



PROSIDING

SIKMA 9

SEMINAR ILMIAH KEHUTANAN MULAWARMAN

VOLUME 2

SEPTEMBER 2021

**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

 fahutan.unmul.ac.id

 Civitas Akademika Fahutan Unmul

 Fahutan_unmul

 sekretariat@fahutan.unmul.ac.id

PROSIDING

Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 9 (SIKMA 9) 2021

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

Samarinda, 21 September 2021

Tema :

“Peran Valuasi Ekonomi dalam Optimalisasi Pemanfaatan dan Konservasi Hutan”

Pembicara :

Dr. Ir. Bernaulus Saragih, M.Sc.

(Dosen Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman)

Fakultas Kehutanan

Universitas Mulawarman

Samarinda

PROSIDING

Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 9 (SIKMA 9) 2021

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

Panitia Pengarah :

Prof. Dr. R.R. Harlinda Kupradini., S.Hut., M.P.

Dr.rer.nat. Harmonis, S.Hut., M.Sc.

Dr. Erwin, S.Hut., M.P.

Dr.Hut. Yuliansyah, S.Hut., M.P.

Rachmat Budiwijaya Suba, S.Hut., M.Sc., Ph.D.

Prof. Dr. Ir. Rujehan, M.P.

Panitia Pelaksana :

Hj. Sulastri, S.Sos., M.Si.

Kusno, S.Pd., M.Pd.

Juanda, S.Sos., M.Si .

Hj. Endang Sariantina, SH.

Erika Deciarwarman, S.Hut., M.P.

Lukito Rini Damayanti, S.Hut.

Sutikno

Suhartono

Ashlikhatul Mahmudah, S.Hut.

Anderi Hasan, S.Hut.

Bambang S.

Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut.

La Bano, S.H.

Ropiani

Fenny Putri Mariani Sofyan, S.Hut.

Noor Hidayatus Sa'adah

Editor :

Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut.

Penyelenggara :

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua, Jl. Penajam Samarinda 75116
Telp : (0541) 735089, 749068
Fax : 735379
Email : sekretariat@fahatan.unmul.ac.id
Website : <https://fahatan.unmul.ac.id>

Penerbit :

Mulawarman University PRESS
Gedung LP2M Universitas Mulawarman
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua
Samarinda – Kalimantan Timur – INDONESIA 75123
Telp/Fax : (0541) 747432
Email : mup.unmul@gmail.com

ISBN : 978-623-7480-99-0

Hak cipta dilindungi Undang-undang.

DAFTAR ISI

TANTANGAN IMPLEMENTASI TANAH OBYEK REFORMA AGRARIA DI KAWASAN HUTAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR (Achdiat Putera Beang Nasri, Mustofa Agung Sardjono, Setiawati)	1
KERAGAMAN JENIS NGENGAT PADA TIGA TIPE HABITAT DI KAWASAN HUTAN PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN (Ade Setyawan, Rachmat Budiwijaya Suba, Harmonis)	9
PENGERINGAN ALAMI KAYU GERUNGGANG (<i>Cratoxylon arborescens</i> (Vahl.) Blume) PADA KETEBALAN DAN JENIS PAPAN YANG BERBEDA (Anjar Dwi Prasetyo, Edy Budiarmo, Zainul Arifin).....	17
POLA AKTIVITAS KELUAR MASUK SARANG TIGA JENIS LEBAH KELULUT DI KAMPUS GUNUNG KELUA UNIVERSITAS MULAWARMAN (Aris Ramdoni, Karyati, Harmonis).....	27
KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO PADA AREA TAMBANG BATUBARA CV CITRA DI KECAMATAN MUARA BADAK KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA (Ayu Indah Paramita, Sri Sarminah, Triyono Sudarmadji).....	37
PRODUKSI SERASAH DARI RUANG TERBUKA HIJAU DAN POTENSI PENGEMBALIAN NUTRISI TANAMAN MELALUI PENERAPAN BOKASHI (Dian Ekayanti, Wahjuni Hartati, Syahrudin)	52
EVALUASI SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH HUTAN MANGROVE DI DESA TELUK PANDAN KECAMATAN TELUK PANDANKABUPATEN KUTAI TIMUR (Dodi Suharlan, Darul Aksa).....	66
PENANGANAN LAHAN YANG BERPOTENSI LONGSOR DENGAN RANCANGAN TEKNIK VEGETATIF DAN MEKANIK (Fradia Sagita Maulana, Triyono Sudarmadji, Sri Sarminah)	73
KEKUATAN REKAT TIGA JENIS KAYU DENGAN PEREKAT BERBAHAN LATEKS KARET ALAM PADA TIGA KOMBINASI BIDANG REKAT (Harish Jundana, Isna Yuniar Wardhani, Irvin Dayadi) ..	82
VARIASI WAKTU TEKANAN MESIN PRESS TERHADAP KUALITAS BRIKET ARANG DARI LIMBAH KAYU GELAM (<i>Melaleuca spp</i>) (Hendra Wahyudi, Agus Nur Fahmi, Rindayatno).....	94
PERSEPSI DAN IDENTIFIKASI KEGIATAN PEMANFAATAN AIR SUNGAI MAHAKAM OLEH MASYARAKAT KELURAHAN SELILI KOTA SAMARINDA (Indri Qolbiyani, Emi Purwanti, Sri Sarminah)	112
TINGKAT AKURASI DAN EFISIENSI PENGUKURAN DIAMETER POHON DENGAN ALAT UKUR SEDERHANA DI HUTAN PENDIDIKAN FAHUTAN UNMUL (Ipung, Diah Rakhmah Sari, Dadang Imam Ghozali).....	122
PENGAMATAN EROSI PADA LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA DENGAN METODE VISUAL DI PT NUANSACIPTA COAL INVESTMENT SAMARINDA (Irai Ayu Wijayanti, Triyono Sudarmadji, Yohanes Budi Sulistioadi).....	129
IDENTIFIKASI FAKTOR - FAKTOR PENARIK DAN PENDORONG MASYARAKAT MELAKUKAN KEGIATAN PERTANIAN DI DALAM KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA BUKIT SOEHARTO (Irfan Andika, Mustofa Agung Sardjono, Setiawati).....	142
STUDI HUBUNGAN ANTARA KEBERADAAN BUNGA ATAU BUAH DAN ARSITEKTUR POHON DENGAN KEHADIRAN BURUNG DI KAMPUNG TEMBUDAN BERAU KALIMANTAN TIMUR (Mardiansyah, Chandradewana Boer).....	151

