



Proceeding

International Seminar

Mitigation and Adaptation on Climate Change

Inna Muara Hotel Padang - Monday, March 11th 2013



Presented by :
Organizing Committee
Education of Geography Department
Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan
(STKIP) PGRI SUMBAR

Cooperations :



Universiteit Utrecht

Bagong Pag-Asa
Foundation, Inc -
Phillipines

Kondisi Terumbu Karang dan Karang ditinjau dari Tutupan Karang Hidup dan Densitas Zooxanthellae Pada Karang <i>Aropora</i> sp di Perairan Pulau Sikuai Padang Sumatera Barat	53-59
<i>Oleh Thamrin, Sofyan H. Siregar dan Abdul Hayi (Fakultas Perikanan Universitas Riau)</i>	
Mitigasi dan Adaptasi Petani Terhadap Perubahan Iklim : Studi Kasus di Nagari Simawang Kabupaten Tanah Datar	60-68
<i>Oleh M. Refdinal, Yusmarni, Latifa Hanum dan Rudi Febriamansyah (Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas)</i>	
Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Dalam Perspektif Ilmu Geografi (Kasus Bencana Longsor dan Banjir di Kota Padang)	69-75
<i>Oleh Drs. Dasrizal, MP (Dosen Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumbar) Dr. Dedi Hermon, MP. (Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang)</i>	
Studi Pemanfaatan Wilayah TNKS untuk Peningkatan Perekonomian Kabupaten Solok Selatan	76-90
<i>Oleh Dr. Ansofino, M.Si : Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat</i>	
Peningkatan Kapasitas Manajemen Pemerintah Daerah Dalam Mitigasi Bencana Perubahan Iklim	91-99
<i>Oleh Drs. Khalid Efendi, M.Pd (PUSDIKLAT Kemendagri Regional Bukittinggi)</i>	
Survey And Mapping Flood Vulnerable Areas With Image Sensing At Batang Air Dingins Watershed In The City Of Padang	100-109
<i>Oleh Ernawati, M.Si (Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang)</i>	
Intensitas Curah Hujan dan debit Air Sungai Batang Kuranji Untuk Perusahaan Air Minum (PDAM) Di Kota Padang	110-120
<i>Oleh Slamet Rijanto, M.Pd : Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat</i>	
Quantification of Sediment Volume Into Lagoa Santa Lake	121-131
<i>Oleh Farida, S.Si., M.Sc. (Prodi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumbar)</i>	
Community Schools Preparation In anticipation of the Earthquake and Tsunami (Case Study Schools Located along Beach Pariaman)	132-136
<i>Oleh Drs. Helfia Edial, MT; Febriandi, S.Pd, M.Si (Bettariogi : Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang)</i>	
Konservasi Sumberdaya Air dan Lahan (Kasus das BatangAnai)	137-143
<i>Oleh Erna Juita, S.Pd., M.Si (Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat)</i>	
Flood Prone Areas Mitigation Through Geographic Information System on Watershed Unda In the District Klungkung, Bali Province	144-151
<i>Oleh I Gede Yudi Wisnawa, S.Pd., M.Sc. (Jurusan Budidaya Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha Provinsi Bali)</i>	
Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Pendidikan Lingkungan Hidup MTSN Model Padang	152-160
<i>Oleh Nefilinda, SE., M.Si. (Prodi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumbar)</i>	

SURVEY AND MAPPING FLOOD VULNERABLE AREAS WITH IMAGE SENSING AT BATANG AIR DINGIN'S WATERSHED IN THE CITY OF PADANG

By :

Ernawati,

Geography Major Lecturer of Social Science Faculty at Padang State University

ABSTRACT

The purpose of this research is : 1, to know the capabilities of remote sensing imagery for mapping land use in the identification of Batang Air Dingin watershed; 2, Mapping identification of land forms to Batang Air Dingin watershed; 3, Analyzing Flood character based on Batang Air Dingin watershed Land form Units; 4, to create flood vulnerable map based on Batang Air Dingin watershed land forms map and flood characteristic; 5, to Evaluate degree of detail and accuracy of information from remote sensing image in the data presenting flood vulnerable areas.

