



UNIVERSITAS INDONESIA

**KERENTANAN WILAYAH TANAH LONGSOR
DI DAERAH ALIRAN CI CATIH, KABUPATEN SUKABUMI,
JAWA BARAT**

SKRIPSI

M. BARIED IZHOM

0806328562

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KERENTANAN WILAYAH TANAH LONGSOR
DI DAERAH ALIRAN CI CATIH, KABUPATEN SUKABUMI,
JAWA BARAT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains


M. BARIED IZHOM

0806328562

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.


Nama : M. Baried Izhom
NPM : 0806328562
Tanda Tangan : 
Tanggal : 27 Juni 2012


HALAMAN PENGESAHAN

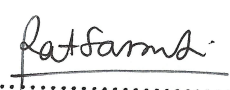
Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : M. Baried Izhom
NPM : 0806328562
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Kerentanan Wilayah Tanah Longsor di Daerah
Aliran Ci Catih, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia


DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr.Ir. Tarsoen Waryono, MS. (.....)

Pembimbing I : Drs. Sobirin, M.Si. (.....)

Pembimbing II : Dra. Ratna Saraswati, MS. (.....)

Penguji I : Tito Latif Indra S.Si., M.Si. (.....)

Penguji II : Tjiong Giok Pin S.Si., M.Si. (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 27 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kerentanan Wilayah Tanah Longsor di Daerah Aliran Ci Catih, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Science Jurusan Geografi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga saat penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Mama dan Papa yang penuh dengan kasih sayang memberikan dukungan, motivasi, nasehat, serta untaian do'a yang tak henti-hentinya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Bapak Drs. Sobirin, M.Si dan Ibu Dra. Ratna Saraswati, MS selaku dosen pembimbing atas seluruh bimbingannya selama ini kepada penulis serta yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- 3) Bapak Tito Latif Indra S.Si., M.Si dan Bapak Tjong Giok Pin S.Si., M.Si yang telah banyak memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lebih baik.
- 4) Bapak Dr.Ir. Tarsoen Waryono, MS., selaku ketua sidang atas koreksi, masukan, serta kritik dan saran yang membangun bagi penulis dalam menyusun skripsi.
- 5) Bapak Drs. F.TH.R. Sitanala MS selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama menjalani kuliah di Departemen Geografi.
- 6) Bapak Drs. Supriatna, MT yang telah memberikan banyak masukan mengenai berbagai konsep dasar dari pemodelan SINMAP dan kerangka berfikir skripsi ini.
- 7) Segenap dosen dan karyawan Departemen Geografi yang sudah banyak

memberikan ilmu kepada penulis di masa perkuliahan hingga saat ini.

- 8) Dinas ESDM Kabupaten Sukabumi, Khususnya Bapak Dzaky yang telah banyak membantu dalam penyediaan data-data kejadian longsor.
- 9) Bapak Hermana dan Ibu Neng Wati dari BPDAS Citarum-Ciliwung yang telah banyak membantu penulis dalam penyediaan data-data spasial DA Ci Mandiri.
- 10) Keluarga Besar Bapak Kepala Desa Sukasari, Kecamatan Cisaat, yang telah banyak memberikan bantuan selama survei lapang di lokasi penelitian.
- 11) Teh Yuli yang telah banyak membantu dalam perizinan penelitian di Kabupaten Sukabumi.
- 12) Bagus Andriyono yang telah bersama-sama berjuang dengan penelitian longsor menggunakan pemodelan SINMAP.
- 13) Rekan-rekan yang selalu bersama selama kuliah hingga saat ini, Satrio Nugroho, Yudhistira, Wahid Noer, dan Gita Riskayanti yang telah menyemangati penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- 14) Sahabat penulis Eka Desi dan Atsni Kautsar yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
- 15) Teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 27 Juni 2012

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Baried Izhom
NPM : 0806328562
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

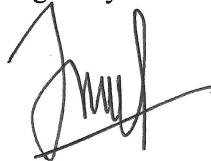
demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kerentanan Wilayah Tanah Longsor di Daerah Aliran Ci Catih,
Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 27 Juni 2012
Yang menyatakan



(M. Baried Izhom)

ABSTRAK

Nama : M. Baried Izhom
Departemen : Geografi
Judul : Kerentanan Wilayah Tanah Longsor di Daerah Aliran Cicitih,
Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.

Longsor sebagai bencana yang sering terjadi di Indonesia dan banyak memakan korban, khususnya di Jawa Barat, sudah sepatutnya untuk diwaspadai dan dianalisis lebih baik. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis longsor adalah pemodelan *Stability Index Mapping* (SINMAP), dengan menggunakan data-data yaitu, *Digital Elevation Model* (DEM), jenis tanah, dan curah hujan, yang akan digunakan untuk menganalisis zona potensi longsor pada Daerah Aliran (DA) Ci Catih, Kabupaten Sukabumi. Indeks Stabilitas sebagai hasil dari metode SINMAP akan ditumpang susun dengan peta permukiman untuk menghasilkan peta rawan longsor di DA Cicitih. Peta rawan longsor tersebut kemudian akan ditumpang susun kembali dengan peta kepadatan rumah sehingga menghasilkan peta kerentanan terhadap permukiman di DA Ci Catih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana sebaran lokasi wilayah potensi, rawan, dan kerentanan tanah longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 22,87% (39.446 Ha) dari luas wilayah DA Ci Catih berpotensi longsor. Semakin ke arah lereng Gunung Gede dan Gunung Pangrango wilayah potensi longsor semakin besar. Sedangkan wilayah rawan dan rentan longsor di DA Ci Catih semakin ke arah tengah cenderung semakin besar luasannya.

Kata Kunci : longsor, metode SINMAP, DA Ci Catih.
xii+59 halaman ; 13 tabel; 10 diagram; 12 gambar; 14 peta
Daftar Pustaka : 36 (1970-2011)

ABSTRACT

Name : M. Baried Izhom
Departement : Geography
Title : Place Landslide Vulnerability In Ci Catih Watershed, Sukabumi
Regency, West Java.

Landslide, a hazard that many times happen in Indonesia, take many victims especially in West Java. there's should be an attentive act and a better analyze for landslide. one of landslide analyzing method is Stability Index Mapping (SINMAP), by using some data such as Digital Elevation Model (DEM), soil type, and rainfall. by using those data we can analyze landslide potential zone in Ci Catih Watershed, Sukabumi Regency (Kabupaten Sukabumi). The SINMAP's result, Stability Index, will be overlay-ed with settlement map to make a landslide susceptibility zone map. then the landslide susceptibility zone map will be overlay-ed with house-density map to make a landslide vulnerability zone map. the purpose of the research is to explain the distribution of landslide potential, susceptibility, and vulnerability zone. the result of this research tells us that 22,87% (39.446 Ha) of the area Ci Catih Watershed was a landslide potential zone. the potential of landslide gets higher by the area of mount gede's and mount pangrango's slope. even though, the zone of landslide susceptibility and vulnerability gets wider range by the middle area of Ci Catih Watershed.

Key Words : landslide, SINMAP method, Ci Catih Watershed.
xii+59 pages ; 13 tables; 10 diagrams; 12 pictures; 14 maps
Bibliography : 36 (1970-2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSYARATAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR DIAGRAM	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Pengertian dan Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Longsor	6
2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor	6
2.3 Klasifikasi Tanah Longsor	10
2.4 Kerentanan Tanah Longsor	12
2.5 Metode SINMAP	14
2.6 Penelitian Terdahulu	17
3. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Alur Pikir Penelitian	19
3.2 Variabel Penelitian	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data	21
3.4 Pengolahan Data	22
3.5 Analisis Data	25
4. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	29
4.1 Letak Geografis dan Administratif DA Ci Catih	29
4.2 Topografi DA Ci Catih	32
4.2.1 Ketinggian DA Ci Catih	32
4.2.2 Kemiringan Lereng DA Ci Catih	33
4.3 Jenis Tanah DA Ci Catih	35
4.4 Curah Hujan DA Ci Catih	37

4.5 Penggunaan Tanah DA Ci Catih	39
4.6 Aksesibilitas DA Ci Catih	40
5. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
5.1 Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih	43
5.1.1 Parameter SINMAP	43
5.1.2 Potensi Longsor Hasil Pengolahan SINMAP	45
5.1.3 Lokasi Kejadian Longsor	50
5.2 Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih	52
5.3 Wilayah Permukiman Rentan Longsor DA Ci Catih	55
6. KESIMPULAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Klasifikasi Kepadatan Rumah	24
Tabel 3.2. Klasifikasi SINMAP untuk Identifikasi <i>Stability Indeks</i>	26
Tabel 3.3. Klasifikasi Kelas Kerentanan Longsor	28
Tabel 4.1. Luas DA Ci Catih per Sub DAS	30
Tabel 4.2. Panjang Jalan di DA Ci Catih per Jenis Jalan	42
Tabel 5.1. Nilai Kohesi Tanah DA Ci Catih	43
Tabel 5.2. Nilai <i>Friction Angle</i> Tanah DA Ci Catih	44
Tabel 5.3. Nilai Indeks Kelembaban Tanah DA Ci Catih	45
Tabel 5.4. Luasan Wilayah Tingkat Kejenuhan Tanah di DA Ci Catih	47
Tabel 5.5. Luasan Wilayah Potensi Longsor di DA Ci Catih	49
Tabel 5.6. Titik Kejadian Longsor di DA Ci Catih Tahun 1996-2008	50
Tabel 5.7. Luasan Wilayah Rawan Longsor di DA Ci Catih	55
Tabel 5.8. Luasan Wilayah Rentan Longsor di DA Ci Catih	56

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1. Luas Kecamatan yang terdapat di DA Ci Catih	30
Diagram 4.2. Luas Wilayah Ketinggian DA Ci Catih	33
Diagram 4.3. Luas Wilayah Kemiringan Lereng DA Ci Catih	33
Diagram 4.4. Luas Wilayah Jenis Tanah DA Ci Catih	37
Diagram 4.5. Curah Hujan Tahunan Tahun 2005-2010 DA Ci Catih	38
Diagram 4.6. Curah Hujan Bulanan Tahun 2010 DA Ci Catih	38
Diagram 4.7. Luas Wilayah Penggunaan Tanah DA Ci Catih	40
Diagram 5.1. Luas Wilayah Tingkat Kejenuhan Tanah DA Ci Catih	46
Diagram 5.2. Luas Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih	48
Diagram 5.3. Luas Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Alur Pikir Penentuan Wilayah Rentan Tanah Longsor	20
Gambar 3.2.	Skema Alur Kerja Penggunaan SINMAP.....	26
Gambar 4.1.	Orientasi DA Ci Catih	29
Gambar 4.2.	Jalan Arteri di DA Ci Catih	41
Gambar 4.3.	Jalan Kolektor di DA Ci Catih	41
Gambar 4.4.	Jalan Lokal di DA Ci Catih	42
Gambar 5.1.	Titik Longsor Survey 1 Desa Cikahuripan	51
Gambar 5.2.	Titik Longsor Survey 2 Desa Cikahuripan	52
Gambar 5.3.	Wilayah Rawan Longsor di Desa Sekarwangi	54
Gambar 5.4.	Wilayah Rentan Longsor Rendah di Desa Hegarmanah	57
Gambar 5.5.	Wilayah Rentan Longsor Sedang di Desa Sukamulya	58
Gambar 5.6.	Wilayah Rentan Longsor Tinggi di Desa Ginanjar	59

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Lampiran 1.	Luas Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih
Lampiran 2.	Data Kejadian Longsor DA Ci Catih Tahun 1996-2008
Lampiran 3.	Luas Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih
Lampiran 4.	Luas Wilayah Rentan Longsor DA Ci Catih

DAFTAR PETA

Peta 1.	Daerah Aliran Ci Catih
Peta 2.	Wilayah Ketinggian Daerah Aliran Ci Catih
Peta 3.	Wilayah Kemiringan Lereng Daerah Aliran Ci Catih
Peta 4.	Jenis Tanah Daerah Aliran Ci Catih
Peta 5.	Curah Hujan Daerah Aliran Ci Catih
Peta 6.	Penggunaan Tanah Daerah Aliran Ci Catih
Peta 7.	Permukiman Daerah Aliran Ci Catih
Peta 8.	Tingkat Kejenuhan Tanah Daerah Aliran Cihatih
Peta 9.	Potensi Longsor Daerah Aliran Ci Catih
Peta 10.	Kejadian Longsor Daerah Aliran Ci Catih
Peta 11.	Rawan Longsor Daerah Aliran Ci Catih
Peta 12.	Hadapan Lereng Daerah Aliran DA Ci Catih
Peta 13.	Kepadatan Rumah Daerah Aliran Ci Catih
Peta 14.	Kerentanan Longsor Daerah Aliran DA Catih

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu wilayah tidak pernah terlepas dari keberadaan potensi bencana alam, seperti gempa, tsunami, banjir, tanah longsor, badai, maupun letusan gunung api. Indonesia yang sebagian besar wilayahnya memiliki topografi berupa pegunungan dengan derajat kemiringan lereng yang tinggi, menyebabkan bencana tanah longsor menjadi bencana yang sering terjadi di Indonesia. Berdasarkan data kejadian longsor dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dari tahun 2000 hingga tahun 2011 tercatat telah terjadi bencana tanah longsor di seluruh provinsi di Indonesia sebanyak 1.287 kejadian yang menyebabkan 1.421 orang meninggal dan 5.966 rumah rusak. Perlu diketahui bahwa kelerengan bukan merupakan satu-satunya penyebab longsor yang ada di Indonesia. Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat disebabkan oleh faktor alam serta faktor manusia. Faktor alam dapat berupa kelerengan, curah hujan, serta kondisi geologi dan tanah wilayah tersebut. Aktifitas manusia juga turut memberikan pengaruh terhadap terjadinya tanah longsor, seperti pemanfaatan tanah.

Bencana tanah longsor selain menimbulkan korban jiwa, harta benda dan material lain yang tidak sedikit juga menimbulkan dampak negatif jangka panjang yaitu berkurangnya atau bahkan hilangnya lapisan permukaan tanah (*top soil*) yang subur sehingga produktifitas tanah menurun. Biasanya wilayah yang sering terjadi longsor memiliki jumlah penduduk yang tidak sedikit, dikarenakan wilayah tersebut merupakan wilayah pegunungan dan dilalui oleh suatu sungai besar sehingga wilayah tersebut kebanyakan subur. Indonesia yang dilalui oleh garis khatulistiwa memiliki curah hujan yang cukup besar. Selain itu, kondisi Indonesia yang memiliki topografi beragam membuat Indonesia rawan akan aktivitas gerakan tanah. Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang memiliki jumlah kejadian longsor terbesar di Indonesia seperti yang dipaparkan Surono, Kepala Pusat Vulkanologi dan Geologi. Menurut Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan, kawasan rawan longsor di provinsi ini tersebar di sepuluh

kabupaten/kota yakni Sukabumi, Bandung, Cianjur, Bogor, Majalengka, Sumedang, Ciamis, Tasikmalaya, Kuningan, dan Purwakarta.