HUBUNGAN ANTARA DIAMETER TAJUK DAN DIAMETER BATANG MELALUI FOTO UDARA (DRONE) DI ARBORETUM BALAI DIKLAT LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN SAMARINDA (Muhammad Jafar Matara, Heru Herlambang, Ariyanto).....	159
KANDUNGAN POLUTAN PADA DAUN JENIS-JENIS DOMINAN DI HUTAN KOTA BALAI KOTA SAMARINDA (Muhamad Aris, Karyati, Muhammad Syafrudin).....	170
KEHADIRAN JENIS REPTIL SUB-ORDO SAURIA (KADAL) DAN DESKRIPSI HABITAT MIKRONYA PADA BENTANG ALAM WEHEA KELAY (Nikolaus Noning Ledjab, Rachmat Budiwijaya Suba, Albert Laston Manurung)	178
IDENTIFIKASI TUMBUHAN INANG DAN PERILAKU IMAGO KUPU-KUPU DI BAWAH TEGAKAN HUTAN SEKUNDER MUDA HUTAN PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN (Nila Sari Handayani, Hastaniah, Harmonis)	184
RENDEMEN DAN KUALITAS ASAP CAIR DARI LIMBAH CANGKANG SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jack), BATANG SINGKONG (<i>Manihot esculenta</i> L) DAN BATANG JAGUNG (<i>Zea mays</i> L) (Apriyanti Nugrahaningrum, Agus Nur Fahmi, Rindayatno).....	194
PENGARUH USAHA INDUSTRI RUMAH TANGGA PENGOLAHAN TAHU TERHADAP BAKU MUTU AIR SUNGAI MAHAKAM DI KELURAHAN SELILI (Nur Aisyah, Emi Purwanti, Sri Sarminah)	203
EVALUASI PERKEMBANGAN PROGRAM KEMITRAAN KEHUTANAN DI DESA BATU LEPOQ KABUPATEN KUTAI TIMUR (Nurafni Oktavia, Mustofa Agung Sardjono, Setiawati).....	210
PEMETAAN KAWASAN BAHAYA BANJIR MENGGUNAKAN METODE <i>GEOMORPHIC FLOOD INDEX (GFI)</i> DI SUB-DAS LOA BUAH, SAMARINDA (Pinky Yolanda, Yohanes Budi Sulistioadi, Marlon Ivanhoe Aipassa).....	219
PERSEPSI WISATAWAN MANCANEGERA TERHADAP OBYEK EKOWISATA BUKIT BANGKIRAI DI SAMBOJA KALIMANTAN TIMUR (Pradya Tiara Frahastiwie, Rujehan, Setiawati)	231
PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN MASUK (INFLOW) DI BENDUNGAN BENANGA (Rajib Azzani, Marlon Ivanhoe Aipassa, Sri Sarminah).....	238
PERSEPSI MASYARAKAT DESA SANGKIMA TERHADAP KEBERADAAN TAMBANG BATU BARA DIKAWASAN TAMAN NASIONAL KUTAI (Ricky Lolopayung, Syahrir Yusup, Bernaulus Saragih)	248
KANDUNGAN POLUTAN PADA DAUN-DAUN VEGETASI DOMINAN DI TAMAN CERDAS KOTA SAMARINDA (Rina Wardani, Muhammad Syafrudin, Karyati).....	256
KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO DI JALAN NASIONAL YANG MELINTASI HUTAN PENDIDIKAN FAHUTAN UNMUL (HPFU) SAMARINDA (Rini Ayu Sitohang, Karyati, Muhammad Syafrudin).....	263
STUDI PENDAHULUAN RELUNG EKOLOGIS <i>Presbytis rubicunda</i> (LUTUNG MERAH) DAN <i>Presbytis canicrus</i> (LUTUNG BERUBAN) DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY (Tri Setiawan Mandalling Pasangka, Rachmat Budiwijaya Suba, Albert Laston Manurung)	272
STUDI PERILAKU MASYARAKAT DALAM MENGELOLA LIMBAH DOMESTIK DAN STRATEGI PENGELOLAANNYA DI BANTARAN SUNGAI MAHAKAM KELURAHAN SELILI SAMARINDA (Zaenab, Sri Sarminah, Emi Purwanti)	286

PRAKATA

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga prosiding Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 9 (SIKMA 9) tahun 2021 dapat diselesaikan.

Prosiding ini berisikan hasil penelitian yang telah diseminasikan dalam kegiatan SIKMA 9 yang telah dilaksanakan pada tanggal 21 September 2021. Kegiatan SIKMA dilaksanakan secara periodik untuk menyediakan wadah diseminasi atau sosialisasi hasil-hasil penelitian terutama dalam bentuk tugas akhir baik sarjana, magister, maupun doktor. Artikel dalam prosiding ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan IPTEK khususnya di bidang kehutanan dan lingkungan, meningkatkan pemahaman organisasi/institusi bidang kehutanan terhadap prinsip kehutanan, dan meningkatkan kemitraan dengan organisasi bidang kehutanan dalam upaya pengelolaan hutan dan lingkungan.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi pada kegiatan SIKMA 9 tahun 2021, seluruh panitia yang telah bekerja keras dan membantu dalam terlaksananya kegiatan SIKMA 9 di lingkungan Fakultas Kehutanan dan penyusunan prosiding ini. Semoga prosiding ini mampu memberikan manfaat sebesar-besarnya kepada semua pihak.

