan, dimana salah satunya adalah keterlaksanaan pengamatan secara kontinyu. Dari permasalahan kelangkaan data tersebut maka dikembangkan metode-metode analisis aliran air permukaan dengan menggunakan pendekatan yang lain.

Kata kunci : DAS, data

Abstract

This research is a study to analyze and evaluate the condition of the watershed. The study was conducted with a variety of data sources were analyzed using descriptive quantitative methods. In assessing the condition of a watershed is absolutely necessary availability of data streams and other data to support the analysis and evaluation. In fact now the quantity and quality of the data flow is still far from the expected. This is caused by the difficulties which make the data collection process flow can not be carried out all over the place, but only in certain watersheds. Even in watershed monitoring conducted still encountered problems, one of which is the continuity of observation. From these data scarcity problem then developed methods of surface water flow analysis using different approaches.

Keynote : Watersheed, data

Pendahuluan

Proses degradasi sumberdaya hutan dan lahan telah terbukti dapat menimbulkan dampak yang cukup luas, yang mencakup aspek biofisik, lingkungan, ekonomi, kelembagaan, dan juga sosial politik. Kerusakan terjadi disemua fungsi kawasan hutan dan di luar kawasan hutan, sebagai akibat dari lemahnya institui kehutanan dan penegakan hukum dalam pengelolaan hutan dan lahan, meningkatnya eksploitasi hutan secara berlebihan, maraknya perambahan hutan dan penebangan hutan secara ilegal, kebakaran hutan yang sulit dikendalikan, dan lemahnya kesadaran serta kepedulian terhadap kelestarian ekosistem Daerah Aliran Sungai.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah upaya manusia di dalam mengendalikan hubungan timbal balik di antara sumber daya alam yang dapat diperbaharui berupa hutan (vegetasi), tanah dan air dengan manusia dan segala aktivitasnya dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem (lingkungan hidup) serta meningkatkan manfaat sumber daya alam bagi kehidupan manusia (Anonim, 1997).

Besarnya daya dukung dan kelestarian produktifitas sumber daya alam tanah dan air sangat ditentukan oleh interaksi antara cara manusia mengelola sumber daya alam itu sendiri dengan faktor lingkungan biofisik yang ada (Anonim, 1997). Tidak seimbangny jumlah

penduduk dan kebutuhan dengan daya dukung sumber daya alam vegetasi, tanah dan air mendorong perlunya suatu manajemen DAS yang menurut American Forester Society (1994) yang dikutip Ismail dan Ismail, B (2006) didefinisikan sebagai bagian dari manajemen sumber daya alam terutama daerah aliran sungai untuk produksi dan perlindungan sumber air termasuk perlindungan terhadap erosi dan banjir serta nilai-nilai estetika yang berhubungan dengan air.

Secara umum DAS dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam seperti punggung bukit atau gunung maupun batas buatan seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan yang turun di wilayah tersebut memberikan kontribusi aliran ke titik kontrol (*outlet*). DAS yang besar pada dasarnya tersusun dari DAS-DAS yang kecil (Sub DAS), dan DAS kecil ini juga tersusun dari DAS-DAS yang lebih kecil lagi (Sub-Sub DAS) dan seterusnya. Dalam kamus Webster (1971), DAS adalah suatu daerah yang dibatasi oleh pemisah topografi, yang menerima hujan, menampung, menyimpan dan mengalirkannya ke sungai dan seterusnya ke danau atau laut. DAS merupakan suatu ekosistem dimana didalamnya terjadi suatu proses interaksi antara faktor-faktor biotik, non biotik dan manusia. Sebagai suatu ekosistem maka setiap ada masukan (*input*) ke dalamnya, proses yang terjadi dan berlangsung di dalamnya dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut. Setiap DAS mempunyai karakteristik sendiri-sendiri yang mempengaruhi proses pengaliran air hujan yang jatuh di dalamnya sampai keluar di muara dan masuk ke laut atau danau. Karakteristik DAS utama ditentukan oleh faktor lahan (topografi, geologi dan geomorfologi) dan faktor vegetasi serta tata guna atau penggunaan lahan yang akan mempengaruhi debit sungai dan kandungan lumpurnya (Anonim, 1997; Ismail dan Ismail B. 2004).