Kabupaten Sukabumi yang merupakan salah satu kawasan rawan longsor di Provinsi Jawa Barat, memiliki kondisi topografi yang dapat memicu terjadinya longsor, seperti dominasi wilayah perbukitan serta pegunungan dengan kelerengan yang tergolong curam. Banyaknya Daerah Aliran Sungai (DAS) di kabupaten ini juga menambah potensi terjadinya longsor terutama pada musim penghujan dan pada saat terjadinya gempa bumi.

Penelitian kerentanan longsor yang dilakukan ini untuk melihat bagaimana potensi longsor yang ada di Daerah Aliran (DA) Ci Catih di Kabupaten Sukabumi agar diketahui tingkat kerentanan penduduk terhadap bahaya tanah longsor tersebut, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengkaji perencanaan wilayah. Daerah Aliran Ci Catih dipilih karena DAS ini memiliki karakteristik sosial ekonomi yang unik jika dibandingkan dengan DAS lainnya, karena DAS ini memberikan pengaruh besar, yakni dilalui oleh Jalan Raya Sukabumi, yang merupakan jalan arteri yang menghubungkan Kota Sukabumi dengan Kota Bogor dan Jakarta secara tidak langsung. Di DAS ini juga memiliki beberapa sumber mata air yang berperan penting terhadap penyediaan air minum dalam kemasan (AMDK). Tercatat hingga tahun 2004 terdapat 18 perusahaan AMDK di DAS ini, tepatnya di Kecamatan Cicurug, Cidahu, Parakansalak, dan Parangkuda (BPDAS Citarum-Ciliwung, 2006). Oleh karena itu dibutuhkan upaya konservasi terhadap ancaman bahaya tanah longsor agar DAS tersebut dapat tetap memberikan pelayanan bagi masyarakat sekitar dan masyarakat luar, khususnya dalam penyediaan AMDK. Jika dilihat dari fakta wilayahnya, DA Ci Catih memiliki fakta wilayah yang rawan terjadinya gerakan tanah, yaitu berada pada wilayah hulu atau utara DAS dengan kondisi topografi yang sangat memungkinkan terjadinya gerakan tanah.

Penentuan wilayah potensi bencana longsor dapat dilakukan dengan analisis yang terdapat di dalam Sistem Informasi Geografis, yakni menggunakan metode *Stability Index Mapping* (SINMAP) yang terdapat di dalam *software ArcGIS 9.3*. Metode ini digunakan dalam menentukan suatu wilayah yang berpotensi atau tidak berpotensi terjadinya longsor berdasarkan informasi

geografis dalam bentuk data elevasi digital dipadukan dengan data jenis tanah dan curah hujan sebagai parameter-parameter yang digunakan dalam menganalisis wilayah potensi longsor. Pemetaan daerah yang berpotensi longsor juga telah banyak digunakan di beberapa negara, seperti di Kota Ratnapura, Sri Lanka oleh Weerasinghe (2006) dari *Utah State University* yang dalam penelitiannya mendapati sebanyak 72% wilayah Kota Ratnapura yang memiliki luas 153 Km² termasuk ke dalam wilayah yang berpotensi mengalami tanah longsor.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan dan mengidentifikasi sebaran wilayah potensi tanah longsor berdasarkan permodelan SINMAP di Daerah Aliran (DA) Ci Catih serta untuk mengetahui tingkat kerentanan wilayah longsor terhadap permukiman di wilayah tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Melihat latar belakang penelitian, maka rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah sebaran lokasi wilayah potensi tanah longsor DA Ci Catih berdasarkan metode SINMAP?
2. Bagaimana sebaran lokasi wilayah rawan tanah longsor di DA Ci Catih?
3. Bagaimanakah sebaran lokasi dan tingkat kerentanan permukiman terhadap tanah longsor di DA Ci Catih?

1.4 Pengertian dan Batasan Penelitian

1. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kesatuan wilayah dengan sungai dan anak-anak sungainya yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya (*Single Outlet*). Satu DAS dipisahkan dari wilayah lain disekitarnya (DAS-DAS lain) oleh pemisah topografi, seperti punggung perbukitan dan pegunungan. (BPDAS Citarum-Ciliwung, 2006).
2. DAS yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Sub DAS dari Daerah Aliran Ci Mandiri sebagai DAS utamanya.

3. Longsor merupakan gerakan masa tanah atau batuan maupun percampuran keduanya, yang menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah penyusun lereng tersebut. Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng (Sutikno, 2001).
4. Longsor yang dibahas dalam penelitian adalah longsor yang bertindak sebagai bahaya atau ancaman pergerakan tanah yang disebabkan oleh faktor utama pemicu terjadinya longsor, yaitu lereng, jenis tanah, dan curah hujan.
5. SINMAP merupakan metode pendugaan wilayah potensi longsor yang menggunakan data *Digital Elevation Model (DEM)* sebagai acuan utamanya yang dipadukan dengan data jenis tanah dan curah hujan sebagai parameter-parameter yang dibutuhkan dalam metode ini, sedangkan geologi dan penggunaan tanah dianggap sama di setiap wilayah.
6. Distribusi Permukiman yang dimaksud dalam penelitian adalah persebaran permukiman di suatu wilayah geografi tertentu. Permukiman yang dimaksud adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan, yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (UU No.4 tahun 1992, tentang Perumahan dan Permukiman).
7. Potensi tanah longsor yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah suatu keadaan tanah yang mempunyai kemampuan dan kemungkinan untuk mencari keseimbangan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi, dalam hal ini dapat dilihat dari hasil permodelan SINMAP yang terdapat di *Software ArcGis 9.3*.
8. Rawan tanah longsor yang dimaksud dalam penelitian ini adalah menunjukkan kemungkinan terjadinya longsor pada daerah permukiman yang berpotensi mengalami longsor ataupun terkena bahan longsor.
9. Rentan adalah kondisi atau karakteristik biologis, geografis, sosial, ekonomi, politik, budaya, dan teknologi masyarakat di suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah,

meredam, mencapai kesiapan, dan menanggapi dampak bahaya atau bencana alam tertentu; kerentanan dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya atau bencana alam tanpa bantuan dari luar.

Singkatnya rentan dapat dikatakan sebagai rangkaian kondisi dimana fenomena alam dapat menimbulkan bahaya atau bahkan bencana (BNPB, 2011).

10. Kerentanan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kerentanan wilayah (*place vulnerability*) yang dilihat dari kelas wilayah rawan tanah longsor serta kepadatan rumah yang terdapat di wilayah rawan longsor.

1.5 Sistematika Penulisan

1. Bab 1 Pendahuluan

Bab ini memaparkan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab 2 Tujuan Pustaka

Bab ini memaparkan tentang pengertian tanah longsor, kerentanan bencana, penjelasan metode SINMAP, dan pemaparan penelitian terdahulu.

3. Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini memaparkan alur pikir penelitian, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data.

4. Bab 4 Gambaran Umum

Bab ini memaparkan mengenai gambaran umum daerah penelitian.

5. Bab 5 Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan hasil pengamatan beserta analisis terhadap informasi yang diperoleh di daerah penelitian.

6. Bab 6 Kesimpulan

Bab ini memaparkan jawaban atas permasalahan dalam penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Longsor

Longsor (*landslides*) merupakan gerakan material pembentuk lereng yang disebabkan oleh terjadinya kegagalan geser di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau terpecah-pecah. Perpindahan material total sebelum longSORan bergantung pada besarnya regangan untuk mencapai kuat geser puncaknya dan pada tebal zona longSORnya (Hardiyatmo, 2006). LongSORan dapat pula diartikan sebagai perpindahan sejumlah massa batuan, tanah, atau bahan rombakan material penyusun lereng, yang merupakan pencampuran tanah dan batuan, secara gravitasional menuju bagian bawah suatu lereng (Cruden, 1991).

Menurut Sitorus (2006), longSOR dapat diartikan sebagai suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat yang relatif pendek dalam volume (jumlah) yang sangat besar. Berbeda halnya dengan bentuk-bentuk erosi lainnya (erosi lembar, erosi alur, dan erosi parit), pada longSOR pengangkutan tanah terjadi sekaligus dalam periode yang sangat pendek. Fenomena tanah longSOR dikenal sebagai gerakan masa tanah, batuan, maupun keduanya, sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan. LongSOR tersebut merupakan sebuah peristiwa alam yang mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan yang mempengaruhi terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah (Crozier, 1999).

2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor

Sutikno (2001) mengatakan bahwa tanah longSOR merupakan proses perpindahan masa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula akibat adanya gaya gravitasi. Dengan adanya pengaruh gaya gravitasi, mengakibatkan semakin curamnya lereng semakin besar pula kemungkinan material-material penyusun lereng tersebut jatuh ke tempat yang rendah. Kementerian ESDM (2008) juga menjelaskan faktor-faktor utama penyebab terjadinya tanah longSOR yaitu antara lain:

a. Lereng Terjal

Menurut Thornbury (1969), satuan bentang lahan yang terkecil adalah lereng. Kelerengan merupakan perbandingan antara beda tinggi suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Kelerengan akan memberikan gambaran tingkat stabilitas baik tanah maupun batuan. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan diantaranya adalah dengan persen (%) ataupun derajat ($^{\circ}$).

Van Zuidam (1970) mengklasifikasikan kemiringan lereng menjadi 7 yaitu :

- a. $0^{\circ} - 2^{\circ}$ (0%- 2%) kemiringan lereng datar
- b. $2^{\circ} - 4^{\circ}$ (2%- 7%) kemiringan lereng landai
- c. $4^{\circ} - 8^{\circ}$ (7%-15%) kemiringan lereng miring
- d. $8^{\circ} - 16^{\circ}$ (15%-30%) kemiringan lereng agak curam
- e. $16^{\circ} - 35^{\circ}$ (30%-70%) kemiringan lereng curam
- f. $35^{\circ} - 55^{\circ}$ (70%-140%) kemiringan lereng sangat curam
- g. $> 55^{\circ}$ (>140%) kemiringan lereng terjal

Menurut Karnawati (2001), kelerengan menjadi faktor yang sangat penting dalam proses terjadinya longsor, hal ini disebabkan lereng yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Wilayah dengan kemiringan lereng antara 0%-15% akan stabil terhadap kemungkinan longsor, sedangkan diatas 15% potensi untuk terjadi longsor pada saat musim penghujan dan terjadinya gempa bumi akan semakin besar. Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong atau peluncur. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin.

b. Tanah yang Kurang Padat dan Tebal

Jenis tanah merupakan faktor yang sangat menentukan terhadap potensi erosi dan longsor. Tanah memiliki sifat kelolosan air (permeabilitas), yang dapat menggambarkan kuat atau lemahnya daya ikat (kohesi) tanah. Tanah yang gembur akan mudah dilalui air hingga masuk ke dalam penampang tanah, hal tersebut menyebabkan tanah yang gembur akan lebih berpotensi longsor dibandingkan dengan tanah yang padat (*massive*). Contoh tanah yang padat antara lain tanah yang bertekstur liat (*clay*). Hal ini dapat terlihat juga dari kepekaan erosi tanah. Nilai kepekaan erosi tanah (K) menunjukkan mudah tidaknya tanah mengalami

erosi, ditentukan oleh berbagai sifat fisik dan kimia tanah. Makin kecil nilai K, akan semakin tidak peka suatu tanah terhadap erosi. (Sitorus, 2006).

Kedalaman atau solum, tekstur, dan struktur tanah dapat menentukan besar kecilnya air limpasan permukaan dan laju penjenjutan tanah oleh air. Pada tanah bersolum dalam (>90 cm), struktur gembur, dan penutupan lahan rapat, sebagian besar air hujan terinfiltrasi ke dalam tanah dan hanya sebagian kecil yang menjadi air limpasan permukaan (*runoff*). Sebaliknya, pada tanah bersolum dangkal, struktur padat, dan penutupan lahan kurang rapat, hanya sebagian kecil air hujan yang terinfiltrasi dan sebagian besar menjadi aliran permukaan. (Litbang Departemen Pertanian, 2006).

Melihat kekritisasi stabilisasi lereng pada intensitas hujan yang sama (127,4 mm/jam), tekstur tanah pasir cenderung lebih cepat mencapai kondisi kritis sekitar 0,023 jam, dibandingkan tekstur tanah lempung, 0,03 jam dan tanah liat sekitar 0,08 jam setelah terjadi hujan (Saptohartono, 2007). Setiap jenis tanah memiliki kepekaan terhadap longsor yang berbeda-beda. Kepekaan longsor tanah yaitu mudah atau tidaknya tanah longsor merupakan fungsi berbagai interaksi sifat-sifat fisik tanah. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan longsor, adalah tekstur, struktur, bahan organik, solum tanah, sifat lapisan tanah, dan tingkat kesuburan tanah. Hasil penelitian Arsyad (1989) menunjukkan tanah regosol dari bahan vulkan dan tanah grumosol dari bahan induk mergel merupakan tanah yang sangat peka erosi bila dibandingkan dengan tanah andosol atau latosol yang merupakan tanah yang terbentuk dari batuan vulkan.

Tingkat perkembangan tanah berpengaruh nyata terhadap longsor. Tanah sudah berkembang atau berkembang seperti *typic Hapludults* dan *typic Hapludalfs* memberikan longsor yang tinggi, sedangkan pada tanah yang muda sedikit dijumpai longsor. Bidang luncur longsor umumnya terdapat dilapisan B dan/atau C dan R (Barus, 1999).