Samarinda, September 2021

Dekan Fakultas Kehutanan

Universitas Mulawarman



Prof. Dr. RUDIANTO AMIRTA

NIP. 197210251997021001

PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN MASUK (INFLOW) DI BENDUNGAN BENANGA

Rajib Azzani, Marlon Ivanhoe Aipassa*, Sri Sarminah

Falkultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jalan Ki Hajar Dewantara, PO Box 1013, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia, 75119

E-mail: -

ABSTRACT

This research analyzed land cover change to inflow characteristic of Bendungan Dam using descriptive analysis method by analyzing rainfall data, land use change data, inflow data and surface coefficient data. The results showed that every year there was a decrease in forest area and increase in the area of open land, settlements, and shrubland. It affects the decreasing of surface coefficient and decreasing of total inflow. The increase in total inflow of bendungan dam in 2014 was 15,443 m³ / sec, in 2015 was 18,839 m³ / sec, and in 2016 was 26,691 m³ / sec. This is due to the value of surface runoff coefficient in the Karang Mumus Hulu Watershed which increased in 2014, 2015 and 2016 by 0,17, 0,17 to 0,23. The increased runoff coefficient values in 2014, 2015 and 2016 shows that the Sekampung Hulu Basin has been degraded, therefore it is necessary to restore the condition of the forest through reforestation and greening efforts to increase the water catchment area.

Key words : Benanga Dam, Sub-watershed Karang Mumus Hulu, Inflow, Land Cover Change

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis perubahan tutupan lahan terhadap karakteristik aliran masuk (inflow) Bendungan Benanga digunakan metode analisis deskriptif dengan cara menganalisis data curah hujan, data perubahan tutupan lahan, data inflow dan data koefisien aliran permukaan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa setiap tahun terjadi penurunan luas hutan dan peningkatan luas lahan terbuka, pemukiman, dan semak belukar. Hal tersebut berpengaruh terhadap peningkatan koefisien aliran permukaan dan peningkatan total inflow. Peningkatan total inflow Bendungan Benanga tahun 2014 sebesar 15.443 m³/detik, tahun 2015 sebesar 18.839 m³/detik dan pada tahun 2016 sebesar 26.691 m³/detik. Hal tersebut disebabkan oleh nilai koefisien aliran permukaan di Sub DAS Karang Mumus Hulu yang mengalami peningkatan pada tahun 2014, 2015 dan 2016 sebesar 0,17, 0,17 dan 0,23. Meningkatnya nilai koefisien aliran permukaan tahun 2014, 2015 dan 2016 menunjukkan DAS Karang Mumus Hulu telah mengalami degradasi, oleh karena itu perlu dilakukan pemulihan kondisi hutan melalui upaya reboisasi maupun penghijauan untuk menambah daerah resapan air.

Kata kunci : Bendungan Benanga, Sub DAS Karang Mumus Hulu, Inflow, Perubahan Tutupan Lahan

PENDAHULUAN

Sub DAS Karang Mumus Hulu yang wilayahnya ada di sebagian Kab. Kutai Kartanegara (bagian hulu) dan sebagian besar masuk wilayah kota Samarinda, adalah merupakan sungai Mahakam yang merupakan salah satu sungai terpanjang di Indonesia yang masuk wilayah provinsi Kalimantan Timur. Sungai Karang Mumus memiliki panjang kurang lebih 17 km dengan deliniasi luas Sub DAS sekitar 32.196 ha. Badan sungai yang membentang terdiri dari bagian hulu dengan kemiringan lereng > 15%, bagian tengah yang merupakan transisi dan bagian hilir yang mempunyai kemiringan relative kecil/datar <8% (Pujowati, 2010).

Seperti yang terjadi di sebagian besar DAS di wilayah Indonesia yang mengalami kerusakan dan cenderung kritis. Kerusakan di Sub DAS Karang Mumus disebabkan oleh pembukaan lahan besar-