The material scan be used in the mapping of flood vulnerable areas was: panchromatic black and white aerial photograph of Batang Air Dingin Watershed, scale 1:5000 issued in 1974, 1:10 000 issued in 1989. Padang sheet Topographic Map of West Sumatra by Jantop TNI-Army, Scale 1:50,000 issued in 1985. Padang sheet Geology map Scale 1:250.000, part of Padang City Geomorfology map Scale 1: 20,000 by Oya issued In 1983, The instrument can be used is mirror stereo scope, land drill, geologi calhammer, compass label Bruto, magnifying lens, measuring tape, and Abney level. The obtained data being analyze and simulation model with Arc View 3.3.

Land use form in the Batang Air Dingin watershed consist of residential, commercial /market, education facilities, fields, vacant land, sago, palm, and forest. Land forms that exist in the study area are: complex volcanic hills, volcanic hill sides, volcanic Fluvio, Swampback, alluvial fan, Young Bura, Gisik/ old Bura, Shelf Depression, and the flood plain. Characteristic of flood based on landforms unit in the watershed of Batang Air Dingin consist of: a, length of the flood water ranged between 3 hour until 20 hour; b, Range of Flood-Depth between a few centimetre until m; c, flood frequency range between 2-9 times a year. Vulnerable area degree in the flood basin of Batang Air Dingin watershed is: a) Very vulnerable (some Bungo pairs and parupuk Tabing) b), Vulnerable (Part of Dadok Tunggul hitam and bypass Bungo Pasang), c) Safe (Lubuk Minturun, Air Dingin and Sungai Lareh. Accuracy level results interpretation and mapping of land use was 88% and mapping was 80%.

Key words: survey, mapping, flood area, aerial photograph

Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) Air Dingin Padang adalah salah satu kawasan potensial sebagai daerah permukiman dan pertanian yang subur, daerah ini merupakan pemasok sayur-sayuran dan beras untuk kota Padang. Namun perkembangan penduduk yang relative tinggi dan tuntutan pemekaran wilayah kota Padang maka sebagian lahan pertanian di DAS Batang Air Dingin telah beralih fungsi menjadi daerah permukiman.

Pembangunan permukiman dan sarana prasarana permukiman yang tidak mempertimbangkan keseimbangan lingkungan dan kemampuan lahan akan memfasilitasi terjadinya erosi, genangan dan banjir. Pada waktu hujan turun maka hasil kikisan tanah permukaan akan terbawa masuk daerah aliran sungai atau aliran drainase. Disaat hujan reda atau sudah berhenti, maka hasil erosi akan mengendap pada dasar sungai yang menyebabkan terjadinya pendangkalan dasar sungai, sehingga bila musim hujan datang, sungai akan mudah meluap dan akan menyebabkan daerah aliran sungai ini banjir.

Hampir setiap hujan datang sebagian daerah yang berada di daerah aliran sungai (DAS) Air Dingin mengalami banjir, seperti daerah Bungo Pasang, Sudah banyak korban harta benda,

rumah ternak, tanaman pertanian yang rusak dan bahkan membawa kematian . Telah banyak usaha penanggulangan banjir yang dibuat oleh pemerintah seperti pembangunan dam di sebagian kiri kanan Batang Air Dingin, pemindahan penduduk (relokasi) dari daerah rawan banjir ke daerah yang dianggap lebih aman dari bencana banjir. Akan tetapi baik diduga atau tidak, bencana banjir tetap hadir. Hal ini mungkin disebabkan belum tersedianya peta daerah aliran banjir yang memberi informasi tentang daerah-daerah yang berpeluang besar mendapat banjir, akibatnya hingga kini penduduk masih membangun daerah permukiman di kawasan rentan banjir.

Pemetaan daerah banjir secara konvensional seperti pengukuran langsung, pengumpulan data dan pemetaan banjir di lapangan akan memakan waktu dan biaya yang tinggi. Hal ini disebabkan pada saat banjir terjadi, pekerjaan tersebut amat sulit dilaksanakan, akibat kurangnya sarana untuk menjangkau daerah yang kena banjir, didukung lagi oleh kondisi cuaca yang buruk. Dengan demikian perlu adanya teknik survey dan pemetaan daerah rawan banjir yang memerlukan waktu yang relative cepat dengan hasil yang mempunyai kebenaran yang tinggi. Survei darat (*ground survey*) dan pemanfaatan citra satelit yang beresolusi tinggi telah banyak digunakan sebagai alat utama (*basic tool*) untuk pemetaan daerah rawan banjir tersebut. Deutch, et, al; 1973).