Di bagian hulu DAS biasanya dijumpai hutan yang terdiri dari pepohonan, semak, belukar, rerumpunan yang dilengkapi juga dengan insekta, burung dan hewan yang kesemuanya membentuk komunitas hutan (Cassel, Hamilton,

Saplaco, 1982). Hal ini menarik manusia untuk menjadikan sasaran tindak dan kegiatannya. Sebaliknya manusia dalam ekosistem DAS merupakan sumberdaya penting yang sangat berpengaruh terhadap pengembangan dan pelestarian kemampuan DAS. Dengan demikian DAS sesungguhnya juga merupakan unit sumberdaya, karena itulah terdapat kecenderungan untuk menjadikan DAS sebagai unit atau wilayah pengembangan (Martopo, 1996).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian berbagai hal mengenai pengelolaan DAS dengan subyek utama DAS Karangmumus di Samarinda, yang dilakukan dengan metode Deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber.

Hasil dan Pembahasan

DAS Sebagai Satuan Wilayah Perencanaan, Monitoring dan Evaluasi

Sesuai dengan amanat yang tercantum dalam Garis-Garis Besar Haluan Negara 1999 – 2004 yang menyebutkan bahwa "Mengelola sumberdaya alam dan memelihara daya dukungnya agar bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan rakyat dari generasi ke generasi. Meningkatkan potensi sumberdaya alam dan memelihara lingkungan hidup dengan melakukan konservasi, rehabilitasi dan penghematan penggunaan dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan. Mendayagunakan sumberdaya alam untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat dengan memperhatikan kelestarian fungsi dan keseimbangan lingkungan ekonomi dan budaya masyarakat lokal serta penataan ruang"

Dari sudut hidrologis daerah aliran sungai merupakan unit hidrologi, sedangkan dari segi konsep DAS merupakan satu kesatuan bentang tanah, yaitu asosiasi tanah tedas dalam rangkuman suatu bentang lahan tertentu. Dari sudut sumberdaya, DAS merupakan suatu sistem sumberdaya yang khas, juga merupakan suatu

ekosistem yang oleh pelbagai pakar diterima sebagai unit dasar perencanaan pembangunan. Sesungguhnya upaya pengelolaan DAS di Indonesia telah cukup lama dilaksanakan dan mempunyai hasil-hasil yang positif pula, namun karena permasalahannya yang kompleks yang menyangkut berbagai aspek maka diperlukan kondisi kemantapan DAS sebagai satu kesatuan wilayah pengembangan yang memerlukan keterpaduan pengelolaan pelbagai lembaga/instansi dengan fungsi dan tugasnya masing-masing (Martopo, 1996).

Telah dikemukakan sebelumnya bahwa DAS merupakan suatu ekosistem, maka setiap ada masukan (*input*) ke dalam ekosistem tersebut dapat dievaluasi proses yang telah dan sedang berlangsung dengan melihat keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut. Dalam ekosistem DAS komponen masukan terdiri atas curah hujan sedang komponen keluaran terdiri dari debit air dan muatan sedimen pada *outlet* DAS yang bersangkutan. DAS yang terdiri atas komponen vegetasi, tanah dan air/sungai dalam hal ini berlaku sebagai prosessor. Ekosistem DAS terutama DAS bagian hulu merupakan bagian penting karena mempunyai fungsi perlindungan keseluruhan bagian DAS. Oleh karenanya perencanaan DAS hulu seringkali menjadi fokus atau prioritas mengingat bahwa dalam suatu DAS, daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biogeofisik melalui daur hidrologi. Aktifitas perubahan tataguna lahan dan atau pembuatan bangunan konservasi yang dilaksanakan di daerah hulu dapat memberikan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit air dan transpor sedimen serta material terlarut lainnya. Lebih spesifik lagi, hubungan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari DAS dapat dipakai secara sederhana untuk menganalisis dampak suatu aktivitas pembangunan terhadap lingkungan (hidrologi) dan juga sebaliknya dampak lingkungan hidrologi terhadap pembangunan di daerah tersebut terutama pengaruhnya di daerah hilir (Asdak, 1995).