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dan sudut lereng lebih dari 220%. Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika suhu terlalu panas.

c. Curah Hujan yang Tinggi

Curah hujan sebagai salah satu komponen iklim, akan mempengaruhi kadar air (*water content*; ω , %) dan kejenuhan air (*Saturation*; S_r , %) (Brundsen, 1997). Pada beberapa kasus longsor yang terjadi di Jawa Barat, air hujan seringkali menjadi pemicu terjadinya longsor. Hujan dapat meningkatkan kadar air dalam tanah dan lebih jauh akan menyebabkan kondisi fisik tubuh lereng berubah-ubah. Kenaikan kadar air tanah akan memperlemah sifat fisik-mekanik tanah (mempengaruhi kondisi internal tubuh lereng) dan menurunkan faktor keamanan lereng (Bowles, 1989; Hirnawan, 1994).

d. Jenis Penggunaan Lahan

Selain pengaruh fisik, tanah longsor juga dipengaruhi oleh aktifitas manusia. Tanah longsor banyak terjadi di daerah dengan penggunaan tanah berupa persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada wilayah persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

e. Getaran

Getaran yang terjadi biasanya diakibatkan oleh gempa bumi, ledakan, getaran mesin, dan getaran lalu lintas kendaraan. Akibat yang ditimbulkannya adalah tanah, badan jalan, lantai, dan dinding rumah menjadi retak. Pada beberapa kasus longsor yang terjadi di Kabupaten Sukabumi, gempa bumi seringkali menjadi pemicu terjadinya longsor.

f. Adanya Material Timbunan pada Tebing

Untuk mengembangkan dan memperluas lahan pemukiman, umumnya dilakukan pemotongan tebing dan penimbunan lembah. Tanah timbunan pada lembah tersebut belum terpadatkan sempurna seperti tanah asli yang berada di bawahnya. Sehingga apabila hujan akan terjadi penurunan tanah yang kemudian diikuti dengan retakan tanah.

g. Bekas Longsoran Lama

Longsoran lama umumnya terjadi selama dan setelah terjadi pengendapan material gunung api pada lereng yang relatif terjal atau pada saat maupun sesudah terjadi patahan kulit bumi. Bekas longsoran lama memiliki ciri antara lain, adanya tebing terjal yang panjang melengkung membentuk tapal kuda, umumnya dijumpai mata air, pepohonan yang relatif tebal karena tanahnya gembur dan subur, daerah badan longsor bagian atas umumnya relatif landai, adanya longsoran kecil terutama pada tebing lembah, adanya tebing-tebing relatif terjal yang merupakan bekas longsoran kecil pada longsoran lama, alur lembah dan pada tebingnya memiliki retakan dan longsoran kecil.

h. Penggundulan Hutan

Tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul dimana kurangnya tutupan vegetasi sehingga pengikatan air tanah sangat kurang.

i. Daerah Pembuangan Sampah

Penggunaan lapisan tanah yang rendah untuk pembuangan sampah dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan tanah longsor dan diperburuk jika ditambah dengan guyuran hujan.

2.3 Klasifikasi Tanah Longsor

Menurut Kementrian ESDM (2008), jenis tanah longsor dibedakan atas 6 jenis, yaitu longsoran translasi, longsoran rotasi, pergerakan blok, runtuhuan batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Berikut ini akan dijelaskan jenis-jenis longsoran tersebut :

a. Longsoran Translasi

Longsoran translasi merupakan Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau landai. Menurut Hardiyatmo (2006), longsoran translasi merupakan gerakan di sepanjang diskontinuitas atau bidang lemah yang secara pendekatan sejajar dengan permukaan lereng, sehingga gerakan tanah secara translasi. Dalam tanah lempung, translasi terjadi di sepanjang lapisan tipis pasir atau lanau, khususnya bila bidang lemah tersebut sejajar dengan lereng yang ada. Longsoran translasi lempung yang mengandung lapisan pasir atau lanau, dapat disebabkan oleh tekanan air pori yang tinggi dalam pasir atau lanau tersebut.

b. Longsoran Rotasi

Longsoran rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir yang berbentuk cekung. Menurut Hardiyatmo (2006), longsoran rotasi mempunyai bidang longsor melengkung ke atas, dan sering terjadi pada massa tanah yang bergerak dalam satu kesatuan. Longsoran rotasi murni (*slump*) terjadi pada material yang relatif homogen seperti timbunan buatan (tanggul). Jenis longsoran ini serta longsoran translasi merupakan longsoran yang sering terjadi di Indonesia.

c. Pergerakan Blok

Pergerakan blok merupakan perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu, karena material longsor berupa batuan. Menurut Hardiyatmo (2006), longsoran blok translasi terjadi pada material keras (batu) di sepanjang kekar (*joint*), bidang dasar (*bedding plane*) atau patahan (*faults*) yang posisinya miring tajam. Longsoran ini banyak terjadi pada lapisan batuan, dengan bidang longsor yang bisa diprediksi sebelumnya. Longsoran semacam ini sering dipicu oleh penggalian lereng bagian bawah, dan terjadi jika kemiringan lereng melampaui sudut gesek dalam (ϕ) massa batuan di sepanjang bidang longsor. Sudut gesek dalam yang bertambah dengan kekasaran bidang dasar terjadinya longsor, nilainya dapat berkurang oleh akibat perubahan iklim akibat pelapukan.

d. Runtuhan Batu

Jenis longsoran runtuhan batu terjadi pada saat sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya jenis longsoran ini terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.

e. Rayapan Tanah

Rayapan tanah merupakan jenis tanah longsor yang bergerak sangat lambat. Jenis tanah yang sering terjadi rayapan tanah berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.

f. Aliran Bahan Rombakan

Jenis tanah longsor ini terjadi pada saat massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, serta jenis materialnya. Gerakan ini terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya, bahkan di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunung api. Aliran bahan rombakan merupakan jenis longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia

2.4 Kerentanan Tanah Longsor

Kerentanan merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya (Simpson, 2008). Terdapat dua komponen penting yang dapat dibahas dari kerentanan, yaitu efek yang akan ditimbulkan dari masyarakat atas bencana yang terjadi, serta kerugian yang akan muncul apabila suatu bencana terjadi di wilayah tempat mereka tinggal (Ringler, 2009). Kerentanan dapat pula didefinisikan sebagai karakteristik spesifik atau kondisi yang akan meningkatkan kemungkinan bencana yang akan mengakibatkan kerusakan, kerugian, dan kehilangan. Tingkat kerentanan bervariasi tergantung dari karakteristik *exposure*, seperti tingkat desain, material konstruksi, demografi, lokasi geografis, dan lain-lain (Noson, 2000).

Kerentanan yang dimaksud dalam SNI 13-7124-2005 tentang penyusunan zona kerentanan gerakan tanah merupakan suatu rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya, baik bahaya alam maupun bahaya buatan, yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana atau tidak. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2011), kerentanan merupakan keadaan atau sifat/perilaku manusia atau masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan menghadapi bahaya atau ancaman. Kerentanan ini dapat berupa:

1. Kerentanan Fisik. Kerentanan fisik berawal dari disiplin ilmu perencanaan wilayah, teknik, dan arsitektur. Secara fisik bentuk kerentanan yang dimiliki masyarakat berupa daya tahan menghadapi bahaya tertentu dilihat dari faktor lingkungan terbangun yang mempengaruhi seperti kondisi

permukiman atau rumah yang padat dan aksesibilitas yang tidak menunjang ketahanan masyarakat dalam menghadapi suatu bencana.

2. Kerentanan Ekonomi. Kemampuan ekonomi suatu individu atau masyarakat sangat menentukan tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Pada umumnya masyarakat dengan tingkat ekonomi rendah lebih rentan terhadap bahaya, karena tidak mempunyai kemampuan finansial yang memadai untuk melakukan upaya pencegahan atau mitigasi bencana serta tingkat penerimaan dan pemulihan setelah bencana terjadi.
3. Kerentanan Sosial. Kondisi sosial masyarakat juga mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Kerentanan sosial mengacu pada perilaku individu, komunitas, dan organisasi. Termasuk juga di dalamnya aspek yang berkaitan dengan pendidikan, kondisi keamanan, aplikasi hak asasi manusia, sistem pemerintahan, pengetahuan, tradisi yang positif, serta sistem organisasi keseluruhan. Dari segi pendidikan, kekurangan pengetahuan tentang risiko bahaya dan bencana akan mempertinggi tingkat kerentanan, demikian pula tingkat kesehatan masyarakat yang rendah juga mengakibatkan rentan menghadapi bahaya.
4. Kerentanan Lingkungan. Lingkungan hidup suatu masyarakat sangat mempengaruhi kerentanan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kerentanan lingkungan diantaranya adalah tingkat degradasi sumber serta hilangnya kestabilan lingkungan. Masyarakat yang tinggal di daerah yang kering dan sulit air akan selalu terancam bahaya kekeringan. Penduduk yang tinggal di lereng bukit atau pegunungan rentan terhadap ancaman bencana tanah longsor dan sebagainya.

Tingkat kerentanan merupakan suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana. Hal ini disebabkan bencana baru akan terjadi bila bahaya terjadi pada kondisi yang rentan (Awotona, 1997). Kerentanan terhadap tanah longsor merupakan tingkat kemampuan suatu elemen dalam menghadapi bencana tanah longsor (Fell, 2008). Sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan kerentanan tanah longsor adalah suatu kondisi masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya tanah longsor.

2.5 Metode SINMAP

Stability Index Mapping (SINMAP) merupakan sebuah metode yang dikembangkan oleh Pack, Torboton, dan Goodwin di Terractech Consulting Ltd, Utah State University pada tahun 1998. Pada awalnya SINMAP digunakan untuk keperluan manajemen hutan seperti menentukan banyaknya jumlah volume kayu yang dapat dikonsumsi dan menentukan dimana peremajaan hutan dapat dilakukan untuk meminimalisir bencana longsor. SINMAP merupakan metodologi yang diarahkan kepada pemodelan tentang stabilitas lereng. Metode ini lebih diarahkan kepada perhitungan serta klasifikasi stabilitas bentuk medan yang berdasarkan informasi geografis dalam bentuk data elevasi digital dipadukan dengan data titik-titik yang pernah mengalami kejadian longsor pada *catchment area* tertentu serta digunakan pula parameter-parameter kuantitatif material/jenis tanah dan iklim yang dalam hal ini adalah curah hujan (kaysatha, 2006).

SINMAP merupakan program ekstensi tambahan dari *software ArcView* dan *ArcGIS* yang digunakan untuk menaksir potensi tanah longsor. SINMAP merupakan metode pemodelan yang dilakukan kaitannya dalam mengimplementasikan perhitungan dan pemetaan indeks stabilitas lereng berdasarkan informasi geografis dalam bentuk data ketinggian digital yang dipadukan dengan data titik-titik yang pernah mengalami kejadian tanah longsor. SINMAP menggunakan permukaan bumi atau topografi untuk mengarahkan jalannya aliran kemiringan yang mengasumsikan bahwa batasan aliran air dibawah permukaan tanah paralel dengan permukaan topografi serta ketebalan tanah dan konduktifitas hidrolik adalah seragam dimanapun titiknya berada di daerah yang diteliti. Model aliran tersebut memprediksikan tingkatan relatif air tanah terhadap area batas air. Prediksi ini kemudian akan dipakai selanjutnya untuk memperkirakan stabilitas lereng. Di dalam SINMAP juga terdapat komponen pemodelan aliran hidrologi.

SINMAP ini didasarkan pada kombinasi dari model topografi hidrologi yang digunakan untuk menghitung tekanan pori-pori air, dengan mengasumsikan bahwa kedalaman titik jenuh tanah adalah cukup untuk menopang penampang aliran menyamping/lateral yang sebanding ke area tangkapan spesifik (area kenaikan lereng per unit satuan panjang kontur). Tekanan pori-pori lalu digunakan

untuk menghitung perubahan dalam tegangan efektif, yang melalui sudut pergeseran dihubungkan dengan kekuatan geser (*shear strength*) (Pack, 2005). Dalam menjalankan SINMAP dibutuhkan beberapa parameter yaitu kohesi (C), sudut gesek (*friction angle*), dan indeks kelembaban (T/R).

Kohesi secara sederhana dapat diartikan sebagai gaya tarik-menarik inter-partikel baik partikel yang terdapat di dalam tanah itu sendiri maupun inter-partikel akar (bila ada tutupan lahannya terdapat vegetasi). Di dalam SINMAP, Kohesi yang dimaksud merupakan hasil kalkulasi antara kohesi akar dengan kepadatan dan ketebalan tanah (Pack, 2005). Di dalam *ArcGIS 9.3*, kohesi memiliki nilai *default* sebesar 0 sampai 0,25. Namun dengan menggunakan pendekatan jenis tanah, setiap jenis tanah memiliki nilai kohesi yang berbeda-beda.

Sudut gesek atau sudut pergeseran (*friction angle*) merupakan komponen tanah yang resisten terjadinya pergerakan tanah. *Friction angle* ditentukan berdasarkan besarnya friksi antar butiran tanah. Nilai dari *friction angle* dapat diestimasi berdasarkan jenis tanah yang menyusun suatu wilayah, hal ini disebabkan nilai *friction angle* konstan pada material tanah tertentu akibat setiap material tanah memiliki ukuran, tekstur, struktur, dan massa tanah yang berbeda (Easterbrook, 1999).

Indeks Kelembaban (T/R) merupakan hasil dari pembagian transmisivitas tanah (m^2/jam) dengan *effective recharge*. Transmisivitas tanah dapat diperhitungkan dari persamaan (Pack, 2005) :

$$T = Kb$$

Dimana K (m/jam) merupakan permeabilitas tanah (m) dan b (m) merupakan kedalaman solum tanah. Permeabilitas dan kedalaman solum tanah dapat dilihat dari masing-masing jenis tanah yang ada. Sedangkan untuk *effective recharge* didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut (Pack, 2005) :

$$R = \text{Curah hujan} - (\text{Infiltrasi} + \text{Evapotranspirasi})$$

Dimana curah hujan yang dimaksud adalah kumulatif dari curah hujan harian, dengan ambang batas (<5 mm/hari, 5-20 mm/hari, 21-50 mm/hari, 51-100 mm/hari, dan >100 mm/hari) yang telah diadopsi dari kalsifikasi BMKG. Perhitungan *effective recharge* pada penelitian ini mengabaikan infiltrasi dan

evapotranspirasi, hal ini dikarenakan nilai infiltrasi dan evapotranspirasi sangat kecil dan tidak berpengaruh dalam perhitungan.