Kenampakan bentuk lahan dan unit geomorfologi, relief, pola aliran sungai, dan satuan bentuklahan sebagai petunjuk penentuan daerah rawan banjir dikenali pada foto udara, apalagi foto udara dapat memberikan gambaran objek secara tiga dimensi, sehingga pengukuran lereng dan pengukuran beda tinggi suatu daerah dapat dilakukan. Berdasarkan pokok pikiran dan fakta di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul Survei dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan menggunakan Citra Penginderaan Jauh di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin Kota Padang.

Metode Penelitian

Bahan –bahan yang dapat digunakan di dalam pemetaan daerah rawan banjir antara lain: Foto darat pankromatik hitam putih DAS Air Dingin , skala 1: 5000 tahun 1974, 1: 10 000 tahun 1989. Peta Topografi Sumatra Barat Lembar Pada Diproduksi Oleh Jan Top TNI-AD, Dicitak Tahun 1985 Skala 1:50.000 . Peta Geologi Lembar Padang Skala 1:250.000, Peta Geomorfologi Bagian Kota Padang Skala 1: 20.000 Oleh Oya Tahun 1983, Kertas Kalkir.

Alat –alat yang digunakan di dalam penelitian adalah: Stereoskop cermin, Bor tanah,, Palu geologi, Kompas tipe bruto, Lensa pembesar, Pita ukur, .Abney level. Penelitian dilakukan dalam 6 (enam) tahap terdiri dari : 1) tahap persiapan, 2) tahap interpretasi foto udara, 3) tahap kerja lapangan, 4) tahap interpretasi ulang, 5) tahap analisis data, 6) tahap penulisan lapangan. Dari data yang sudah diperoleh dilakukan analisis dan simulasi model dengan perangkat analisis *Arc View 3.3* (Suwedi *et al.*, 2006).

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Pemetaan Penggunaan Lahan Pada DAS Batang Air Dingin

Identifikasi dan klasifikasi terhadap bentuk penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin terdiri dari permukiman, perdagangan/pasar, sarana pendidikan, sawah, lahan kosong, sagu, nipah, dan hutan.

a. Permukiman

Klasifikasi permukiman dibagi menjadi tiga kategori yakni 1) permukiman jarang, bila setiap hektar lahan terdapat bangunan rumah kurang dari 40% dari luas lahan, 2) permukiman sedang bila terdapat bangunan rumah 40 – 70%, dan 3) permukiman padat, bila terdapat bangunan rumah lebih dari 70%. Berdasarkan susunan keruangannya permukiman dapat dibedakan atas permukiman teratur dan permukiman tidak teratur. Permukiman teratur yang biasanya dibangun oleh Perum Perumnas, Real estate dan Developer dikategorikan kepada

permukiman padat. Permukiman teratur teratur dikenal dari rona abu-abu abu-abu cerah sampai agak gelap, tekstur kasar, bentuk persegi, ukuran 90 M² - 400 M², situs daerah datar dan bergelombang, asosiasi dekat sarana transportasi. Perumahan tidak teratur dikenal dari polanya yang tidak teratur, ukuran bervariasi dan biasanya merupakan perkampungan lama.

b. Lahan Perdagangan

Penggunaan lahan untuk perdagangan terdiri dari pasar dan ruko, pada foto udara pankromatik hitam putih dapat dikenali dari rona abu-abu cerah sampai gelap, tekstur kasar, pola teratur, bentuk persegi panjang dan bujur sangkar, ukuran bervariasi, situs di daerah datar, asosiasi daerah permukiman dan sarana transportasi. Selain itu juga dideteksi adanya deretan bangunan bertingkat dan tidak bertingkat yang saling berdekatan dan merupakan bangunan pertokoan. Kawasan pasar yang ada di DAS Batang Air Dingin adalah Pasar Simpang Tabing yang merupakan pasar lokal dan berdiri sejak tahun 1990.