Pentingnya Data Aliran Air Dalam DAS

Konsep Pengelolaan DAS sebenarnya ada sejak zaman Belanda, khususnya dalam pengelolaan hutan yang pembagian daerah hutannya diatur berdasarkan satuan-satuan DAS. Tahun 1973–1981 FAO dan UNDP telah melakukan uji coba untuk mendapatkan metode yang tepat untuk rehabilitasi lahan dan konservasi tanah di daerah hulu DAS Solo. Hasil pengujian ini telah diterapkan dalam proyek INPRES Reboisasi dan Penghijauan sejak tahun 1976 pada 36 (tigapuluh enam) DAS di Indonesia. Upaya pengelolaan DAS terpadu telah dilaksanakan untuk DAS Citandui sejak tahun 1981, disinilah pendekatan lintas sektoral dan lintas disiplin dilaksanakan (Menteri Kehutanan, 1985 dalam A.W. Pujiono, 2005).

Agar kondisi suatu DAS terjaga kelestarian sumberdayanya maka kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan kegiatan Pengelolaan DAS harus mengikuti prinsip-prinsip Hidrologi, dimana input utamanya adalah hujan dan outputnya adalah debit dan sedimen. Atas dasar hal tersebut maka Menteri Kehutanan menginstruksikan melalui Surat Keputusan Nomor : 276/Kpts-II/1995 tanggal 30 Mei 1995 tentang Pembangunan Stasiun Pengamat Arus Sungai (SPAS). Stasiun Pengamat Arus Sungai (SPAS) adalah suatu bangunan berikut perlengkapannya yang dibangun pada suatu penampang sungai atau anak sungai atau pada setiap outlet suatu wilayah DAS/Sub DAS untuk keperluan monitoring tata air secara terus menerus. Pemilihan lokasi pembangunan Stasiun Pengamat Arus Sungai (SPAS) pada suatu wilayah DAS/Sub DAS harus memperhatikan syarat teknis sebagai berikut :

1. Terletak pada outlet DAS/Sub DAS yang bersangkutan.
2. Terletak pada jalur sungai yang lurus (bukan tikungan) dan memiliki aliran air yang laminer (tidak bergejolak).
3. Mempunyai tebing dan dasar sungai yang stabil.
4. Terletak pada tempat yang tidak terpengaruh arus balik atau pasang surut. (Anonim, 1996)

Untuk itu dalam mempelajari respon DAS terhadap masukan berupa hujan, diperlukan pengamatan dan pengukuran aliran sungai. Dengan demikian analisa dan evaluasi mengenai kondisi DAS dapat dilakukan. Dalam hal ini mutlak diperlukan ketersediaan data aliran sungai dan data lain untuk mendukung analisis dan evaluasi tersebut. Di Indonesia data aliran tersebut tidak dapat selalu diharapkan ketersediaannya pada suatu wilayah DAS. Dari permasalahan kelangkaan data tersebut maka dikembangkan metode-metode analisis aliran air permukaan dengan menggunakan pendekatan yang lain.

Pada kenyataannya sekarang kuantitas dan kualitas data aliran tersebut masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh berbagai kesulitan yang membuat proses pengumpulan data aliran tersebut tidak dapat dilakukan disemua tempat, melainkannya pada DAS tertentu saja. Bahkan dalam DAS yang dilakukan pemantauan pun masih ditemui permasalahan, dimana salah satunya adalah keterlaksanaan pengamatan secara kontinyu.