Secara matematis metode SINMAP memiliki persamaan dalam menetapkan indeks stabilitas lereng (Pack, 2005)

$$FS = \frac{C + \cos \theta \left[1 - \min \left(\frac{R \cdot a}{T \sin \theta}, 1 \right) r \right] \tan \phi}{\sin \theta}$$

Dimana, FS= *Safety Factor*

C = Kohesi (kN/m²)

θ = Lereng (%)

R = *Recharge rate* (m/d)

T = Transmisivitas (m²/d)

a = *Specific catchment area* (m²/m)

r = Rasio kepadatan air dan tanah

φ = *Friction angle* (°)

Nilai a dan θ didapatkan dari topografi wilayah dengan pengolahan *Digital Elevation Model* (DEM). Sedangkan nilai dari C, φ yang dari jenis tanah penyusun wilayah kajian dan T/R hasil perhitungan antara nilai yang terdapat di dalam tanah seperti permeabilitas tanah (K), infiltrasi (I), transmisivitas tanah (T), dengan intensitas curah hujan wilayah kajian. Secara lebih ringkasnya, SINMAP menggunakan *formula factor of safety* untuk model stabilitas lereng dengan persamaan berikut (Hammond et al., 1992) :

$$FS = \frac{\tau_f}{\tau_{mob}}$$

$\tau_{mob} < \tau_f$, maka dapat dikategorikan dalam kondisi aman

$\tau_{mob} > \tau_f$, maka dapat dipastikan dalam kondisi “bergeser”

τ_f = *shear strength*, yaitu daya tahan lereng terhadap longsor

τ_{mob} = *shear stress*, yaitu daya yang memaksa lereng untuk bergeser

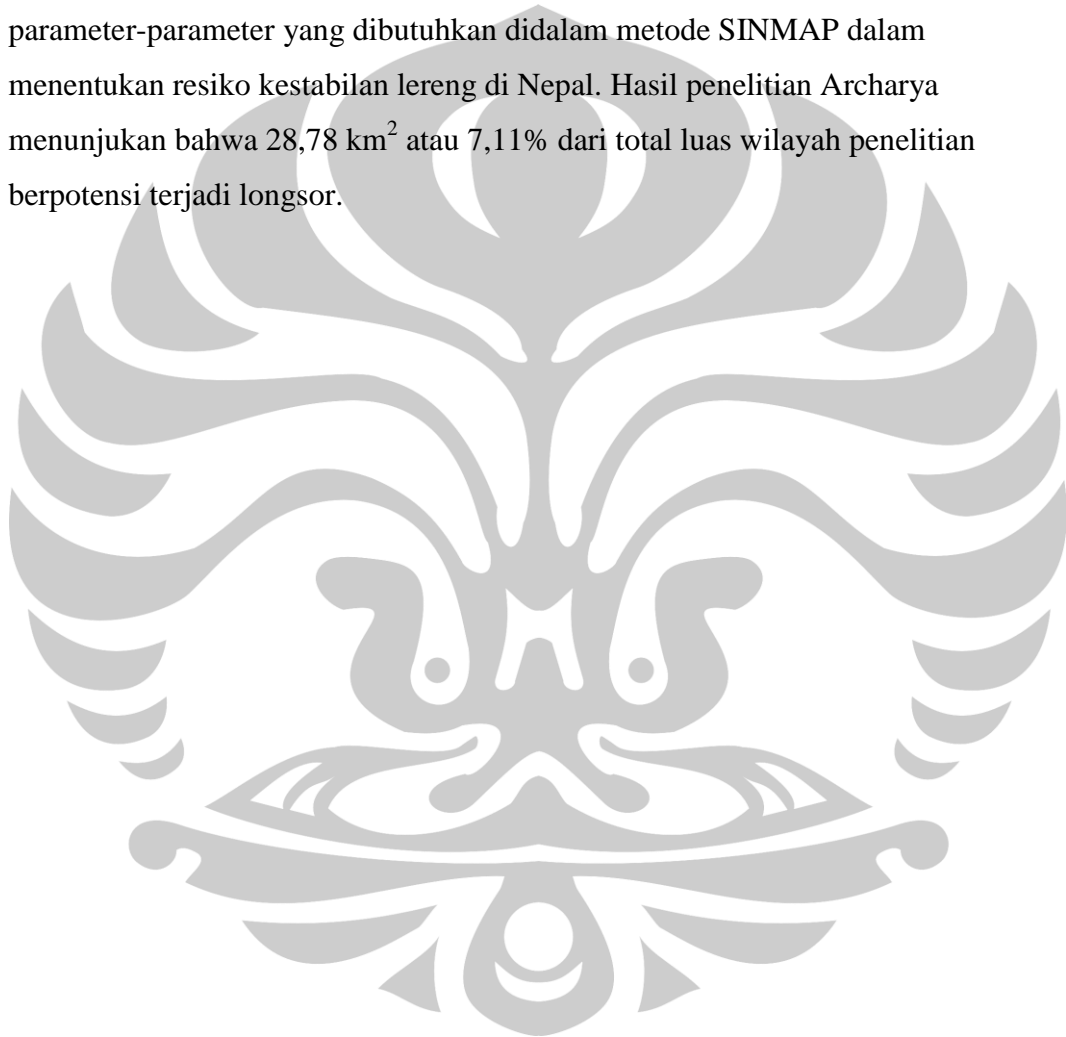
Untuk mendapatkan indeks stabilitas perlu diperhitungkan juga *saturation* (tingkat kejenuhan tanah terhadap air) yang dikandungnya dari wilayah kajian. Titik jenuh tanah terhadap air atau derajat kelambaban didefinisikan sebagai perbandingan antar volume air dalam tanah dengan volume udara (Sulaiman, 2010). *Saturation* diperhitungkan karena proses meresapnya air ke dalam tanah akan mempengaruhi sifat fisik tanah. Ketika tanah telah mencapai titik jenuh maka tanah tersebut akan mudah bergerak, sehingga bila terjadi pengikisan permukaan tanah oleh air permukaan, maka akan semakin mudah pula area yang terkikis permukaan tanahnya tersebut mengalami longsor.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian pemetaan wilayah potensi longsor menggunakan permodelan SINMAP telah banyak digunakan baik di dalam maupun di luar negeri. Di Indonesia, salah satu pemetaan rawan longsor yang pernah dilakukan adalah di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung oleh Baihaqi (2007). Penelitian yang dilakukan satu kecamatan tersebut, menggunakan nilai parameter SINMAP berdasarkan uji coba terhadap asumsi nilai-nilai parameter tersebut. Sehingga didapatkan nilai kohesi = 0-0,25 dan *friction angle* = 15-30 merupakan nilai asumsi yang tepat untuk penentuan wilayah longsor di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Dari hasil penelitian terhadap uji coba asumsi-asumsi didapatkan pula nilai indeks kelembaban tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil pemodelan SINMAP. Selain itu, hasil yang didapatkan untuk Kecamatan Pangalengan, sebanyak 58,3 % wilayahnya merupakan wilayah yang berpotensi terjadi longsor.

Deb (2009) melakukan penelitian mengenai penaksiran longsor di DAS bagian timur hingga selatan Ohau, Hawaii. Penelitian yang dilakukan pada wilayah seluas 38.400 Ha terbagi atas empat wilayah berdasarkan karakteristik jenis tanah dan hidrologi. Deb menggunakan data-data berupa DEM, jenis tanah beserta karakteristik tanah yang digunakan sebagai parameter dalam SINMAP, data hidrologi berupa curah hujan, serta kejadian longsor dari tahun 1949 hingga tahun 2006. Penelitian Deb tersebut mendapati bahwa sebanyak 55% wilayah kajian diprediksi berpotensi akan bahaya pergerakan tanah (longsor).

Witt (2005) dalam tesisnya menggunakan permodelan SINMAP dalam mengidentifikasi bahaya gerakan tanah di Carolina Utara. Dari hasil penelitiannya didapatkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap bahaya longsor disana adalah faktor topografi dengan keterengn antara 28° - 50° . Pendugaan bahaya longsor menggunakan SINMAP juga pernah dilakukan dalam penelitian analisis resiko stabilitas lereng oleh Archarya (2003) dengan studi kasus di Nepal. Archarya (2003) menggunakan pendekatan jenis tanah untuk menentukan parameter-parameter yang dibutuhkan didalam metode SINMAP dalam menentukan resiko kestabilan lereng di Nepal. Hasil penelitian Archarya menunjukan bahwa $28,78 \text{ km}^2$ atau $7,11\%$ dari total luas wilayah penelitian berpotensi terjadi longsor.



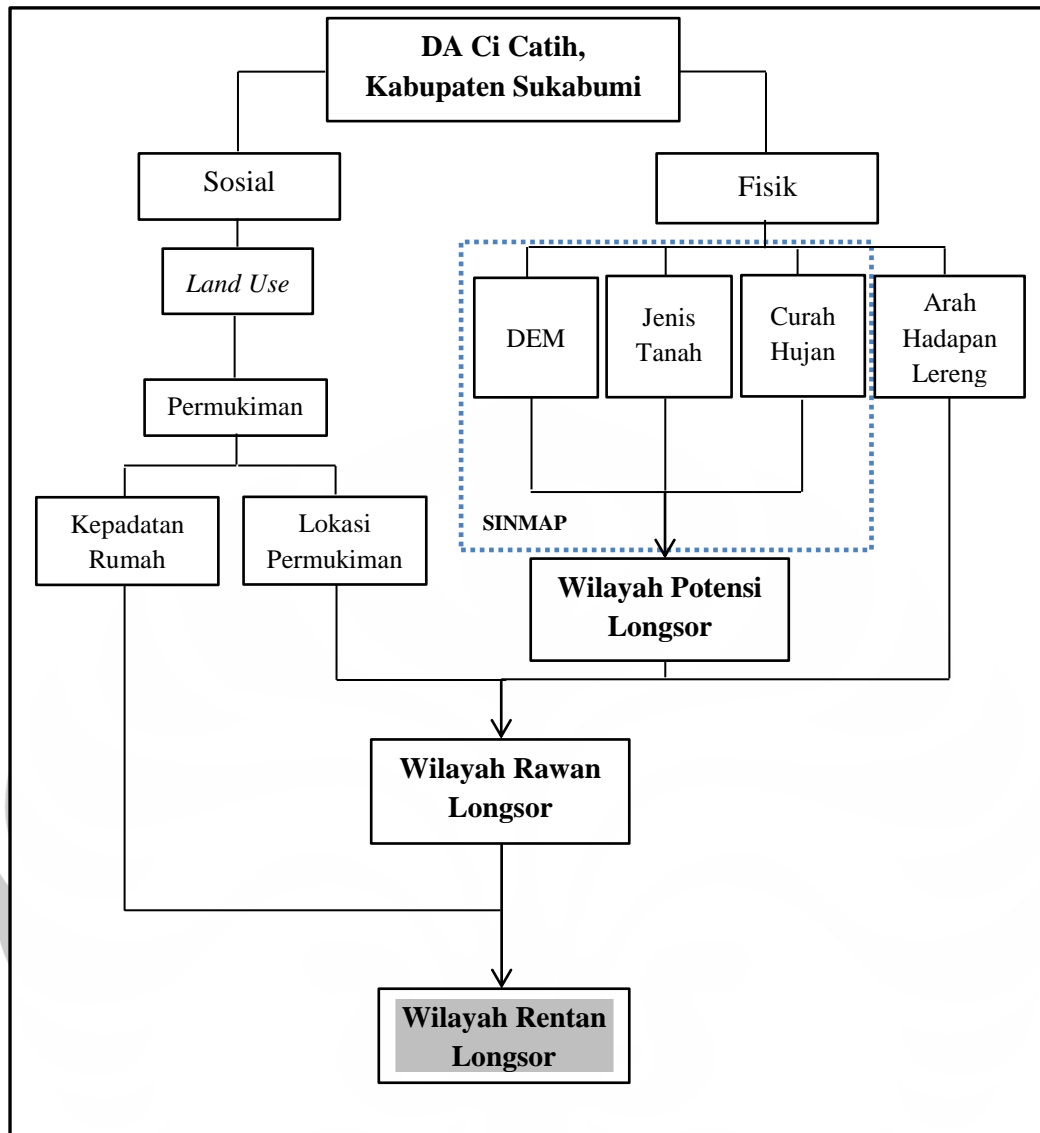
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Pikir Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pemodelan dalam menentukan wilayah longsor di DA Ci Catih menggunakan metode *Stability Index Mapping* (SINMAP) yang merupakan salah satu ekstensi pada *software ArcGIS 9.3*. Dalam melakukan penelitian tentang penentuan wilayah kerentanan longsor di DA Ci Catih, yang dilakukan terlebih dahulu adalah menganalisis wilayah potensi longsor dengan menggunakan metode SINMAP yang terdapat di dalam *software ArcGIS 9.3* dengan menggunakan variabel-variabel berupa *Digital Elevation Model* (DEM), jenis tanah, dan curah hujan. Dari variabel jenis tanah dan curah hujan akan diperoleh nilai-nilai yang digunakan sebagai *input* parameter yang digunakan di dalam SINMAP untuk menganalisis grid dari DEM.

Hasil pemodelan SINMAP, yang merupakan wilayah potensi longsor, kemudian dilakukan analisis *overlay* dengan fakta wilayah yang terdapat di DA Ci Catih, yaitu penggunaan tanah (*land use*). Jenis penggunaan tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah permukiman yaitu sebagai variabel penentuan wilayah rawan longsor serta dengan memperhatikan arah hadapan lereng untuk melihat ke arah mana bahan longsor jatuh. Dengan melihat arah hadapan lereng serta permukiman yang terdapat di DA Ci Catih, kemudian kembali dianalisis *overlay* terhadap wilayah potensi longsor, sehingga akan diperoleh wilayah rawan longsor. Kemudian menggunakan bantuan citra *GeoEye* Bulan November 2011 yang terdapat pada *software Google Earth*, didapatkan kepadatan rumah di sekitar wilayah rawan longsor. Variabel tersebut digunakan dalam menentukan wilayah kerentanan longsor DA Ci Catih dengan pengolahan terlebih dahulu wilayah rawan longsor terhadap data kepadatan rumah.



Gambar 3.1 Alur Pikir Penentuan Wilayah Rentan Tanah Longsor

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penentuan wilayah potensi bencana tanah longsor ini adalah:

1. *Digital Elevation Model* (DEM) yang digunakan sebagai analisis utama dalam SINMAP
2. Curah Hujan dengan parameter intensitas curah hujan dalam satuan mm/jam
3. Jenis Tanah dengan parameter sudut pergeseran (*friction angel*) dan kohesi.

Untuk penentuan wilayah rawan bencana tanah longsor, variabel yang digunakan antara lain:

1. Potensi bencana longsor dengan klasifikasi rendah tingginya potensi tanah longsor hasil pemodelan SINMAP
2. Arah hadapan lereng dengan klasifikasi orientasi arah mata angin
3. Penggunaan tanah (*land use*) dengan jenis penggunaan tanah permukiman.