c. Lahan Kawasan Sarana Pendidikan

Penggunaan lahan untuk sarana pendidikan diketahui dari rona abu-abu cerah, tekstur kasar, pola teratur, bentuk persegi panjang, persegi empat, leter U, L, ukuran luas, situs pada dataran rendah, dan asosiasi lapangan olah raga, sarana transportasi, adanya beberapa bangunan besar yang saling berdekatan, lahan yang digunakan untuk perguruan tinggi relative lebih luas dari yang lainnya. Adapun kampus perguruan tinggi yang ada di DAS Batang Air Dingin adalah ATIP (Akademi Teknologi Industri Padang).

d. Persawahan

Bentuk penggunaan lahan untuk sawah dikenal dari rona cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus, pola teratur, bentuk persegi panjang, ukuran bervariasi, situs di daerah datar, asosiasi dekat saluran irigasi dan sungai. Areal persawahan di daerah penelitian pada umumnya terdapat di bentuklahan fluvial dan fluvio vulkanik.

- Lahan kosong/tidak digunakan

Lahan kosong ditentukan dari rona abu-abu cerah sampai dengan putih, tekstur halus, bentuk persegi, ukuran bervariasi, situs daerah datar sampai dengan berbukit. Pada daerah perbukitan, lahan kosong kadang-kadang terdapat pada daerah yang telah mengalami pengkisan/tererosi.

- Kebun campuran

Kebun campuran diidentifikasi dari rona cerah sampai abu-abu, tekstur kasar, pola teratur dan tak teratur, bentuk tajuk seperti bintang, bulat dan berbunga, ukuran bervariasi, situs di daerah datar dan berbukit, selain ditutupi oleh kebun campuran, tanaman terbanyak adalah kelapa, dan tanaman buah-buahan.

- Lahan untuk Lapangan terbang

Identifikasi lahan yang digunakan untuk lapangan terbang dikenali dari rona abu-abu cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus, pola teratur, bentuk oval, ukuran luas, situs pada daerah datar, asosiasi adanya landasan pacu pesawat terbang dan menara. Lapangan terbang di DAS Batang Air Dingin yang dikenal dengan Bandara Tabing saat ini tidak lagi digunakan sebagai bandara komersil, karena telah beroperasinya bandara internasional Minangkabau di Ketaping Kabupaten Padang Pariaman, sehingga bandara Tabing saat ini hanya berfungsi sebagai bandara pesawat TNI angkatan udara.

- Hutan

Pengenalan terhadap hutan dari rona abu-abu gelap sampai cerah, tekstur kasar, bentuk tajuk bulat, bulat dan berbunga, ukuran luas, situs di daerah miring sampai bergunung. Daerah pegunungan dan perbukitan di hulu DAS Batang Air Dingin umumnya ditutupi oleh hutan.

- Sagu dan Nipah

Sagu dan nipah diidentifikasi dari rona abu-abu gelap, tekstur halus sampai sedang, pola tidak teratur, ukuran bervariasi, situs di daerah rawa, daerah bekas laguna di belakang bura pasir dan rawa belakang. Tapi saat ini lahan yang ditutupi nipah sudah banyak yang beralih fungsi menjadi daerah permukiman, terutama di pantai parupuk tabing dan muara panjalinan yang merupakan muara Batang Air Dingin.

Untuk mengetahui persentase luas masing-masing bentuk penggunaan lahan dapat disajikan pada table berikut:

Tabel 1. Penggunaan Lahan di DAS Batang Air Dingin

No	Penggunaan Lahan	Luas ((Ha)
1	Hutan	10932,0132
2	Kebun campuran	637,4156
3	Lahan kosong	116,4148
4	Perkimukiman	815,8032
5	Rawa (Nipah dan Sagu)	541,8855
6	Lahan Perdagangan/Pasar	1,5
7	Sawah	610,5004
	Luas keseluruhan (total luas)	13 687,7155

Sumber : Pengolahan data primer, 2012

Distribusi bentuk penggunaan lahan ini dapat dilihat pada gambar (Peta penggunaan lahan DAS Batang Air Dingin)