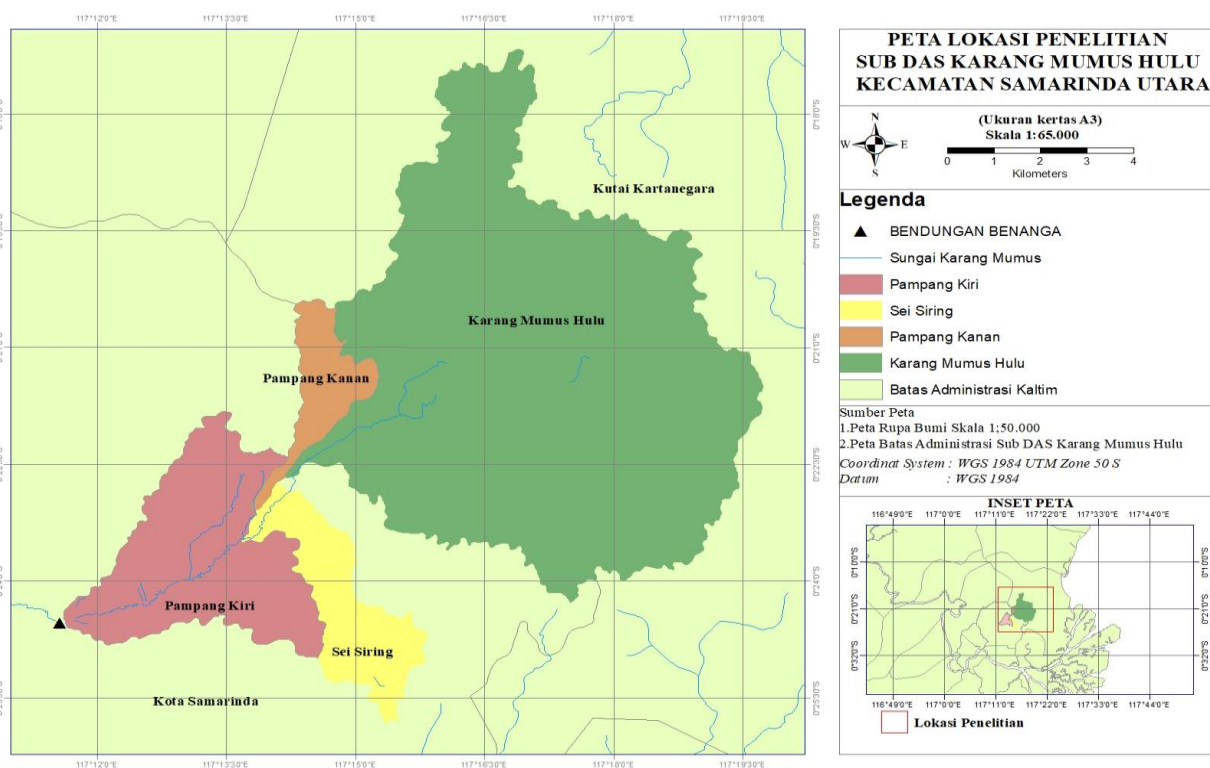
besaran seperti penebangan liar, pertambangan batubara, perluasan pemukiman, hilangnya daerah tangkapan air (*catchment area*) yang berubah fungsi peruntukan (Hardwinarto et al., 2006). Kondisi hal tersebut jika terjadi hujan yang curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan genangan air di wilayah tengah dan hilir Sungai Karang Mumus yang merupakan wilayah permukiman di perkotaan (Ramadhani, 2013).

Berdasarkan fungsi tutupan lahan yang dapat berperan terhadap kondisi hidrologi DAS sehingga banyak peneliti melakukan penelitian terkait hal tersebut antara lain : Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap inflow Banjir di Bendungan Jatigede (Harlan, 2018), Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Karakteristik Banjir Kota Bima (Ismoyojati, 2018), Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Karakteristik Aliran Masuk (inflow) di Bendungan Batutegi Supriyadi, 2018) dan Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Limpasan Permukaan dan Laju Aliran Puncak Sub DAS Gajahwong Hulu-Kabupaten Sleman (Rahardian, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai koefisien aliran permukaan di Sub DAS Karang Mumus Hulu dan mengetahui pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap karakteristik aliran masuk (*inflow*) di Bendungan Benanga.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Sub DAS Karang Mumus Hulu Kecamatan Samarinda Utara, Kalimantan Timur

Prosedur Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Avenza maps, alat tulis, kamera dan laptop (terinstal aplikasi Arc-Gis, Ms. Word dan Ms. Excel). Bahan yang digunakan dalam analisis data pada penelitian ini adalah Data Curah Hujan tahun 2014-2016, Data Inflow Bendungan Benanga tahun 2014-2016, Citra Landsat 8 tahun 2014 dan 2015, Citra Spot 6/7 tahun 2016, Peta Rupa Bumi Skala 1:50.000 yang meliputi areal Kota Samarinda dan Peta Batas Deliniasi Sub DAS Karang Mumus Hulu.

1. Mempersiapkan data, berupa curah hujan bulanan tahun 2014-2016, Data Inflow Bendungan Benanga tahun 2014-2016 yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai (BWS) III Kalimantan Timur dan peta tutupan lahan di Sub DAS Karang Mumus Hulu berupa Citra Spot 6/7 tahun 2016 yang didapatkan dari Bappeda Kaltim dalam pelatihan ArcGis, dan Citra Landsat 8 tahun 2014 dan 2015 didapatkan dari USGS.
2. Menganalisis peta digital lokasi penelitian dengan cara menyiapkan data berupa Citra Spot 6/7 tahun 2016, Citra Landsat 8 tahun 2014 dan 2015 lalu melakukan Composit Band pada citra Landsat 8 setelah itu dilakukan digitasi *On screen*, dimana sebelumnya dilakukan cek lapang terlebih dahulu. Tahap ini akan didapatkan peta tutupan lahan yang dibagi menjadi area hutan, rawa, semak belukar, pemukiman dan badan air, perkebunan dan lahan terbuka.
3. Menganalisis data curah hujan bulanan dan Inflow Bendungan bulanan dengan melihat musim hujan dan musim kemarau, dari kedua data tersebut akan didapatkan perbandingan Inflow dan nilai koefisien aliran permukaan.
4. Mendeskripsikan hubungan antara curah hujan dan Inflow Bendungan yang kemudian dihubungkan dengan kondisi perubahan tutupan lahan yang terjadi.

Analisis Data

a. Analisis Peta tutupan lahan

Analisis peta tutupan lahan dilakukan dengan menyiapkan data berupa Citra Spot 6/7 tahun 2016 dan Citra Landsat 8 tahun 2014 dan 2015, setelah itu dilakukan digitasi secara *On screen* pada aplikasi ArcGis 10.4. Analisis dilakukan untuk mengetahui klasifikasi tutupan lahan pada area hutan, rawa, semak, pemukiman dan badan air, perkebunan dan lahan terbuka.

b. Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan dilakukan untuk mengetahui curah hujan rata-rata bulanan pada tahun 2014, 2015 dan 2016. Metode yang digunakan untuk analisis curah hujan bulanan adalah metode Aritmatik, dengan menjumlahkan curah hujan rata-rata bulanan dari 3 stasiun pencatat hujan yang dikelola oleh Balai Wilayah Sungai (BWS) III Kalimantan Timur yaitu Stasiun Tanah Merah, Sei Siring dan Pampang, yang berada dekat pada lokasi penelitian dalam satu periode tertentu dan dibagi banyaknya stasiun pengukuran. Adapun persamaannya dapat ditulis sebagai berikut.