Sedangkan untuk penentuan wilayah kerentanan tanah longsor, variabel yang digunakan antara lain:

1. Kerawanan tanah longsor dengan klasifikasi rendah tingginya rawan tanah longsor yang ada
2. Permukiman dengan parameter kepadatan rumah.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Seluruh data yang dibutuhkan selama proses pengolahan dan analisis untuk mendapatkan wilayah kerentanan tanah longsor terhadap permukiman di DA Ci Catih dikumpulkan dari beberapa instansi maupun pengamatan langsung di lapang. Adapun data yang dibutuhkan di dalam penelitian ini antara lain :

1. Peta Dasar Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 tahun 2001 yang diperoleh dari Bakosurtanal digunakan untuk mendapatkan garis kontur guna mengetahui wilayah ketinggian dan kelerengan.
2. Peta Tanah Semi Detail Kabupaten Sukabumi skala 1:50.000 tahun 1979 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanah (Balittanah) Bogor untuk mengetahui jenis tanah di wilayah penelitian.
3. Peta Penggunaan Tanah DA Ci Mandiri skala 1:100.000 yang diperoleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Citarum-Ciliwung tahun 2009 dan Citra *GeoEye* Bulan November 2011 yang terdapat di dalam *Google Earth* untuk mengetahui penggunaan tanah permukiman dan infrastruktur berupa jaringan jalan.
4. Peta Curah Hujan DAS Ci Mandiri dan Data curah hujan bulanan tahun 2010 yang diperoleh dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Citarum-Ciliwung.
5. Data fakta titik kejadian longsor yang telah terjadi tahun 1996 sampai tahun 2008 yang diperoleh dari Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten

Sukabumi, Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Barat, dan Dinas Kehutanan Sukabumi.

6. Metode survei lapangan yang dilakukan adalah untuk mengidentifikasi lokasi dan karakteristik wilayah rentan longsor yang merupakan hasil *overlay* peta rawan longsor dengan peta kepadatan rumah. Karakteristik yang diamati pada saat survei lapangan antara lain, kondisi permukiman yang rentan terhadap tanah longsor serta memverifikasi parameter fisik, seperti ketinggian, kemiringan lereng, dan karakteristik jenis tanahnya. Survei tersebut menggunakan teknik pengambilan sampel secara berstrata dengan kelas rentan (kelas rentan rendah, sedang, dan tinggi) sebagai satuan analisisnya. Sampel tersebut diambil di lima titik rentan longsor atau 5% dari total wilayah rentan longsor, dengan rincian satu sampel rentan kelas tinggi, dua kelas sedang, dan dua sampel kelas rentan rendah. Dua sampel diambil di bagian timur DAS (lereng Gunung Pangrango), satu sampel di bagian barat DAS yaitu di lereng Gunung Salak, dan dua sampel di tengah DAS.

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan memadukan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya agar dapat dianalisis dengan metode SINMAP serta menghasilkan peta yang menunjukkan wilayah potensi longsor, wilayah rawan longsor, dan wilayah kerentanan longsor di DA Ci Catih. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengolahan data ini antara lain :

1. Peta Batas Daerah Aliran Sungai (DAS) dibuat dengan membuat *Data Elevation Model* (DEM) dari data kontur RBI skala 1:25.000 menggunakan *Topo to raster tools* yang terdapat pada ekstensi *3D Analyst*. Data DEM tersebut kemudian diolah dengan menggunakan model Hidrologi (*Hydrology Tools*) yang terdapat didalam ekstensi *Spatial Analyst* di dalam *software ArcGIS 9.3*. Model hidrologi tersebut dapat menarik batas aliran berdasarkan punggung-punggungan. Hasil dari model Hidrologi tersebut berupa batas DAS yang berbentuk raster. Data raster tersebut divektorisasi dengan mendigitasi serta direktifikasi dengan bantuan kontur dan sungai yang ada di

DAS tersebut untuk mengurangi kesalahan yang terdapat di dalam hasil model Hidrologi.

2. Peta wilayah ketinggian dibuat dengan mengolah data kontur yang berasal dari Peta RBI skala 1:25.000 (interval kontur 12,5) yang telah diolah menjadi DEM. Data DEM tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi ketinggian yang telah ditentukan dengan menggunakan *software ArcGIS 9.3*.
3. Peta kemiringan lereng dibuat dengan mengolah data kontur yang berasal dari Peta RBI skala 1:25.000. Data kontur tersebut dijadikan data ketinggian kemudian diubah menjadi data kemiringan lereng melalui *Tools Slope* yang terdapat pada ekstensi *3D Analyst* di *software ArcGIS 9.3*.
4. Peta jenis tanah dibuat dengan mendigitasi ulang peta tanah semi detail Kabupaten Sukabumi Skala 1: 50.000 dengan bantuan *software ArcGIS 9.3*.
5. Peta curah hujan dibuat dengan mendigitasi ulang peta curah hujan DAS Ci Mandiri skala 1:50.000 dengan bantuan *software ArcGIS 9.3*.
6. Peta penggunaan tanah dan peta permukiman didapatkan dari data penggunaan tanah *digital (shape file)* skala 1: 25.000 dan di-update dengan Citra *GeoEye* Bulan November 2011 menggunakan *software ArcGIS 9.3*.
7. Peta tingkat kejenuhan tanah dan peta potensi longsor didapatkan dengan mengolah data kontur beserta data jenis tanah dan curah hujan. Pembuatan peta ini dilakukan dengan mengolah data kontur yang berasal dari Peta RBI skala 1:25.000 menjadi DEM yang berupa data raster menggunakan *software ArcGIS 9.3* dengan ekstensi *3D analyst*. Data DEM tersebut diolah menjadi data *stability indeks* menggunakan ekstensi *SINMAP* beserta parameter-parameter yang dibutuhkan yakni nilai kohesi, *angel friction*, dan indeks kelembaban tanah. Parameter-parameter tersebut didapatkan dari data jenis tanah dan curah hujan.
8. Peta arah hadapan lereng dibuat dengan mengolah data kontur yang berasal dari Peta RBI dengan interval kontur 12,5 m. Data kontur tersebut diolah menggunakan menu *Aspect* yang terdapat pada ekstensi *3D Analyst* yang terdapat dalam *software ArcGIS 9.3*.
9. Peta titik kejadian longsor dibuat dengan menginput data koordinat kejadian longsor dengan bantuan *software ArcGIS 9.3*.

10. Peta rawan tanah longsor wilayah kajian didapatkan dengan menumpang-susunkan (*overlay*) wilayah potensi tanah longsor yang telah didapatkan dari hasil analisis SINMAP dengan titik-titik kejadian longsor (fakta) untuk melihat keakuratan permodelan SINMAP. Apabila didapatkan jumlah titik-titik kejadian longsor terdapat pada wilayah berpotensi terjadinya longsor pada hasil pemodelan SINMAP, maka pemodelan ini sangat baik untuk digunakan.

Hasil *overlay* tersebut kemudian dilakukan pengolahan kembali dengan menggunakan analisis yang sama yaitu *overlay*. *Overlay* yang dilakukan adalah dengan menampalkan wilayah potensial longsor dan wilayah yang terancam aliran bahan longSORan yang dapat menimpa permukiman yang didapatkan dari peta arah hadapan lereng. Semua proses penampalan (*overlay*) tersebut menggunakan *software ArcGIS 9.3*.

11. Peta kepadatan rumah yang terdapat di wilayah rawan tanah longsor didapatkan dengan menghitung jumlah persil rumah yang terdapat di wilayah rawan longsor kemudian dibagi dengan luas wilayah rawan longsor tersebut. Jumlah persil rumah yang rawan terhadap bahaya tanah longsor didapatkan dengan interpretasi persil bangunan pada citra *GeoEye* Bulan November 2011 yang berasal dari *Google Earth*. Hasil dari perhitungan tersebut kemudian dikelaskan berdasarkan kepadatannya sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat no: 11/ PERMEN/ M/ 2008 (lihat Tabel 3.1)

Tabel 3.1 Klasifikasi Kepadatan Rumah

Klasifikasi	Kepadatan Rumah	Bobot
Rendah	<25 Rumah/Ha	1
Sedang	25-50 Rumah/Ha	2
Tinggi	>50 Rumah/Ha	3

[Sumber : PERMEN Perumahan Rakyat N0:11/PERMEN/M/2008]

12. Peta kerentanan tanah longsor didapatkan dengan menampalkan wilayah rawan longsor dengan kepadatan rumah pada wilayah-wilayah yang terancam longsor dan terkena material longSORan.

3.5 Analisis Data

Analisis deskriptif pada peta hasil olahan metode SINMAP dan hasil analisis *overlay* untuk menerangkan tingkat kerentanan tanah longsor pada DA Ci Catih antara lain :

1. Melakukan analisis zona jenuh air yang terdapat wilayah penelitian. Sebelum melakukan analisis tersebut, lakukan analisis terhadap garis kontur sehingga menjadi kedalam bentuk grid (peta grid/DEM). Tahapan ini menggunakan bantuan *software ArcGIS 9.3* dengan ekstensi *3D Analyst*. Dilanjutkan dengan menjalankan fungsi ekstensi SINMAP yang terdapat di dalam *software ArcGIS 9.3* untuk mendapatkan wilayah kelembaban tanah.

Pada tahapan ini *software* akan meminta peta grid yang telah dibuat dalam tahapan beserta parameter-parameter lainnya, yakni nilai kohesi, *angel friction*, dan transmisivitas air sehingga pada akhirnya tahapan ini menghasilkan peta wilayah ini disebut sebagai wilayah kejenuhan tanah (*Saturation Zone*). Nilai kohesi, *angel friction*, dan Indeks kelembaban bergantung pada jenis tanah yang menyusun DA Ci Catih yang didapatkan berdasarkan klasifikasi *Unified Soil Classification System (USCS)*.

Hasil dari analisis ini dibagi ke dalam empat kelas yaitu mulai dari yang paling tidak jenuh adalah kejenuhan rendah (*low moisture*), kejenuhan sedang (*partially wet*), kejenuhan tinggi (*threshold saturation*), dan zona jenuh (*saturation zone*). Parameter dari hasil pengolahan ini ialah mengacu kepada kejenuhan sedang dan kejenuhan tinggi. Pada zona tersebut meskipun merupakan wilayah basah namun masih ada pergerakan air yang mempengaruhi kekuatan kohesi dan kekompakan tanah serta menambah beban yang ditanggung tanah sehingga lebih memungkinkan terjadinya longsor. Semakin besar luasan area dari zona kejenuhan tinggi yang dihasilkan pemodelan SINMAP maka semakin banyak peluang luasan area yang berpotensi longsor.

2. Masih menggunakan ekstensi SINMAP, wilayah kejenuhan tanah (*Saturation Zone*) dianalisis untuk mendapatkan *Stability Index* yang memuat informasi

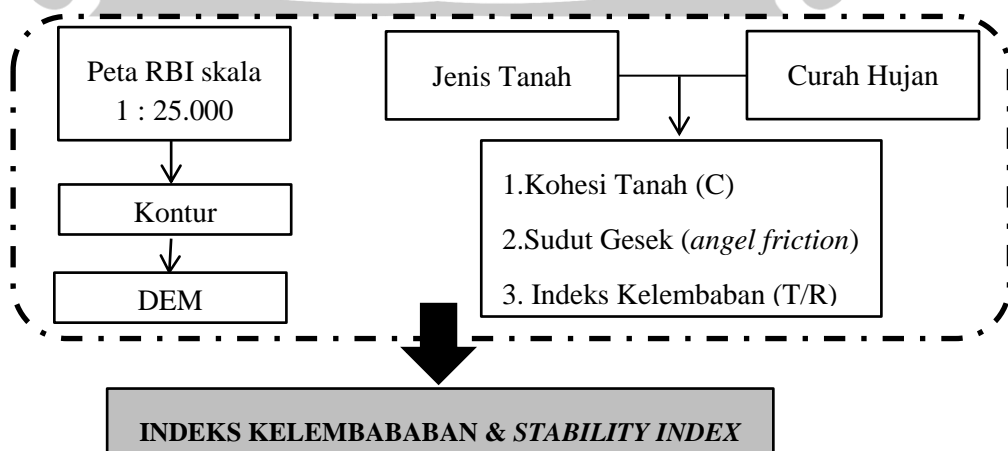
wilayah potensi longsor. *Stability Index* merupakan peta yang memuat informasi wilayah kestabilan lereng yang terbagi atas enam kelas, yakni :

- Stable*, menunjukkan wilayah dengan kondisi lereng yang sangat stabil
- Moderately Stable*, menunjukkan wilayah lereng yang stabil tingkat menengah
- Quasi Stable*, menunjukkan wilayah dengan kondisi lereng yang stabil tingkat rendah
- Lower Threshold*, menunjukkan wilayah dengan kondisi kelereng yang tidak stabil tingkat rendah
- Upper Threshold*, menunjukkan wilayah dengan kondisi kelereng yang tidak stabil tingkat menengah
- Defended*, menunjukkan wilayah dengan kelereng sangat tidak stabil.

Tabel 3.2. Klasifikasi SINMAP untuk Identifikasi *Stability Indeks*

Indeks stabilitas	Kondisi	Diskripsi	Kelas Potensi Longsor
$SI > 1,5$	Lereng sangat stabil	Parameter indeks yang digunakan tidak mendukung wilayah untuk terjadi longsor	Stabil (Tidak Berpotensi)
$1,5 > SI > 1,25$	Lereng stabil tingkat menengah		
$1,25 > SI > 1$	Lereng stabil tingkat rendah		
$1 > SI > 0,5$	Lereng tidak stabil tingkat rendah	Parameter indeks yang digunakan mendukung wilayah untuk terjadi longsor atau berpotensi longsor	Potensi Rendah
$0,5 > SI > 0,001$	Lereng tidak stabil tingkat menengah		Potensi Sedang
$SI < 0,001$	Lereng sangat tidak stabil		Potensi Tinggi

[Sumber : *Stability Index Approach to Terrain Stability Hazard Mapping, SINMAP User's Manual. Utah State University*]



Gambar 3.2 Skema Alur Kerja Penggunaan SINMAP

Hasil permodelan SINMAP tersesebut akan menghasilkan wilayah *stability index* yang merupakan peta potensi terjadinya gerakan tanah (longsor).

3. Wilayah rawan bahaya tanah longsor diperoleh dengan analisis *overlay*. Analisis ini juga masih menggunakan *software ArcGIS 9.3*. *Overlay* yang dilakukan adalah dengan menampalkan wilayah potensi bahaya tanah longsor dengan titik-titik kejadian tanah longsor yang pernah terjadi beserta lokasi permukiman yang DAS tersebut. *Overlay* antara wilayah potensi longsor dengan lokasi titik-titik kejadian longsor berfungsi untuk melihat keakuratan SINMAP. Semakin banyak titik-titik kejadian longsor yang bertampalan dengan wilayah potensi longsor, maka semakin besar keakuratan dari hasil pemodelan SINMAP terhadap wilayah yang dianalisis.