Hambatan yang paling utama dalam penyediaan data aliran ini adalah kendala biaya dan kendala tenaga ahli (pelaksana). Kendala biaya merupakan permasalahan yang klasik di Kaltim dan juga daerah lain sehingga mengakibatkan tidak semua bagian DAS memiliki data aliran. Hal ini dikarenakan biaya pembuatan dan pemasangan stasiun pengamatan aliran sungai misalnya SPAS memakan biaya yang tidak sedikit jika diupayakan disemua bagian DAS. Kemudian kurangnya tenaga terlatih yang dapat diandalkan dalam pekerjaan pengumpulan dan pengolahan data aliran dapat juga menjadi suatu hambatan tersendiri bagi ketersediaan data aliran. Dalam penelitian hidrologi, khususnya mengenai aliran permukaan validitas dan ketersediaan data aliran sangat penting. Ketersediaan data aliran ini menjadi sangat krusial dikarenakan analisis kondisi aliran dan kondisi DAS tidak dapat dilakukan jika data aliran ini tidak tersedia.

Permasalahan Umum Sub DAS Karangmumus

Degradasi Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan salah satu masalah penting di Indonesia, ditunjukkan dengan memburuknya kondisi tata air, meluasnya lahan kritis, tingginya laju erosi, sedimentasi, besarnya fluktuasi debit musim hujan dan kemarau. Segala bentuk kegiatan pengelolaan hutan dan berbagai perlakuan yang dilakukan di dalam dan luar kawasan hutan berpengaruh terhadap keseimbangan tata air Daerah Aliran Sungai (DAS) yang melewatinya. Untuk itu segala bentuk perlakuan pada suatu wilayah DAS harus memperhatikan aspek kelestarian alam dan lingkungan (Manan, 1985 dalam Anonim, 2006). Diantara aspek kelestarian yang sangat penting untuk dipelihara adalah komponen Tata Air DAS. Tata air tersebut meliputi ; debit air, fluktuasi dan kualitas alirannya. Untuk itu kondisi tata air dalam wilayah DAS secara periodik dan kontinyu harus selalu dimonitor (Anonim, 1996).

Menurut Martha dan Adidarma (1982) yang dikutip Ismail dan Ismail Bakrie (2004) pengelolaan Sub DAS dengan tata cara yang baik dan benar merupakan upaya di dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam berupa vegetasi, lahan dan air dengan manusia dan segala aktifitasnya. Sehingga tujuan pengelolaan Sub DAS untuk menjamin kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan manfaat sumber daya alam yang terdapat di dalamnya bagi kehidupan manusia dapat tercapai. Diantara aspek kelestarian yang sangat penting untuk dipelihara adalah Kondisi hidroorologis khususnya komponen Tata Air DAS. Tata air tersebut meliputi; debit air, fluktuasi dan kualitas alirannya. Dalam kondisi normal, fungsi vegetasi (hutan) sebagai pengatur tata air akan memberikan dampak terhadap kondisi debit, tingkat erosi dan sedimentasi tertentu. Untuk itu kondisi tata air dalam suatu wilayah DAS dalam hal ini Sub DAS Karangmumus secara periodik dan kontinyu harus selalu dimonitor.

Hal itu dimaksudkan sebagai upaya mempertahankan debit air sungai-sungai yang

bermuncula di sungai Karangmumus pada musim kemarau relatif stabil. Selain itu juga menghindari peningkatan debit aliran air permukaan pada musim hujan yang dapat mengakibatkan semakin tingginya frekuensi banjir di wilayah Kota Samarinda.

Seiring dengan perkembangan kota, maka sebagian besar kawasan hulu DAS Karangmumus telah mengalami degradasi terutama akibat pembalakan, kebutuhan pemukiman, dan perubahan fungsi kawasan. Dampak langsung yang dirasakan adalah terjadinya perubahan kesetimbangan air di DAS Karangmumus yang berwujud dengan kejadian kekeringan dan banjir yang semakin meluas dan semakin sering mendera berbagai aspek kehidupan (Suyitno, 1989; Anonim, 2001; Ismail, 2006).