$$R \text{ rata-rata} = \frac{R1+R2+R3.....+Rn}{N}$$

Keterangan :

R rata-rata = curah hujan rata-rata bulanan (mm)

N = jumlah stasiun pengukuran hujan

R1....Rn = besarnya curah hujan pada masing-masing stasiun (mm)

c. Analisis Rasio Inflow

Analisis rasio Inflow dilakukan dengan cara membandingkan antara inflow musim hujan dengan Inflow musim kemarau selama satu tahun pada DAS.

$$\text{Rasio Inflow} = \frac{\text{Inflow musim hujan}}{\text{Inflow musim kemarau}}$$

Keterangan :

Inflow musim hujan = inflow bulanan rata-rata pada musim hujan

Inflow musim kemarau = inflow bulanan rata-rata pada musim kemarau

Data Inflow diperoleh dari nilai debit harian berdasarkan hasil pengamatan Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) Pampang. Nilai Inflow musim hujan dan musim kemarau ditentukan dengan

melihat curah hujan bulanan yang terjadi.

d. Analisis Koefisien Aliran Permukaan (C)

Analisis Koefisien Aliran Permukaan (C) merupakan perbandingan antara besarnya aliran permukaan terhadap besarnya faktor-faktor aliran limpasan.

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n}{A}$$

Keterangan :

C = Koefisien limpasan permukaan DAS

C_n = Koefisien limpasan permukaan pada satuan lahan

A_n = Luas lahan pada satuan lahan (ha)

A = Luas DAS (Ha)

Dari rumus diatas dapat dilihat jika nilai C Hutan adalah 0,1 maka 10% dari total curah hujan akan menjadi air larian. Angka C merupakan indikator untuk menentukan apakah suatu DAS telah mengalami kerusakan. Nilai C yang besar berarti sebagian besar air hujan menjadi larian, maka dampak akan terjadinya kerusakan pada DAS itu sangat besar. Besaran nilai C berbeda-beda tergantung dari tofografi dan penggunaan lahan, Suripin (2004). Nilai C pada berbagai topografi dan tutupan lahan bisa dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Nilai Koefisien Limpasan (C)

Penutupan lahan	Nilai C
Badan air	0,15
Hutan	0,02
Lahan terbuka	0,2
Pemukiman	0,75
Rawa	0,07
Semak belukar	0,2
Perkebunan	0,4

Sumber : Kodoatie dan Syarief, 2005

e. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana digunakan dalam penelitian untuk melihat hubungan antara curah hujan dan Inflow. Analisis regresi linier sederhana menunjukkan hubungan antara peubah respon (Y) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi variabel independen (X).

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = Variabel Akibat (Dependent) = Aliran masuk (Inflow)

X = Variabel Faktor Penyebab (Independent) = Curah hujan

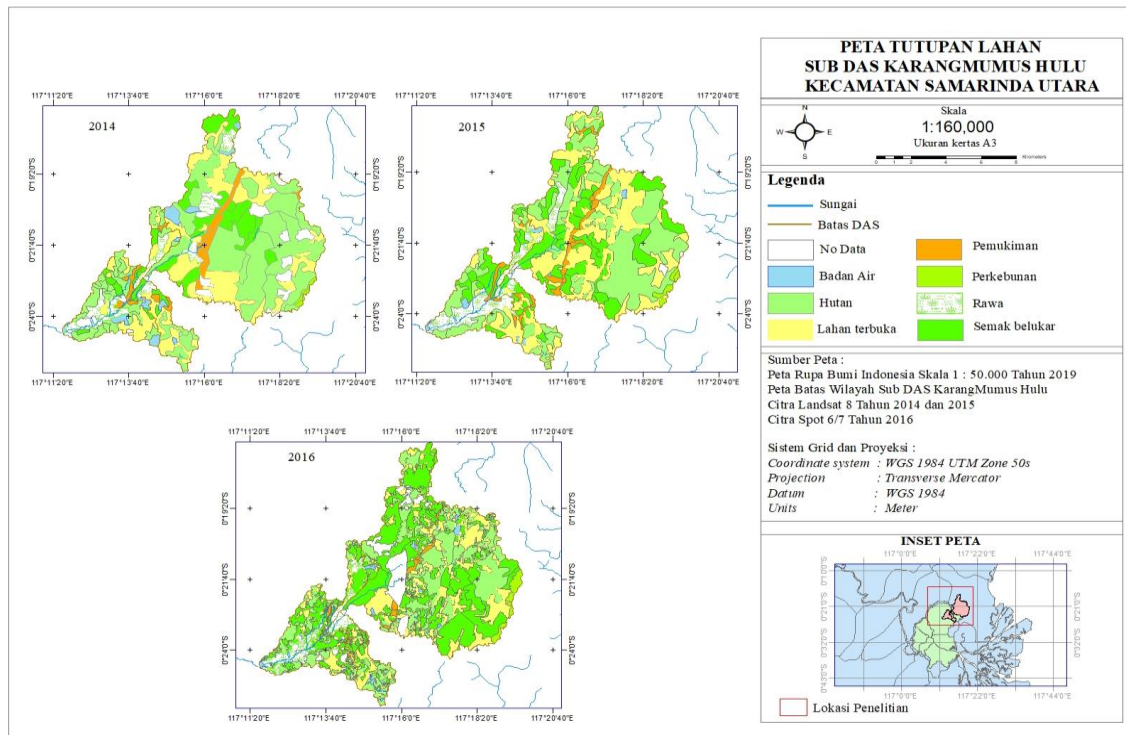
a = Konstanta

b = Koefisien regresi (kemiringan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Luasan Tutupan Lahan Sub DAS Karang Mumus Hulu Tahun 2014-2016