Untuk penentuan daerah permukiman dan daerah yang terancam terjadinya longsor, didapatkan dengan menumpangsusunkan (*overlay*) wilayah potensi terjadinya gerakan tanah dari peta potensi pergerakan tanah dengan penggunaan tanah permukiman dari peta penggunaan tanah. Selain itu, wilayah rawan juga didapatkan dari wilayah-wilayah permukiman yang terancam terkena aliran bahan longsor. Penentuan wilayah aliran bahan longsor tersebut didapatkan dengan menggunakan menu *aspect* yang terdapat pada ekstensi *3D Analyst*. Untuk menggunakan analisis *aspect* tersebut data yang digunakan adalah DEM yang telah dibuat pada tahapan penentuan potensi longsor. Hasil dari analisis *aspect* tersebut berupa arah kemana lereng itu menghadap, sehingga akan diketahui arah aliran bahan longsor pada wilayah yang berpotensi longsor.

4. Wilayah kerentanan fisik bahaya tanah longsor terhadap permukiman dapat diperoleh dengan hasil perkalian antara wilayah rawan bahaya tanah longsor dengan kepadatan rumah yang telah diberi bobot. Indikator kepadatan rumah tersebut digunakan dengan asumsi semakin padat bangunan di wilayah rawan longsor, maka kerentanan fisik wilayahnya semakin tinggi. Kerentanan longsor terhadap permukiman tersebut ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Mubekti, 2008):

$$\text{Rentan Fisik Permukiman} = \text{Rawan Longsor} \times \text{Kepadatan Rumah}$$

Hasil dari perhitungan rumus kemudian dikelaskan dengan metode *natural breaks*, sehingga didapat hasil klasifikasi tingkat rentan longsor sebagai berikut :

Risiko Tinggi = 6-9

Risiko Sedang = 3-4

Risiko Rendah = 1-2

Matriks tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Klasifikasi Kelas Kerentanan Longsor

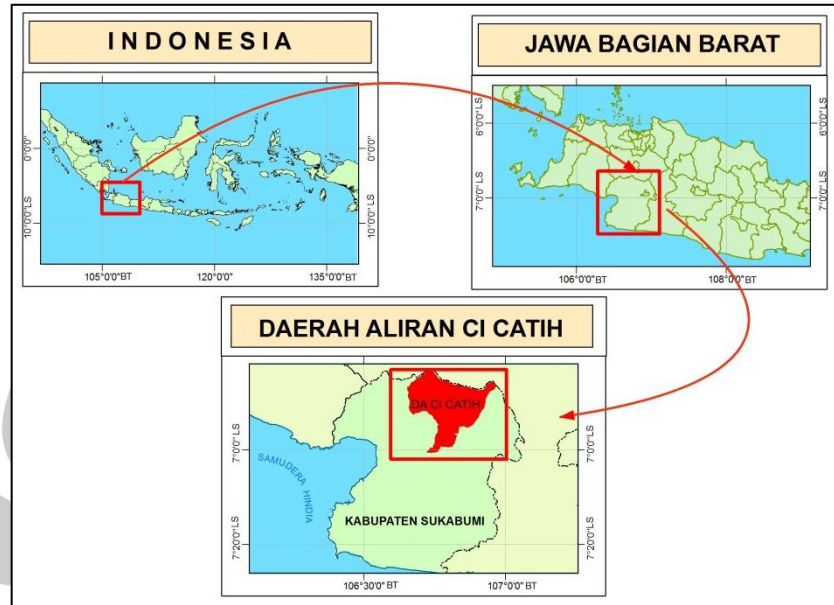
Kelas Rawan Kelas Kepadatan Rumah	Rendah (1)	Sedang (2)	Tinggi (3)
Rendah (1)	Rendah	Rendah	Sedang
Sedang (2)	Rendah	Sedang	Tinggi
Tinggi (3)	Sedang	Tinggi	Tinggi

[Sumber : Mubekti (2008), Hasil pengolahan data tingkat rawan longsor dan kepadatan penduduk]

BAB 4

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1 Letak Geografis dan Administratif DA Ci Catih



[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Gambar 4.1. Orientasi DA Ci Catih

DA Ci Catih merupakan Sub-DAS dari DA Ci Mandiri. Secara administrasi pemerintahan, DA Ci Catih berada di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Kondisi geografis DA Ci Catih secara garis besar berada pada koordinat $106^{\circ}39'8''$ - $106^{\circ}57'30''$ BT dan $6^{\circ}42'54''$ - $7^{\circ}00'43''$ LS dengan luas DAS sebesar 53.184 Ha. Secara umum DA Ci Catih berbatasan dengan beberapa DAS, yaitu :

- 1) Bagian Utara berbatasan dengan DA Ci Sadane.
- 2) Bagian Selatan berbatasan dengan DA Ci Mandiri Hulu.
- 3) Bagian Barat berbatasan dengan DA Ci Tarik.
- 4) Bagian Timur berbatasan dengan DA Ci Mandiri Hulu.

DA Ci Catih terbentang mulai dari Gunung Salak dan Gunung Pangrango pada bagian hulunya hingga bermuara pada aliran Ci Mandiri. DA Ci Catih memiliki memiliki 5 sub DAS yaitu, Sub-DA Ci Catih Hulu, Sub-DA Ci Heulang, Sub-DA Ci Leuleuy, Sub-DA Ci Palasari, dan Sub-DA Ci Kembar (lihat Peta 1). Sub-DA Ci Heulang yang terbentang dari Gunung Pangrango hingga ke tengah DAS, merupakan Sub-DAS terluas yang mencapai 16.047 Ha atau 30,17 % dari

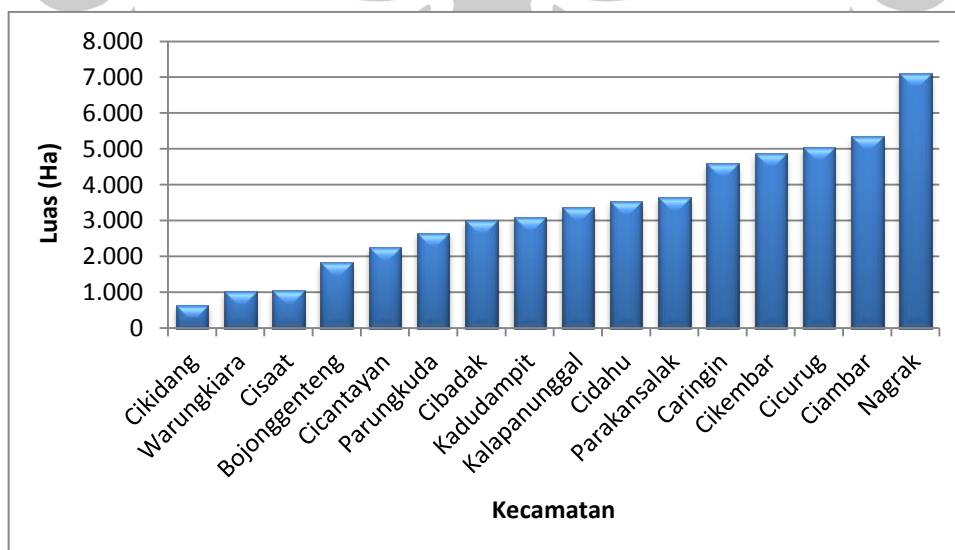
total luas DAS. Sub-DAS yang memiliki luas terkecil adalah Sub-DA Ci Kembar. Sub-DAS yang merupakan hilir dari DA Ci Catih tersebut memiliki luas 8.469 Ha atau 15,92 % dari total luas wilayah DAS (lihat Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Luas DA Ci Catih per sub DAS

No.	Sub DAS	Luas	
		Ha	%
1	Ci Kembar	8.469	15,92
2	Ci Catih Hulu	9.104	17,12
3	Ci Leuleuy	9.244	17,38
4	Ci Palasari	10.320	19,40
5	Ci Heulang	16.047	30,17
Total		53.184	100,00

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2011]

Secara administratif DA Ci Catih mencakup 16 kecamatan yaitu Kecamatan Cidahu, Cicurug, Kalapanunggal, Bojonggenteng, Parungkuda, Nagrak, Caringin, Kadudampit, Cibadak, Cicantayan, Cikembar, Cisaat, Warungkiara, Cikidang, Parakansalak, dan Kecamatan Ciambar. Kecamatan Nagrak merupakan kecamatan terluas yang berada pada DA Ci Catih dengan luas 7.108,2 ha atau 13,37 % dari luas DAS. Kecamatan dengan luasan terkecil berada di bagian barat DA Ci Catih, yaitu Kecamatan Cikidang dengan total luas administrasi yang berada di DA Ci Catih sebesar 651,22 Ha atau hanya 1,2 % dari total luas DAS (lihat Diagram 4.1).



[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 4.1. Luas Kecamatan yang Terdapat di DA Ci Catih

Kecamatan-kecamatan tersebut meliputi beberapa desa, yaitu :

1. Kecamatan Cidahu : Desa Girijaya, Tangkil, Jayabakti, Babakan Pari, Pasirdoton, Pondok Kaso Tonggoh, Pondok Kaso Tengah, dan Desa Cidahu.
2. Kecamatan Cicurug : Desa Kutajaya, Benda, Pasawahan, Tenjolaya, Cisaat, Nanggerang, Tenjoayu, Cicurug, Purwasari, Bangbayang, Nyangkowek, Caringin, dan Desa Mekarsari.
3. Kecamatan Kalapanunggal : Desa Kalapanunggal, Kadununggal, Makasari, Walangsari, Gunung Endut, Palasari Girang, dan Desa Pulosari.
4. Kecamatan Bojonggenteng : Desa Cibodas, Bojong Galing, Bojonggenteng, dan Desa Berekah.
5. Kecamatan Parungkuda : Desa Babakan Jaya, Cipanengah, Pondok Kaso Landeuh, Kompa, Langensari, Parungkuda, Bojong Kokosan, Sundawenang, dan Desa Palasari Hilir.
6. Kecamatan Nagrak : Desa Cihanjavar, Pawenang, Babakan Panjang, Kalaparea, Girijaya, Nagrak Utara, Nagrak Selatan, Darmareja, dan Desa Balekambang.
7. Kecamatan Caringin : Desa Sukamulya, Cikembang, Seuseupan, Caringin Wetan, Caringin Kulon, Talaga, Mekarjaya, Karang Tengah, Batununggal, Ciheulang Tonggoh, dan Desa Cijengkol.
8. Kecamatan Kadudampit : Desa Cikahuripan, Sukamanis, Gede Pangrango, Sukamaju, Kudadampit, Muaradua, dan Desa Citamiang.
9. Kecamatan Cibadak : Desa Pamuruyan, Sukasirna, Cibadak, Warnajati, Neglasari, Sekarwangi, dan Desa Tenjojaya.
10. Kecamatan Cicantayan : Desa Cicantayan, Cisdane, Cijalingan, Lembursawah, Cimahi, dan Desa Hegarmanah.
11. Kecamatan Cikembar : Desa Cikembar, Sukamulya, Bojongkembar, Bojong, Cimanggu, Sukamaju, dan Desa Cibat.
12. Kecamatan Cisaat : Desa Kutasirna, Selajambe, Gunungjaya, Sukasari, Nagrak, Cibolang Kaler, Cibat, dan Desa Padaasih.
13. Kecamatan Warungkiara : Desa Girijaya, Ubrug, Bojongkerta, dan Desa Sirnajaya.
14. Kecamatan Cikidang : Desa Nangkakoneng, Cicareuh, dan Desa Pangkalan.

15. Kecamatan Ciambar : Desa Ginanjar, Ciambar, Wangun Jaya, dan Desa Munjul
16. Kecamatan Parakansalak : Desa Parakansalak, Lebaksari, Sukakersa, Sukatani, Bojongasih, dan Desa Bojonglongok.

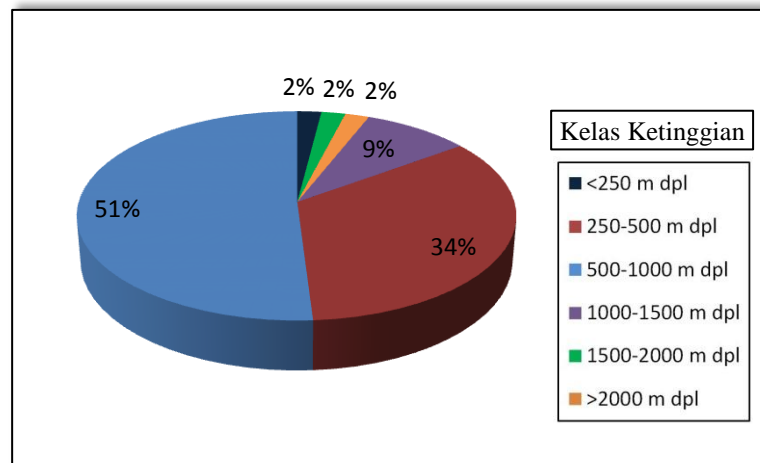
4.2 Topografi DA Ci Catih

Kondisi topografi suatu wilayah berkaitan dengan bentuk raut permukaan wilayah. Di lihat dari topografinya, DA Ci Catih memiliki kondisi ketinggian dan kelerengan wilayah yang cukup beragam.

4.2.1 Ketinggian DA Ci Catih

DA Ci Catih memiliki ketinggian tempat yang bervariasi mulai dari 200 meter di atas permukaan laut (m dpl) pada daerah hilir hingga mencapai 3000 m dpl di bagian utara DAS, yakni di wilayah Gunung Salak dan Gunung Pangrango. Terdapat 6 klasifikasi yang membagi wilayah ketinggian di DA Ci Catih, yaitu <250 m dpl, 250-500 m dpl, 500-1000 m dpl, 1000-1500 m dpl, 1500-2000 m dpl, >2000 m dpl. Semakin ke Selatan ketinggian DA Ci Catih semakin rendah (lihat Peta 2).

DA Ci Catih didominasi oleh wilayah ketinggian 500-1000 m dpl, yaitu sebesar 4.745 Ha atau 51% dari luas DA Ci Catih. Wilayah ketinggian 500-1000 m dpl tersebar merata di setiap Sub DAS namun dominan di bagian timur dan barat DAS yaitu di Sub DA Ciheulang dan Sub DA Cipalasari atau di Kecamatan Cisaat, Kadudampit, Caringin, Cicantayan, Nagrak, Parakansalak, Kalapanunggal, Cidahu, dan Kecamatan Cikidang. Sedangkan klasifikasi wilayah ketinggian dengan luas terkecil adalah wilayah ketinggian 0-250 m dpl yaitu dengan luas 846 Ha atau 2% dari luas DAS. Meskipun secara presentase wilayah ketinggian 0-250 m dpl sama dengan wilayah ketinggian 1500-2000 dan >2000 m dpl, wilayah ketinggian 0-250 m dpl memiliki luasan yang lebih rendah. Wilayah ketinggian 0-250 m dpl berada di selatan DA Ci Catih atau di Sub DA Cikembar yang dominan di Kecamatan Warungkiara (lihat Diagram 4.2).