Sistem DAS yang sebenarnya adalah "non-linear time variant". Akan tetapi dengan andaian DAS sebagai sistem yang "linear time variable" pengalihragaman hujan menjadi aliran menjadi lebih sederhana. Dengan anggapan yang demikian, maka masukan yang terjadi setiap saat akan mengakibatkan aliran yang sama. Dengan demikian suatu DAS tertentu mempunyai tanggapan yang khas (*specific response*) terhadap masukan dengan besaran tertentu, tanggapan yang demikian dalam konsep model hidrologi dikenal dengan hidrograf-satuan atau *unit hydrograph* (Hamilton and King, 1985).

Dalam kaitan inilah maka dilakukan pemantauan kualitas suatu Wilayah DAS, karena dengan melalui mekanisme pemantauan yang sistematis dan berkelanjutan maka bisa diperoleh berbagai informasi yang terbaru, mengenai kondisi kawasan DAS tersebut sehingga bisa segera diambil berbagai kebijakan yang mengiringinya. Hal itu seharusnya dilakukan termasuk melalui penilaian tingkat degradasi wilayah hilir Sub DAS Karang Mumus (induk), dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Sungai Karang Mumus dimana aliran sungai beserta Daerah Tangkapan Air (DTA/*catchment area*) sebagian besar berada di wilayah Kota Samarinda sebagai Ibukota Propinsi Kalimantan Timur.

2. Posisi strategis Sub DAS Karang Mumus yang sebagian besar termasuk dalam wilayah Kota Samarinda telah menurun kualitasnya ditandai dengan contoh konkrit penurunan kualitas lingkungan diantaranya rawan terjadi banjir pada musim hujan di Kota Samarinda khususnya sekitar DAS Karang Mumus.
3. Peristiwa banjir dan meluapnya S. Karangmumus hampir selalu terjadi setiap kejadian hujan dengan waktu hujan lebih dari 3 jam.

Penutup

Ekosistem DAS terutama DAS bagian hulu merupakan bagian penting karena mempunyai fungsi perlindungan keseluruhan bagian DAS. Oleh karenanya perencanaan DAS hulu seringkali menjadi fokus atau prioritas mengingat bahwa dalam suatu DAS, daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biogeofisik melalui daur hidrologi. Aktifitas perubahan tataguna lahan dan atau pembuatan bangunan konservasi yang dilaksanakan di daerah hulu dapat memberikan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit air dan transpor sedimen serta material terlarut lainnya. Lebih spesifik lagi, hubungan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari DAS dapat dipakai secara sederhana untuk menganalisis dampak suatu aktivitas pembangunan terhadap lingkungan (hidrologi) dan juga sebaliknya dampak lingkungan hidrologi terhadap pembangunan di daerah tersebut terutama pengaruhnya di daerah hilir

Daftar Pustaka

- Anonim. 2001. Inventarisasi dan Identifikasi Daerah Rawan Lingkungan di DAS Karangmumus Samarinda (Pemetaan tingkat bahaya erosi). BAPEDALDA Prop. Kaltim.
- Anonim, 2001, Rancangan Teknis Pembangunan Stasiun Pengamat Arus Sungai (SPAS) Sub-Sub DAS Bayur, Balai Pengelolaan DAS Mahakam Berau, Samarinda.

- Anonim, 2002, Pedoman Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Balai Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BTPDAS Surakarta), Solo.
- Martopo, S, 1996, Daerah Aliran Sungai Sebagai Wilayah Pengembangan, PUSPICS Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suyitno, H. 1989. Studi Tentang Debit Aliran Sungai dan Debit Suspensi Pada Jembatan Gantung DAS Karangmumus. Skripsi. Jur. Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. (tidak dipublikasikan).
- Trisusanto, A. 2002. Pengelolaan Rencana Kawasan Lindung Hulu DAS Karang Mumus Kota Samarinda melalui pendekatan Masyarakat Lokal. Thesis. Program Pascasarjana. Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Surabaya. (tidak dipublikasikan)