Hasil digitasi On screen pada Citra Spot 6/7 Tahun 2016 dan Citra Landsat 8 pada tahun 2014 dan 2015 dengan menggunakan kunci interpretasi beberapa objek tutupan lahan menghasilkan data peta digital, sehingga dengan mudah dapat mengetahui perubahan luas tutupan lahan. Luas masing-masing perubahan tutupan lahan dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Peta Tutupan lahan Sub DAS Karang Mumus Hulu tahun 2014-2016

Sub DAS Karang Mumus Hulu memiliki luas 9.835,52 ha. Pada penelitian ini, tutupan lahan digolongkan menjadi 7 yaitu, badan air, hutan, lahan terbuka, pemukiman, rawa, semak belukar, dan perkebunan. Dapat diketahui pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Luas Tutupan Lahan di Sub DAS Karang Mumus Hulu

Luas Penutupan Lahan							
No	Kelas Tutupan Lahan	2014		2015		2016	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	No data	591,94	6,02%	30,44	0,31%	501,73	5,10%
2	Badan air	282,85	2,88%	245,67	2,50%	347,76	3,54%
3	Hutan	4158,83	42,28%	3070,88	31,22%	1842,20	18,73%
4	Lahan terbuka	2297,50	23,36%	3007,30	30,58%	3321,97	33,78%
5	Pemukiman	149,89	1,52%	443,01	4,50%	448,01	4,56%
6	Rawa	530,22	5,39%	679,16	6,91%	774,61	7,88%
7	Semak belukar	1743,27	17,72%	2130,21	21,66%	2263,62	23,01%
8	Perkebunan	81,02	0,82%	228,85	2,33%	335,62	3,41%
Total		9835,52	100,00%	9835,52	100,00%	9835,52	100,00%

Dapat disimpulkan selama periode 2014 sampai 2016 luas penutupan lahan terbesar di dominasi oleh Hutan, Lahan terbuka, dan Semak Belukar. Pada kelas tutupan lahan hutan setiap tahunnya mengalami penurunan hal tersebut disebabkan karena meningkatnya lahan terbuka dan semak belukar. Sedangkan penutupan lahan terendah ditempati perkebunan, pemukiman dan badan air. Namun setiap tahunnya mengalami peningkatan hal tersebut juga menyebabkan hutan semakin berkurang, hal ini menandakan bahwa menurunnya luas hutan di Sub DAS Karang Mumus mengalami degradasi sehingga dapat mempengaruhi sistem hidrologi dan memiliki dampak besar bagi sumber daya air.

Curah Hujan

Berdasarkan hasil analisis curah hujan pada 3 stasiun pencatat hujan yaitu Tanah Merah, Sei Siring dan Pampang yang berada di Sub DAS Karang Mumus Hulu pada tahun 2014 - 2016, dapat diketahui dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Sub DAS Karang Mumus Hulu Tahun 2014-2016

Curah Hujan (mm)							
Tahun							
No	Bulan	2014		2015		2016	
1	Januari	227,83	(BB)	149,57	(BL)	211,33	(BB)
2	Februari	134,80	(BL)	122,00	(BL)	99,57	(BK)
3	Maret	191,70	(BL)	162,37	(BL)	97,73	(BK)
4	April	186,87	(BL)	166,33	(BL)	156,07	(BL)
5	Mei	116,73	(BL)	153,63	(BL)	144,43	(BL)
6	Juni	214,00	(BB)	156,33	(BL)	68,47	(BK)
7	Juli	54,07	(BK)	51,03	(BK)	136,97	(BL)
8	Agustus	95,93	(BK)	12,87	(BK)	98,57	(BK)
9	September	108,53	(BL)	27,53	(BK)	174,77	(BL)
10	Oktober	72,40	(BK)	26,53	(BK)	97,70	(BK)
11	November	127,00	(BL)	80,00	(BK)	78,23	(BK)
12	Desember	260,77	(BB)	66,13	(BK)	157,50	(BL)
Total		1790,63		1174,33		1521,33	
Rata-Rata		149,22		97,86		126,78	
Maks		260,77		166,33		211,33	
Min		54,07		12,87		68,47	

Sumber : Balai Wilayah Sungai Kalimantan III (2021)

Keterangan :

BB = Bulan basah (> 200 mm/bulan)

BK = Bulan kering (< 100 mm/bulan)

BL = Bulan lembab (100-200 mm/bulan)

(Sumber : Rahim, 2016)

Curah hujan total pada 2014 merupakan curah hujan yang cukup besar dibandingkan tahun 2015 dan 2016. Secara umum peningkatan curah hujan diikuti peningkatan debit sungai atau sebaliknya, namun meningkatnya curah hujan tidak selalu menyebabkan tingginya fluktuasi debit akibat adanya variabilitas hujan juga bergantung pada tata guna lahan dan kelerengan, Setyowati (2010) menyatakan limpasan yang tinggi diakibatkan oleh hujan yang tinggi, namun limpasan akan bervariasi pada keadaan hujan yang relatif sama tergantung pada kondisi lahannya.