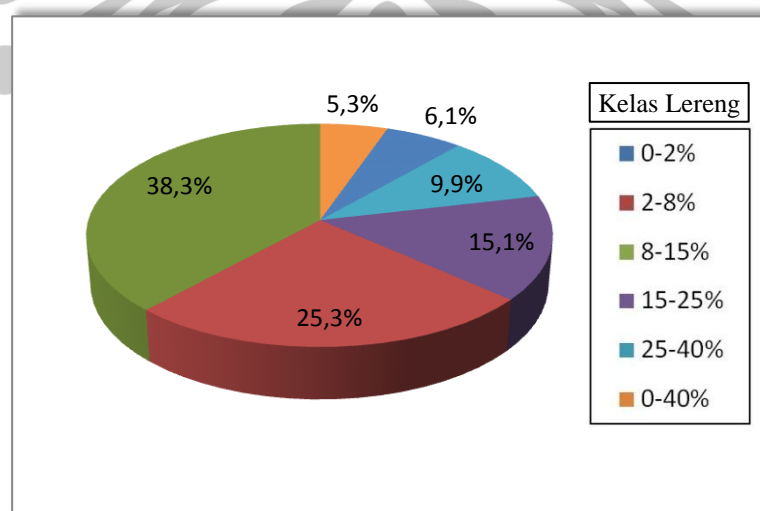


[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 4.2. Luas Wilayah Ketinggian DA Ci Catih

4.2.2 Kemiringan Lereng DA Ci Catih

Pengertian dari lereng merupakan sudut yang dibentuk oleh permukaan tanah dengan bidang horizontal, yang dalam hal ini dinyatakan dalam persen (%). Kemiringan lereng yang terdapat di DA Ci Catih bervariasi mulai dari datar hingga sangat curam yang tersebar merata (lihat Peta 3). Secara fisiografis kemiringan lereng yang terdapat di DAS ini dapat dikelaskan menjadi 6 kelas lereng, yaitu 0-2%, 2-8%, 8-15%, 15-25%, 25-40%, dan >40%. Wilayah lereng 2-8% merupakan wilayah lereng yang mendominasi di DA Ci Catih (lihat Diagram 4.3).



[Sumber : Pengolahan data, 2012]

Diagram 4.3. Luas Wilayah Kemiringan Lereng DA Ci Catih

Secara lebih rinci wilayah lereng di DA Ci Catih adalah sebagai berikut :

Wilayah dengan kemiringan lereng 0-2% merupakan wilayah lereng yang memiliki luasan yang paling kecil dibandingkan dengan wilayah lereng lainnya. Wilayah lereng 0-2% tersebar di bagian tengah DAS, mulai dari bagian utara hingga selatan DAS. Bagian hilir DAS, cenderung memiliki kemiringan lereng 0-2% dengan luasan yang besar. Total luasan sekitar 3.264 Ha atau 6,1% dari luas seluruh DAS. Jika dilihat secara administratif, sebagian besar wilayah lereng 0-2% tersebar di Kecamatan Cikembar.

Wilayah dengan kemiringan lereng 2-8% merupakan wilayah lereng yang memiliki luas yang dominan di DA Ci Catih. Luas wilayah lereng ini mencapai 20.351 Ha atau sekitar 38,3% dari total luas DAS. Wilayah lereng ini berada hampir di setiap bagian DAS, terkecuali di kaki gunung dan puncak Gunung Salak dan Pangrango. Wilayah lereng ini terdapat di seluruh kecamatan yang ada di DA Ci Catih dan mendominasi Kecamatan Cisaat yang terletak di timur DAS.

Wilayah dengan kemiringan lereng 8-15% mendominasi di bagian timur laut dan barat daya DAS hingga ke bagian tengah DAS. Wilayah dengan kemiringan lereng ini memiliki luasan mencapai 13.460 ha atau 25,3% dari total luas DAS. Kemiringan lereng 8-15% dijumpai di seluruh kecamatan yang terdapat di DA Ci Catih.

Wilayah dengan kemiringan lereng 15-25% mendominasi di bagian di bagian timur laut dan barat daya DAS serta sebagian di bagian selatan DAS. Wilayah dengan kemiringan lereng 15-25% ini memiliki luasan sekitar 15,1% dari total luas DAS atau sekitar 7.978 ha. Wilayah lereng 15-25% ini dijumpai di seluruh kecamatan terkecuali di Kecamatan Kalapanunggal dan Kecamatan Cikidang.

Wilayah lereng 25-40% merupakan wilayah lereng yang mendominasi bagian timur laut dan barat daya DAS. Wilayah lereng yang memiliki luasan sekitar 5.284 ha atau 10% dari luas DAS ini pada umumnya dijumpai di lereng-lereng Gunung Salak dan Pangrango. Secara administratif wilayah lereng 25-40% dapat dijumpai di kecamatan-kecamatan yang berada di lereng-lereng Gunung Salak dan Pangrango, seperti Kecamatan Kadudampit, Caringin, Ciambar, Cidahu, dan Kecamatan Parakansalak.

Wilayah dengan kemiringan lereng >40% juga mendominasi bagian timur laut dan barat daya DAS. Wilayah dengan kemiringan lereng yang sangat curam ini memiliki luasan 2.842% atau sekitar 5,3% dari total luasan DA Ci Catih. Sama seperti wilayah lereng 25-40%, kelas lereng >40% juga terdapat di kecamatan-kecamatan yang berada di lereng-lereng Gunung Salak dan Pangrango.

4.3 Jenis Tanah DA Ci Catih

Pada dasarnya, tanah merupakan salah satu faktor yang mencerminkan karakteristik suatu wilayah. Tanah juga merupakan unsur yang penting dalam suatu penggunaan tanah, khususnya pertanian. Di dalam penentuan wilayah tanah longsor, jenis tanah merupakan unsur yang sangat penting dalam menentukan besarnya potensi terhadap longsor. Hal ini disebabkan setiap jenis tanah memiliki karakteristik yang berbeda-beda, seperti tekstur tanah, sudut geser tanah, dan lain sebagainya akibat dari faktor tanah yang berbeda-beda.

Jenis-jenis tanah yang terdapat di wilayah DA Ci Catih meliputi jenis tanah Andosol Coklat Kekuningan; Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat; Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu; Kompleks Latosol Merah Kekuningan, Latosol Coklat, Podsolik Merah Kekuningan, dan Litosol; Kompleks Resina, Litosol Batukapur, dan Brown Forest Soil; Latosol Coklat; Latosol Coklat Kekuningan; serta jenis tanah Latosol Coklat Kemerahan (lihat Peta 4).

1. Andosol Coklat Kekuningan

Jenis tanah ini berada di bagian barat laut DA Ci Catih tepatnya di Gunung Salak. Jenis tanah Andosol Coklat Kekuningan memiliki luasan yang terkecil dibandingkan dengan jenis tanah lainnya, yaitu hanya meliputi 1.318,2 Ha di DA Ci Catih. Jenis tanah ini memiliki karakteristik seperti tekstur tanah lempung dengan fraksi debu dan pasir halus. Andosol Coklat Kekuningan juga mengandung banyak bahan organik dengan struktur remah atau granuler. Jenis tanah ini memiliki bahan induk volkan dari bahan endapan lava. Jenis tanah Andosol Coklat Kekuningan dijumpai di Gunung Salak.

2. Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat

Di DA Ci Catih tanah ini berada di bagian barat laut dan timur laut DAS, tepatnya di Gunung Salak dan Gunung Pangrango. Jenis tanah ini memiliki

luasan sekitar 5.585 Ha. Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Kelabu memiliki karakteristik tekstur tanah lempung berdebu dengan warna tanah kelabu hingga coklat. Ciri morfologi lain dari Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Kelabu adalah memiliki struktur tanah remah atau granuler serta sangat gembur.

3. Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu

Jenis tanah yang memiliki luasan 6.347 Ha terdapat di bagian utara DA Ci Catih. Asosiasi jenis tanah ini memiliki karakteristik tanah berupa tekstur tanah geluh lempungan (*clay loam*) dengan struktur tanah gumpal dan solum yang dalam. Asosiasi tanah ini juga memiliki permeabilitas yang sangat rendah dengan bahan induk yang berasal dari volkan dari batuan breksi tufaan.

4. Kompleks Latosol Merah Kekuningan, Latosol Coklat, Podsolik Merah Kekuningan, dan Litosol

Tanah ini merupakan tanah yang berbahan induk yang bersifat basa seperti basalt, diabas, diorit, andesit dan juga granit. Percampuran ketiga tanah ini memiliki karakteristik tanah berupa tekstur tanah liat berdebu dan struktur tanah yang bergumpal. Jenis tanah ini berada di bagian tengah DA Ci Catih dekat dengan bagian hilir DAS dengan luasan yang cukup kecil, yaitu hanya 1.825 Ha.

5. Kompleks Resina, Litosol Batu kapur, dan Brown Forest Soil

Jenis tanah ini termasuk jenis tanah dengan luasan yang kecil, yaitu sebesar 2.524 Ha yang hanya berada di bagian tengah DAS. Kompleks tanah ini memiliki ciri morfologi berupa tekstur tanah yang berpasir dan terdapat kandungan batu serta kerikil. Kompleks Resina, Litosol Batu Kapur, dan Brown Forest Soil juga memiliki karakteristik solum yang dangkal.

6. Latosol Coklat

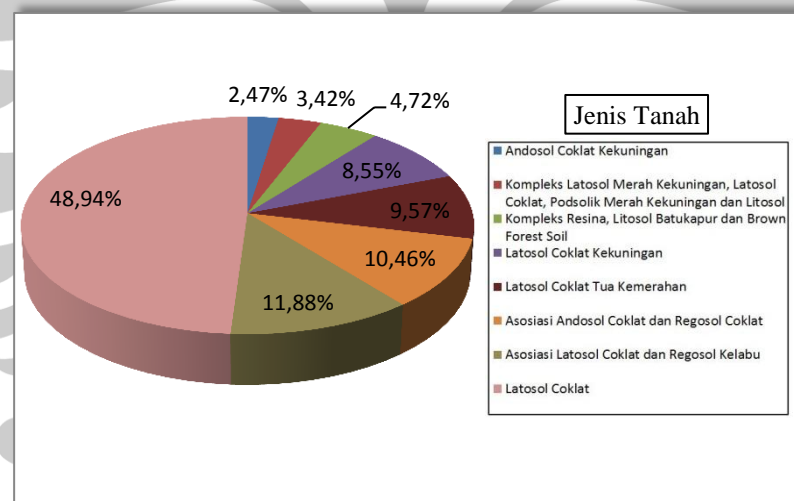
Tanah ini pada umumnya merupakan tanah yang berasal dari abu vulkanik dengan iklim humid tropika dengan curah hujan tinggi dan vegetasi hutan basah. Tanah ini memiliki karakteristik berupa tekstur tanah geluh lempungan (*clay loam*), solum tanah yang dalam, dengan warna tanah coklat kemerahan sampai coklat kekuningan. Jenis tanah Latosol Coklat berada di bagian timur dan barat DA Ci Catih. Jenis tanah ini juga merupakan jenis tanah yang memiliki luasan terbesar di DA Ci Catih, yaitu 23.141 ha atau kurang lebih separuh dari luas DAS.

7. Latosol Coklat Kekuningan

Tanah Latosol Coklat Kekuningan terdapat di bagian tengah DAS dengan luasan 4.567 Ha. Jenis tanah ini memiliki tekstur tanah lempung dengan fraksi debu, selain itu tanah ini memiliki karakteristik struktur tanah yang gumpal dengan solum yang dalam. Jenis tanah Latosol Coklat Kekuningan merupakan jenis tanah yang berasal dari batuan breksi tufaan.

8. Latosol Coklat Tua Kemerahan

Jenis tanah ini terdapat di bagian selatan atau hilir DA Ci Catih. Latosol Coklat Tua Kemerahan meliputi 5.110 Ha di DAS tersebut. Latosol Coklat Tua Kemerahan berasal dari bahan induk basa seperti basalt yang telah mengalami pelapukan intensif dan perkembangan lebih lanjut. Karakteristik lain dari jenis tanah ini adalah tekstur tanah lempung dengan struktur tanah yang bergumpal. Presentase luasan tiap jenis tanah yang terdapat di DA Ci Catih dapat dilihat dari Diagram 4.4.



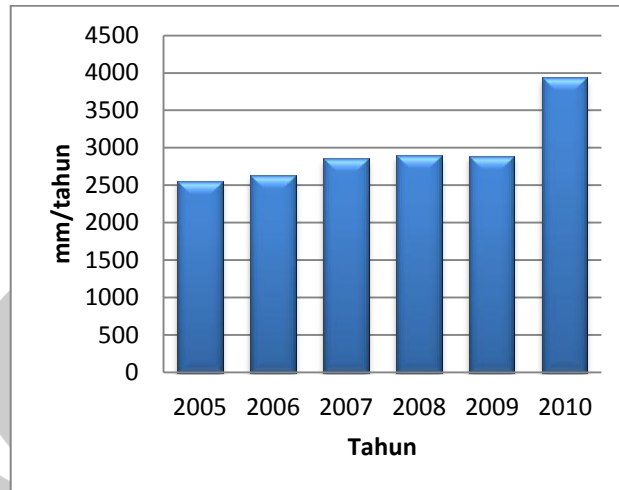
[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 4.4. Luas Wilayah Jenis Tanah DA Ci Catih

4.4 Curah Hujan DA Ci Catih

Data iklim yang berpengaruh langsung terhadap penentuan wilayah potensi longsor adalah curah hujan. Intensitas curah hujan di wilayah DA Ci Catih relatif tinggi dengan rata-rata curah hujan tahunan lebih dari 2500 mm. Sedikitnya terdapat 7 stasiun curah hujan di DA Ci Catih, yaitu Stasiun Cipetir, Cibunar, Sinagar, Ciraden, Cicurug, Cipeundeuy, dan Stasiun Pakuwon. Tercatat di Balai

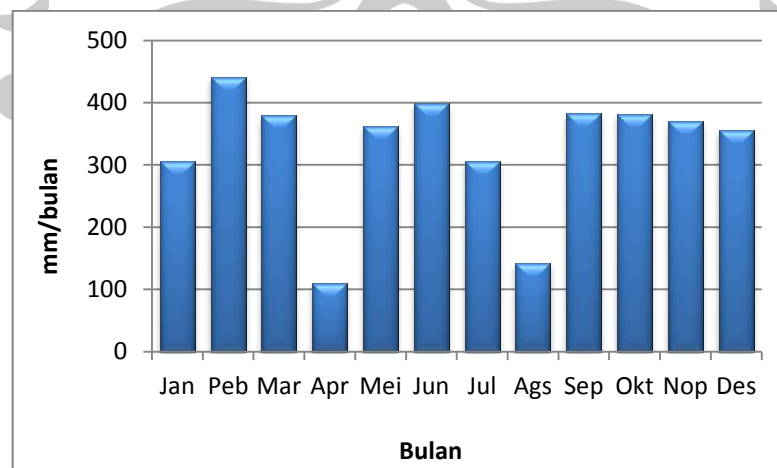
Pengelolaan Sumberdaya Air Cisadea-Cimandiri, dari tahun 2005 hingga tahun 2010 curah hujan DA Ci Catih selalu lebih dari 2500 mm/tahun dan puncaknya tercatat di tahun 2010 dengan curah hujan tahunan sebesar 3935 mm/tahun seperti yang terlihat pada Diagram 4.5.