2. Identifikasi dan Pemetaan Satuan Bentuk lahan Pada DAS Batang Air Dingin

Hasil identifikasi foto udara pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan yang ada di daerah penelitian adalah: Komplek perbukitan vulkanik, lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik, Rawa belakang, Kipas alluvial, Bura Muda, Gisik/Bura tua, Depresi antar beting, dan dataran banjir.

a. Bentuk lahan asal vulkanik, terdiri dari satuan bentuk lahan:

Bentuk lahan asal vulkanik yang ada di DAS Air Dingin adalah Komplek perbukitan vulkanik, Lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik. Bentuklahan asal vulkanik yang ada di DAS Air Dingin saat ini secara umum tidak berpotensi sebagai daerah banjir.

Komplek perbukitan vulkanik

Komplek perbukitan vulkanik dari rona cerah sampai abu-abu gelap, pola tidak teratur, tekstur kasar, situs pada daerah perbukitan vulkanik yang mempunyai ketinggian 75 m – 300m. Komplek perbukitan vulkanik berada di bagian timur (hulu Batang Aior Dingin). Lereng curam sampai terjal dengan kemiringan 15 - > 40%. Menurut data dari peta geologi lembar Padang (1992) bahwa bentuklahan ini tersusun dari batuan gunung api oligo miosen, lava bersusun andesit, basalt, breksi, dan tuff terubah dan termineralkan. Karakteristik bentuklahan di atas dituangkan pada table berikut. Untuk jelasnya dapat dilihat pada table 2

Tabel 2. Luas DAS Batang AIR Dingin berdasarkan Bentuklahan

No	Bentuklahan	Simbol	Luas (Ha)
1	Komplek perbukitan vulkan	V2	1526,5369
2	Lereng perbukitan vulkan	V3	216,1091
3	Dataran fluvio vulkanik	V7	356,1638

4	Bura Tua/Gisik	M6	311,7278
5	Bura Pasir Muda	M4	110,4411
6	Kipas Alluvial	F4	471,9403
7	Rawa Belakang	F5	8 769,4938
8	Dataran Banjir	F1	1 925,3027
	Jumlah		13 687,7155

Sumber: Hasil pengolahan data primer, 2012

b. Bentuk Lahan Asal Fluvial

Bentuk lahan asal fluvial terdiri dari: Kipas alluvial, datan banjir, dan Rawa belakang diketahui dari rona abu-abu cerah, tekstur halus sampai sedang, bentuk memanjang sungai, situs daerah datar sampai agak miring, dan asosiasi aliran sungai. Tanggul alam terdapat pada kiri kanan hamper sepanjang DAS Batang Air Dingin.

Dataran banjir dapat diketahui dari rona-rona abu-abu cerah sampai gelap, tekstur halus sampai sedang, bentuk tidak teratur dan situs pada dataran rendah dekat sungai. Pada daerah penelitian, dataran banjir terdapat di bagian hilir Batang Air Dingin seperti; Batang Kabung, Komplek Salingka, dan sebagian Tabing. Satuan bentklahan ini berpotensi tinggi tergenang banjir ketika hujan deras, apalagi kalau diiringi oleh pasang naik. Akan tetapi kesiapan siagaan penduduk untuk pencegahan banjir dapat mengurangi ancaman banjir.

c. Bentuk Lahan Asal Marin

Identifikasi FU Pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan marin yang ada di daerah penelitian adalah cekungan/depresi antar beting, bura tua/gisik, dan bura muda/beting gisik.

Pada foto udara pankromatik hitam putih beting gisik diketahui dari rona cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus sampai sedang, bentuk seperti dataran genting memanjang, pola paralel dan situs dataran pasir dipisahkan oleh cekungan/depresi antar beting. Beting Gisik terdapat di Muaro Panjalinan yang merupakan muara Batang Air Dingin.

Depresi/cekungan antar beting pada daerah penelitian pada umumnya ditutupi oleh nipah dan sagu. Pada foto udara pankromatik hitam putih dapat diketahui dari rona abu-abu gelap, tekstur halus sampai kasar, bentuk memanjang dan berliku, pola paralel, situs terletak antara gisik/bura secara bergantian. Saat ini sebagian besar cekungan antar gisik tela ditutupi oleh bangunan permukiman, pendidikan dan lainnya.