Debit Inflow Bendungan Benanga

Data diperoleh dari Balai Wilayah Sungai III Kalimantan Timur (BWS) berupa data inflow Bendungan Benanga pada tahun 2014 - 2016, Data inflow bulanan Bendungan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Data Inflow Bendungan Benanga Tahun 2014-2016

		Inflow (m³/detik)					
		Tahun					
No	Bulan	2014		2015		2016	
1	Januari	1,409	(TB)	1,503	(TK)	2,958	(TB)
2	Februari	1,542	(TB)	1,580	(TK)	1,733	(TK)
3	Maret	1,814	(TB)	1,855	(TB)	1,993	(TK)
4	April	1,941	(TB)	3,111	(TB)	3,188	(TB)
5	Mei	1,594	(TB)	1,728	(TK)	2,499	(TB)
6	Juni	1,199	(TK)	1,273	(TK)	2,635	(TB)
7	Juli	0,899	(TK)	1,301	(TK)	1,532	(TK)
8	Agustus	0,752	(TK)	0,998	(TK)	1,055	(TK)
9	September	0,771	(TK)	0,991	(TK)	1,961	(TK)
10	Oktober	1,605	(TB)	1,767	(TB)	2,198	(TK)
11	November	1,052	(TK)	1,319	(TK)	2,185	(TK)
12	Desember	0,865	(TK)	1,413	(TK)	2,754	(TB)
Total		15,443		18,839		26,691	
Rata-Rata		1,287		1,570		2,224	
Inflow musim hujan		0,825		0,414		0,961	
Inflow musim kemarau		0,462		1,156		1,263	
Rasio Inflow		1,79		0,36		0,76	

Sumber : Balai Wilayah Sungai Kalimantan III (2021).

Keterangan :

TB = Tahun Basah

TK = Tahun Kering

Interval 3 tahun terlihat nilai inflow antara musim hujan dan musim kemarau tidak terpaut jauh dengan jumlah inflow pada tahun 2014 sebesar 15.443 m³/detik dengan rasio inflow sebesar 1,79 m³/detik, tahun 2015 sebesar 18.839 m³/detik dengan rasio inflow sebesar 0,36 m³/detik, dan tahun 2016 sebesar 26.691 m³/detik dengan rasio inflow 0,76 m³/detik, Sedangkan total curah hujan tahunan memiliki selisih yang lebih besar yaitu pada tahun 2014 sebesar 1.790,63 mm, ditahun 2015 sebesar 1.174,33 mm dan pada tahun 2016 sebesar 1.521,33 mm. Pengamatan tersebut menunjukkan bahwa hujan yang terjadi pada tahun 2016 dengan nilai koefisien run off sebesar 0,23 sehingga air yang tersimpan dalam tanah lebih banyak dan lebih sedikit menjadi aliran permukaan. Meningkatnya debit inflow suatu DAS tidak hanya di pengaruhi oleh intensitas curah hujan tetapi juga dapat dipengaruhi oleh perubahan tutupan lahan.

Koefisien Aliran Permukaan (*Run Off*)

Nilai yang didapat dari koefisien aliran permukaan adalah salah satu indikator bahwa suatu DAS telah mengalami gangguan secara fisik, Hasil perhitungan terhadap koefisien aliran permukaan yang

terjadi pada Sub DAS Karang Mumus Hulu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Koefisien Aliran Permukaan di Sub DAS Karang Mumus Hulu Tahun 2014-2016

No	2014				2015		2016	
	TL	C	A	C x A	A	C x A	A	C x A
1	No data		591,94	591,94	30,44	30,44	501,73	501,73
2	Badan air	0,15	282,85	42,43	245,67	36,85	347,76	52,16
3	Hutan	0,02	4158,83	83,18	3070,88	61,42	1842,20	36,84
4	Lahan terbuka	0,2	2297,50	459,50	3007,30	601,46	3321,97	664,39
5	Pemukiman	0,75	149,89	112,42	443,01	332,26	448,01	336,01
6	Rawa	0,07	530,22	37,12	679,16	47,54	774,61	54,22
7	Semak belukar	0,2	1743,27	348,65	2130,21	426,04	2263,62	452,72
8	perkebunan	0,4	81,02	32,41	228,85	91,54	335,62	134,25
Total			9835,52	1707,64	9835,52	1627,55	9835,52	2232,33
C= C x A/A			0,17		0,17		0,23	

Keterangan :

TL = Tutupan lahan

C = Koefisien aliran permukaan jenis penutupan lahan

A = Luas daerah penutupan lahan dengan jenis penutupan lahan

Peningkatan koefisien aliran permukaan ini memperlihatkan bahwa kemampuan lahan di Sub DAS Karang Mumus Hulu yang kurang maksimal untuk menahan dan menyimpan air hujan, Akibatnya air limpasan banyak yang langsung masuk ke sungai, sehingga ketersediaan air yang tersedia didalam tanah saat musim kemarau sedikit untuk menjadi debit aliran sungai, Hal tersebut sesuai dengan penelitian Handayani dan Indrajaya (2011) yang menyatakan nilai koefisien aliran yang sangat rendah pada sub DAS Ngatabaru menunjukkan kemampuan penutupan lahan hutan dengan luas 89%, sehingga intersepsi yang terjadi sangat tinggi dan dapat mengurangi kelebihan curah hujan yang akan menjadi limpasan langsung, Sebaliknya pada musim kemarau, hutan tetap dapat melepaskan air dan menghasilkan aliran yang berkelanjutan sepanjang tahun, Limpasan permukaan dipengaruhi oleh iklim, geomorfologi, karakteristik topografi, penggunaan lahan dan jenis tanah (Sharma dan Singh, 2014), Menurut Pratama dan Yuwono (2016) yang menyatakan debit sungai dan koefisien aliran permukaan pada DAS Bulok dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan terutama pada penurunan luas hutan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Nilai koefisien aliran permukaan pada tahun 2014 sebesar 0,17 dan pada tahun 2015 tidak terjadi perubahan nilai koefisien (C) atau masih dalam keadaan sama, pada tahun 2016 mengalami peningkatan koefisien aliran permukaan sebesar 0,23. Hasil analisis perubahan koefisien aliran permukaan (C), bahwa nilai C total pada Sub DAS karang Mumus Hulu masih dalam kategori baik karena nilai C total pada Sub DAS masih jauh dari angka 1 dimana nilai C total tertinggi terdapat pada tahun 2016 yaitu 0,23 yang artinya 23% total air hujan menjadi aliran permukaan. Besarnya nilai koefisien aliran permukaan pada Sub DAS Karang Mumus Hulu dipengaruhi oleh perubahan tutupan lahan dari hutan menjadi lahan terbuka. Inflow pada tahun 2014 dengan curah hujan 1.790,63 mm/tahun sebesar 15.443 m³/detik, tahun 2015 dengan curah hujan yang lebih rendah yaitu sebesar 1.174,33 mm/tahun menghasilkan inflow yang tinggi yaitu sebesar 18.839 m³/detik dan tahun 2016 dengan curah hujan curah lebih rendah yaitu 1.521,33 mm/tahun menghasilkan inflow yang tinggi yaitu sebesar 26.691 m³/detik. Adanya perubahan luasan hutan yang terjadi pada Sub DAS karang Mumus Hulu akan mempengaruhi meningkatnya nilai koefisien aliran permukaan sehingga