3. Karakteristik Banjir di DAS Batang Air Dingin

a. Faktor Pendukung Terjadinya banjir

Banjir adalah meluapnya air sungai melampaui tanggul menggenangi daerah rendah terutama pesisir sungai. Luapan itu terjadi karena adanya debit sungai yang tinggi sehingga tidak mampu menampung debit air tersebut. Terjadinya banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik antara lain: satuan bentuk lahan, ketinggian, curah hujan, tutupan lahan, lereng dan saluran drainase.

- **Satuan Bentuk Lahan**

DAS Batang Air Dingin terdiri dari tiga bentuklahan yaitu ; rawa balakang, dataran banjir, cekungan/depresi antar gisik, hal ini terjadi karena rendahnya permukaan lahan, dibandingkan satuan bentuklahan yang ada di sekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan , ketiga satuan bentuklahan ini mempunyai kedalaman air tanah dangkal ≤ 50 cm sampai < 1 m, jenis tanah liat berdebu dan drainase jelek. Air tanah berwarna keruh dan kemerahan dengan kandungan pH kurang dari 6 yang berarti air ini mempunyai kadar keasaman dan bahan organik yang tinggi.

- **Ketinggian**

Berdasarkan data dari peta ketinggian yang dikalsifikasi berdasarkan interpretasi terhadap peta topografi lembar padang sakala 1:50.000 tahun 1985, peta ketinggian Kota

Padang dari Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Deperteman Pekerjaan Umum (2005), hasil interpretasi terhadap foto udara daerah Padang, dan hasil pengukuran di lapangan DAS Batang Air Dingin mempunyai ketinggian yang variatif, mulai dari < 3m sampai lebih dari 1500 m. Klasifikasi ketinggian lahan pada DAS Batang Air Dingin dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Luas DAS Batang Air Dingin berdasarkan Ketinggian

No	Ketinggian	Luas (Ha)
1	0 - 25	1722,8653
2	25 - 250	1098,2241
3	250 - 500	1827,3800
4	500 - 1000	4717,5085
5	1000 - 1500	3942,6855
6	> 1500	345,3693
	Jumlah	13654,0327

Sumber; Pengolahan data primer, 2012

- **Curah Hujan**

Berdasarkan data curah hujan stasiun meteorologi Tabing Padang tahun 2011 maksimum curah hujan di DAS Batang Air Dingin dan sekitarnya relatif tinggi . Dalam rentangan 5 tahun dari tahun 2007 sampai 2011, ternyata curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010, dengan jumlah curah hujan 4975.6 mm. Jumlah curah hujan tertinggi dalam satu bulan terjadi pada bulan November tahun 2011, dan terendah 73,1 mm pada bulan Mei tahun 2011. Untuk jelasnya dapat dilihat table 4 .

Berdasarkan klasifikasi tipe iklim oleh Kooepen, maka DAS Batang Air Dingin dan sekitarnya termasuk tipe AF, karena rata-rata bulan terkering >60mm (24 inci).

- **Pasang**

Melalui foto udara pankromatik hitam putih, tunggang air pada saat pasang naik dan surut tidak dapat diidentifikasi, karena kondisi pasang naik dan pasang surut yang terekam oleh foto udara hanyalah kondisi pasang sesaat. Data pasang yang dapat digunakan dalam penelitian adalah data sekunder. Hasil analisa dan pencatatan pasang rata-rata tertinggi 0,93 m dan pasang terendah sampai 0,60 m (kimpraswil Sumbar, 2004).

- **Lereng**

Lereng adalah perbandingan tinggi suatu daerah dengan jarak datar di lapangan. Kemiringan lereng pada penelitian ini dibagi pada empat klasifikasi:

Datar, dengan kemiringan 0 – 8%

Landai, dengan kemiringan 8 -15%

Agak curam, dengan kemiringan 15 – 25%

Curam, dengan kemiringan >25%

Daerah yang termasuk klasifikasi lereng datar berpotensi untuk digenangi oleh banjir. Berdasarkan perhitungan terhadap klasifikasi banjir di atas, luas daerah yang berada pada masing-masing kelas lereng di atas dapat disajikan pada tabel 5 :

Tabel 5. Luas Lahan Berdasarkan Kemiringan Lereng di DAS Batang Air Dingin

No	Kelas Kemiringan	Luas (Ha)
1	0 - 8 %	20357438
2	8 -15 %	7526887
3	15 - 25 %	4719403
4	25 - 45 %	88671230
5	> 45 %	15265369
	Jumlah	136540327

Sumber: Pengolahan data primer, 2012

Untuk lebih jelasnya distribusi lereng pada DAS Batang Air Dingin dapat dilihat pada gambar 5 (Peta lereng DAS Batang Air Dingin)

- Saluran Draenase

Saluran draenase yang dimaksud dalam penelitian adalah pola pengaliran saluran air hujan dan air limbah pada suatu lingkungan permukiman. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pembangunan fasilitas jalan dan permukiman tidak selalu diiringi dengan pembangunan saluran draenase yang memadai, sehingga bila hujan turun menyebabkan aliran permukaan menjadi kuat. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya erosi alur dan erosi parit pada permukaan tanah, bahkan akan mempercepat rusaknya jalan.

Di lingkungan permukiman, tidak memadainya ketersediaan saluran draenase dan ketidak mampuan saluran draenase menampung debit air, terutama pada saat hujan lebat akan mempercepat terjadinya genangan dan banjir.

b. Karakteristik Banjir di DAS Batang Air Dingin

Karakteristik banjir di DAS Batang Air Dingin dapat diketahui dari:

- Lamanya genangan
- Dalamnya genangan banjir
- Frekwensi banjir

- Lamanya genangan

Genangan banjir terjadi tidak terlepas dari faktor curah hujan besar (lebat). Akibatnya debit air sungai naik dan meluap ke daerah yang ada di sekitarnya, genangan air akan mengalir dan menggengai ledok fluvial dan dataran banjir yang secara kontiniu mempunyai kelembapan yang tinggi. Struktur tanah yang liat dengan draenase yang jelek akan mempermudah genangan banjir.

Pada daerah penelitian telah terjadi genangan banjir hampir pada setiap hujan lebat dengan lamanya genangan 2 jam sampai 48 jam. Lamanya genangan dipengaruhi oleh besarnya curah hujan, lamanya hujan, pasang, dan kelancaran pengaliran melalui ketersediaan saluran draenase.

Tabel 6. Lamanya Genangan Banjir di DAS Batang Air Dingin Juni-November 2012

Daerah pengukuran	Lamanya Genangan (jam)			
	Pengukuran 1	Pengukuran 2	Pengukuran 3	Pengukuran 4
Dataran Banjir	2	3	5	8
Rawa Belakang	3	4	6	9
Depresi Antar Beting	3	3	5	7

Sumber: Data primer, 2012

- Dalamnya genangan banjir

Pengamatan terhadap kedalaman banjir di lapangan dapat dilakukan terhadap bekas banjir yang terdapat pada bangunan rumah penduduk, dan wawancara dengan penduduk yang daerah dan rumahnya pernah terendam banjir. Dalamnya banjir bervariasi sesuai dengan tinggi atau rendahnya ledok yang tergenang. Naik atau turunnya pasang juga mempengaruhi kedalaman banjir, berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dan pengamatan lapangan di daerah yang pernah mengalami banjir, ketinggian banjir di DAS Batang Air Dingin mencapai 1 m.

Kedalaman banjir yang mencapai atau masuk ke rumah-rumah penduduk mulai dari beberapa cm sampai 50 cm. Penduduk yang rumah mereka sudah sering kena banjir, relatif siap menghadapi banjir dari pada penduduk yang rumahnya tidak pernah mendapat banjir, sehingga tingkat kerugian akibat banjir dapat diantisipasi lebih awal.