debit inflow yang dihasilkan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amery N, Synder M. 2016. Evaluation of Climate Modeling Factors Impacting the Variance of Streamflow. *Journal of Hydrology*, 542: 125-142.
- Asdak C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Buchori I, Tanjung K. 2013. Developing a Simulation Model for Predicting Inundated Areas Affected by Land Use Change: A Case Study of Keduang Sub-watershed. *The International Journal of Environmental Sustainability*, 9: 79-108.
- Chai Y, Jin C, Wang A, Guan D, Wu J, Yuan F, Xu L. 2015, Spatio-Temporal Analysis of the Accuracy of Tropical Multisatellite Precipitation Analysis 3B42 Precipitation Data in Mid-High Latitudes of China. *Plos One*, 10(4).
- Halim F. 2014. Pengaruh Hubungan Tata Guna Lahan dengan Debit Banjir pada Daerah Aliran Sungai Malalayang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(1): 45-54.
- Handayani, W, dan Indrajaya, Y, 2011, Analisis Hubungan Curah Hujan Dan Debit Sub Sub Das Ngatabaru, Sulawesi Tengah, *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8(2): 143-153.
- Hardwinarto S, Mislan, Sumaryono, Hardjito. 2006. Studi DAS Kritis di Kalimantan Timur, Dinas PU Provinsi Kalimantan Timur, Samarinda.
- Helmi S. 2010. Analisis Data. USU Press. Medan.
- Hidayat AK, Empung. 2016. Analisis Curah Hujan Efektif dan Curah Hujan dengan Berbagai Periode Ulang Untuk Wilayah Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Garut. *Jurnal Siliwangi*, 2(2): 121-126.
- Kasiro, Adidharma I, Rusli W, Nugroho BS, Sunarlo CL. 2003. Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil untuk Daerah Semi Kering di Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Kodoatie RJ, Syarif R. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta. Andi.
- Liang L. 2013. Finer resolution observation and monitoring of global landcover: first mapping Dawamul Arifin results with Landsat TM and ETM+ data. *International Journal of Remote Sensing*, 34(7): 2607-2654.
- Libertyca AN, Sudibya JYW. 2015. Identifikasi Koefisien Limpasan Permukaan di Sub DAS Suco Kecamatan Mumbulsari Kabupaten Jember menurut Metode Cook. *Berkala Ilmiah Pertanian*.
- Linsley RK. 2005. Teknik Sumber Daya Air Jilid I dan II. Erlangga. Jakarta.
- Maru R, Leo MNZ, Rahim S, Basram NF. 2016. Oldeman Climate Zoning for The Agricultural Area. *Proceedings of International Conference on Mathematics, Science, Technology, Education, and their Applications*, pp. 511-521.
- Pontoh NK, Sudrajat DJ. 2005. Hubungan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Limpasan Air Permukaan: Studi Kasus Kota Bogor. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 16(3): 44-56.
- Pratama W, Yuwono SB. 2016. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi di DAS Bulok. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3): 11-20.
- Prasasti I. 2000. Model Ekstraksi Data NOAA-TOVS/NOAA-KLM-ATOS, Laporan Akhir Riset Unggulan Kemandirian Kedirgantaraan, LAPAN-PSDAL, 10(1): 581.
- Pujowati P. 2010. Socio-Economic Analysis of Community in Karang Mumus River Basin on Management Plan of Agroforestry Landscape. *EPP*, 7(1).
- Ramadhani A. 2013. Pemodelan Hidrologi Untuk Penentuan Tingkat Prioritas Sub Sub DAS Dalam Pengendalian Banjir Menggunakan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Tesis. Program Studi Teknik Ilmu Lingkungan. Sekolah Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Rusmawan. 2007. Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Ke Non-Pertanian Dalam Perspektif Sosial Budaya oleh Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Jurnal Geomedia*, 5(1).

- Setyowati DL. 2010. Hubungan Hujan Dan Limpasan Pada Sub Das Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran di DAS Kreo. *Jurnal Forum Geografi*, 24(1): 39-56.
- Sharma SB, Singh AK. 2014. Assessment of the Flood Potential on a Lower Tapi Basin Tributary using SCS-CN Method integrated with Remote Sensing and GIS Data. *Journal of Geography and Natural Disasters*, 4(2): 1-7.
- Sosrodarsono S. 2002. Bendungan Tipe Urugan. PT. Pradnya Pramita. Jakarta.
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Andi, Yogyakarta, 195-199.
- Suryo D. 2004. Penduduk dan Perkembangan Kota Yogyakarta. *The 1st International Conference on Urban History*, Surabaya.
- Tanika L, Rahayu S, Khasanah N, Dewi S. 2016. Fungsi Hidrologi pada Daerah Aliran Sungai (DAS): Pemahaman, Pemantauan, dan Evaluasi, Bahan Ajar 4, Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Widjanarko. 2006. Aspek Pertanahan Dalam Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian (Sawah). Pusat Penelitian dan Pengembangan BPN. Jakarta.