Tabel 7. Dalamnya Genangan Banjir Di DAS Batang Air Dingin Juni – November 2012

Daerah Pengukuran	Dalamnya Genangan (cm)			
	1	2	3	4
Dataran Banjir	20	42	70	150
Rawa Belakang	50	60	70	150
Depresi antar Beting	40	25	60	130

Sumber Data Primer 2005

c. Frekwensi banjir

Frekwensi banjir secara priodik tidak dapat dipastikan dengan perhitungan matematis karena banyak faktor fisik yang mempengaruhi terjadinya banjir. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa orang penduduk yang tinggal didaerah dan rumahnya pernah digenangi banjir didapatkan informasi yang variatif, diantaranya ada yang menjawab bahwa rumah mereka digenangi banji 2 – 4 kali setahun, bahkan ada rumah penduduk yang dugenangi banjir setiap hujan lebat.

Tabel 8. Frekwensi Banjir di DAS Batang Air Dingin Januari 2004 – November 2005

Daerah Pengamanan	Frekwensi
Dataran Banjir	12
Rawa Belakang	20
Depresi antar beting	8
Bura tua/gisik	-

Sumber; Pengolahan data primer, 2012

Secara fisik variasi frekwensi banjir ini terjadi karena factor curah hujan lamanya hujan, saluran draenase, bentuklahan, jenis tanah, ketinggian daerah, dan tingginya lantai bangunan rumah. Curah hujan yang tinggi selama lebih dari 3 jam saja sudah menggenangi komplek permukiman penduduk di Bunga Mas Tahap I, II, II dan IV, Baypass Aia Pacah, , Area Jalan DPR, sebagian ikur Koto, Koto Panjang

Bila ditinjau secara Geomorfologi, daerah ini berada pada satuan bentuk lahan dataran banjir, cekunganantar beting dan rawa belakang yang relative rendah dan datar. Namun biasanya hampir setiap tahun terjadi banjir besar artinya geanagan air banjir telah dalam dan derah yang tergenang lebih luas.

4. Peta Tingkat Kerawanan Banjir di DAS Batang Air Dingin

Tingkat kerawanan banjir didaeah penelitian ini diklasifikasikan kepada empat katagori. Ditingkat satu, yaitu daerah yang mempunyai peluang atau kemungkinan mendapat banjir paling besar. Berdasarkan hasil overlay (tumpang susun) peta ketinggian, peta lereng, peta bentuklahan dan peta penggunaan lahan, didapatkan data di daerah Bungo Pasang, sebagian Parupuk tabing, sebagian Ikur Koto termasuk kedalam daerah rawan banjir tingkat satu.

Berdasarkan data hasil interpretasi foto udara pankromatik hitam putih, peta ketinggian dari Kimpraswil Sumatera Barat dan pengamatan dilapangan ternyata daerah yang termasuk dalam kategori

- 1) Tingkat kerawanan bencana banjir tingkat satu merupakan sistim bentuk lahan asal fluvial (daratan banjir, rawa belakang) dan bentuk lahan asal marin (cakungan antar beting) ketinggian 3 meter bahkan kurang dari tiga meter, lereng relative datar, dan lahan ini tidak ditutupi oleh bangunan atau digunakan untuk lahan permukiman. Disamping factor-factor diatas, factor curah hujan dan pasang akan sangat berpengaruh dalam proses percepatan terjadinya banjir, kondisi ini akan diperparah lagi bila saluran draenase tidak memadai.
- 2) Tingkat kerawanan banjir tingkat kedua: yaitu daerah yang mempunyai peluang banjir lebih rendah dari pada daerah yang berada pada tingkat kerawanan satu. Berdasarkan pengolahan data sistim informasi geografis (SIG) diperoleh informasi bahwa yang



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
STKIP PGRI SUMBAR



CERTIFICATE OF APPRECIATION

Certificate number: 001/STKIP-PGRI/GEO/PSICC-2013

THIS CERTIFICATE IS AWARDED TO

ERNAWATI, M.Si

As Speaker

IN RECOGNITION OF VALUABLE CONTRIBUTIONS TO

**INTERNATIONAL SEMINAR ON
"MITIGATION AND ADAPTATION ON CLIMATE CHANGE"**

Director of STKIP PGRI Sumbar,



[Signature]
Dr. Zusnelia, M.Si

Padang, March 11th 2013
Head of Organizing Committee,

[Signature]
ORGANIZING COMMITTEE

Farida, M.Sc