[Sumber : Balai Pengelolaan DAS Citarum-Ciliwung, 2011]

Diagram 4.5. Curah Hujan Tahunan Tahun 2005-2010 DA Ci Catih

Dari Diagram 4.5 terlihat bahwa setiap tahunnya curah hujan yang terdapat di DA Ci Catih selalu meningkat. Jika dilihat di tahun 2010, curah hujan terbesar terjadi di bulan Februari dengan curah hujan sebesar 441 mm/bulan. Curah hujan terkecil di tahun 2010 terjadi di bulan April dengan curah hujan sebesar 109 mm/bulan (lihat Gambar 4.6).



[Sumber : Balai Pengelolaan DAS Citarum-Ciliwung, 2011]

Diagram 4.6. Curah Hujan Bulanan Tahun 2010 DA Ci Catih

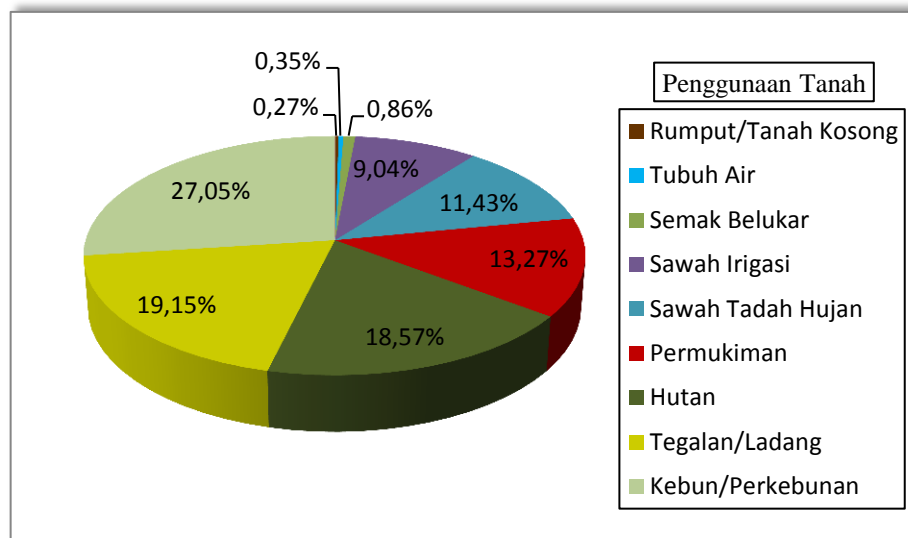
Dilihat dari peta curah hujan tahunannya DA Ci Catih terbagi atas empat wilayah, yaitu wilayah dengan curah hujan 2500-3000 mm, 3000-3500 mm, 3500-4000 mm, dan 4000-4500 mm per tahunnya. Semakin ke selatan atau ke wilayah yang semakin rendah, curah hujan di DAS ini cenderung menurun (lihat peta 5). Oleh karena itu curah hujan di hilir DAS lebih rendah dibandingkan di daerah hulunya.

4.5 Penggunaan Tanah DA Ci Catih

Penggunaan tanah merupakan wujud dan perpaduan dari aktivitas manusia di wilayah tertentu untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Terdapat sembilan jenis penggunaan tanah di DA Ci Catih, yaitu kebun/perkebunan, tegalan/ladang, hutan, permukiman, sawah tadah hujan, sawah irigasi, semak belukar, tubuh air, dan rumput/tanah kosong. Secara umum, penggunaan tanah berupa kebun atau perkebunan mendominasi penggunaan tanah yang ada di DA Ci Catih, yaitu sekitar 14.386 Ha atau 27,05% dari luas DAS. Penggunaan tanah kebun tersebar hampir di setiap wilayah DAS, namun paling dominan di bagian barat dan selatan DAS. Kebun atau perkebunan yang ada hampir seluruhnya berada pada ketinggian <1000 m dpl dengan kelerengan <40% (lihat Peta 6).

Penggunaan tanah yang memiliki luasan terkecil adalah penggunaan tanah berupa rumput atau tanah kosong. Penggunaan tanah ini hanya memiliki luasan sekitar 0,27% dari luas DAS atau sekitar 143 Ha. Penggunaan berupa tanah rumput atau tanah kosong tersebar dengan luasan yang kecil di hampir seluruh wilayah DAS. Penggunaan tanah berupa semak belukar, sawah irigasi, sawah tadah hujan, hutan, dan tegalan/ladang masing-masing memiliki luasan 460 Ha, 4.810 Ha, 6.078 Ha, 7.059 Ha, 9.878 Ha, dan 10.183 Ha.

Permukiman di DA Ci Catih memiliki presentase luasan yang cukup besar, yaitu 13,27% atau sekitar 7.059 Ha. Sama seperti kebun/perkebunan, permukiman pada umumnya berada pada wilayah ketinggian kurang dari 1000 m dpl dengan kemiringan lereng <40%. Pola permukiman yang terdapat di DA Ci Catih pada umumnya linier mengikuti jaringan jalan, khususnya di jalan arteri seperti di Jalan Raya Sukabumi dan Jalan Raya Cikidang. Penggunaan tanah berupa permukiman tersebar hampir di setiap wilayah, terkecuali wilayah hutan (wilayah taman nasional) yang terdapat di Gunung Salak dan Gunung Pangrango (lihat Peta 7).



[Sumber : BPDAS Citarum-Ciliwung, 2009, telah diolah kembali]

Diagram 4.7. Luas Wilayah Penggunaan Tanah DA Ci Catih

4.6 Aksesibilitas DA Ci Catih

Aksesibilitas darat yang terdapat di DA Ci Catih berupa jalan dan rel kereta api. Jalan di DA Ci Catih dapat dibagi berdasarkan fungsinya, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal. Jaringan jalan tersebut meliputi hampir di setiap lokasi terkecuali di wilayah hutan atau wilayah taman nasional baik di Gunung Salak maupun taman nasional di Gunung Pangrango. Panjang seluruh jaringan jalan yang terdapat di DA Ci Catih kurang lebih 1.428 Km sedangkan panjang rel kereta api yang melintasi DA Ci Catih kurang lebih sepanjang 30,4 Km (lihat Tabel 4.2).

Jalan arteri yang terdapat di tengah DA Ci Catih terlihat hampir membelah DAS menjadi dua bagian. Jalan arteri yang melintasi DAS tersebut memiliki panjang sekitar 49,65 Km. Sesuai dengan fungsinya, jalan arteri tersebut merupakan jalur utama yang menghubungkan Kota Bogor dengan Kota Sukabumi maupun sebaliknya. Jalan arteri tersebut secara tidak langsung juga menghubungkan Kota Jakarta dengan Kota Sukabumi. Jalan arteri yang melintasi DA Ci Catih tersebut adalah Jalan Raya Sukabumi (lihat Gambar 4.2).



[Sumber : Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 4.2. Jalan Arteri di DA Ci Catih

Jalan kolektor yang terdapat di DA Ci Catih berfungsi mengumpulkan para pengguna jalan yang berasal dari tiap-tiap desa. Jalan kolektor yang terdapat di DA Ci Catih memiliki panjang kurang lebih 218,66 Km, jalan kolektor yang terdapat di DAS tersebut memiliki kisaran lebar jalan 4 sampai 6 meter dengan kondisi jalan yang sedikit rusak di beberapa ruas jalan (lihat Gambar 4.3).



[Sumber : Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 4.3. Jalan Kolektor di DA Ci Catih

Jalan lokal yang ada hampir di setiap wilayah DAS, memiliki panjang jalan kurang lebih 1.159 Km. Jalan lokal merupakan aksesibilitas terpenting yang menghubungkan antar desa di DAS tersebut. Jalan lokal yang terdapat di DA Ci Catih memiliki lebar jalan tak lebih dari 3 meter dengan kondisi jalan yang rata-rata belum teraspal (lihat Gambar 4.4). Untuk rel kereta api yang melintasi DA Ci Catih, memiliki panjang kurang lebih 30,5 Km. Rel kereta api tersebut merupakan rel yang menghubungkan kereta api dari Kota Bogor menuju Kota Sukabumi, begitu pula sebaliknya.



[Sumber : Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 4.4. Jalan Lokal di DA Ci Catih

Tabel 4.2 Panjang Jalan di DA Ci Catih per Jenis Jalan

Jenis Jalan	Panjang (Km)
Jalan Arteri	49,65
Jalan Kolektor	218,66
Jalan Lokal	1.158,95
Rel Kereta Api	30,41

[Sumber : Balai Pengelolaan DAS Citarum-Ciliwung, 2011, telah diolah kembali]

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih

Penentuan potensi longsor dapat dilakukan dengan metode SINMAP. Metode tersebut dapat menunjukkan secara spasial wilayah yang berpotensi mengalami longsor. Dalam proses pengerjaannya, dibutuhkan beberapa parameter yang dapat ditentukan berdasarkan jenis tanah, seperti kohesi (C) dan *Friction Angle* (\emptyset).

5.1.1 Parameter SINMAP

- Kohesi (C)

Nilai kohesi Secara *default* memiliki nilai batas bawah (*lower bound*) sebesar 0 dan batas atas (*upper bound*) sebesar 0,25. Kohesi merupakan parameter yang dapat mempengaruhi efek dari gaya normal dan gaya geser tanah sehingga berpengaruh terhadap besarnya kekuatan geser tanah. Berdasarkan tiap jenis tanah yang terdapat di DA Ci Catih, kohesi tersebut memiliki nilai batas bawah dan batas atas yang berbeda-beda, dengan batas bawah terendah 0,1 dan batas atas tertinggi 0,3. (lihat Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Nilai Kohesi Tanah DA Ci Catih

Jenis Tanah	Kohesi	
	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Andosol coklat kekuningan	0,2	0,3
Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	0,15	0,23
Latosol coklat	0,1	0,25
Latosol coklat kekuningan	0,1	0,25
Asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu	0,1	0,25
Latosol coklat tua kemerahan	0,1	0,25
Kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, podsolik merah kekuningan dan litosol	0,1	0,25
Kompleks resina, litosol batu kapur dan brown forest soil	0,07	0,2

[Sumber : Archarya, 2003]

- *Friction Angle* (\emptyset)

Parameter lain selain kohesi (C) yang dapat ditentukan berdasarkan jenis tanahnya adalah sudut pergeseran (*friction angle*). Parameter ini bersama dengan

parameter kohesi (C) mempengaruhi kekuatan geser yang dapat menyebabkan pergerakan tanah. Nilai *friction angle* secara *default* memiliki nilai antara 30° di batas bawah (*lower bound*) dan 45° pada batas atas (*upper bound*). Nilai *friction angle* yang terdapat di DA Ci Catih memiliki rentang 20° hingga 33° . Sama seperti kohesi, *friction angle* juga memiliki nilai batas atas dan batas bawah yang berbeda di setiap jenis tanah (lihat Tabel 5.2)

Tabel 5.2 Nilai *Friction Angle* Tanah DA Ci Catih

Jenis Tanah	<i>Friction Angle</i>	
	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Andosol coklat kekuningan	20°	30°
Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	28°	32°
Latosol coklat	30°	33°
Latosol coklat kekuningan	30°	33°
Asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu	28°	32°
Latosol coklat tua kemerahan	30°	33°
Kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, podsolik merah kekuningan dan litosol	30°	33°
Kompleks resina, litosol batu kapur dan <i>brown forest soil</i>	30°	33°

[Sumber : Bowles, 1984 dan Day, 1999]

- Indeks Kelembaban Tanah (T/R)

Indeks kelembaban tanah atau *wetness index* merupakan parameter hidroloik dari tanah. Parameter ini didapatkan dari hasil perhitungan dari beberapa data, yaitu permeabilitas tanah (K), solum tanah (b), infiltrasi (I), *effective recharge* (R), dan curah hujan (P). Nilai dari permeabilitas, solum tanah, infiltrasi, dan *effective recharge* memiliki nilai yang berbeda di setiap jenis tanah. Curah hujan (P) yang dipergunakan dalam perhitungan ini adalah curah hujan bulanan yang terbesar intensitas curah hujannya. Kemudian dikonversi menjadi curah hujan harian dengan menghitung menggunakan jumlah hari hujan. Nilai solum tanah (b) dan infiltrasi (I) didapatkan berdasarkan studi literatur dan penelitian terdahulu terhadap tiap jenis tanah. Nilai dari indeks kelembaban tanah yang terdapat di DA Ci Catih dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Nilai Indeks Kelembaban Tanah DA Ci Catih

Jenis Tanah	K (m/jam)	b (m)	T (m ² /jam)	P (mm/jam)	I (mm/jam)	R (m/jam)	T/R
Andosol coklat kekuningan	0,03- 0,05	1-2	0,045- 0,01	1,5	0,25	1,25	0,036- 0,08
Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	0,02- 0,04	1-2	0,01- 0,08	1,8	0,15	1,65	0,006- 0,048
Latosol coklat	0,01- 0,03	1,5- 2,5	0,01- 0,06	2,1	0,25	1,85	0,005- 0,032
Latosol coklat kekuningan	0,03- 0,05	1,5- 2,5	0,045- 0,125	2,3	0,25	2,05	0,02- 0,06
Asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu	0,02- 0,04	1,5- 3,5	0,03- 1,05	1,7	0,2	1,5	0,02- 0,7
Latosol coklat tua kemerahan	0,04- 0,06	1,5- 2,5	0,02- 0,12	2,2	0,2	2	0,006- 0,06
Kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, podsolik merah kekuningan dan litosol	0,02- 0,04	1,5- 3,5	0,03- 1,05	1,7	0,2	1,5	0,02- 0,7
Kompleks resina, litosol batu kapur dan <i>brown forest soil</i>	0,01- 0,03	1,5- 2,5	0,01- 0,06	2,1	0,25	1,85	0,005- 0,032
Keterangan: T = K x b K: Permeabilitas Tanah T: Transmisivitas Tanah I: Infiltrasi R = P - (I+E) b: Solum Tanah P: Curah Hujan R: <i>Effective Recharge</i>							

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

5.1.2 Potensi Longsor Hasil Pengolahan SINMAP

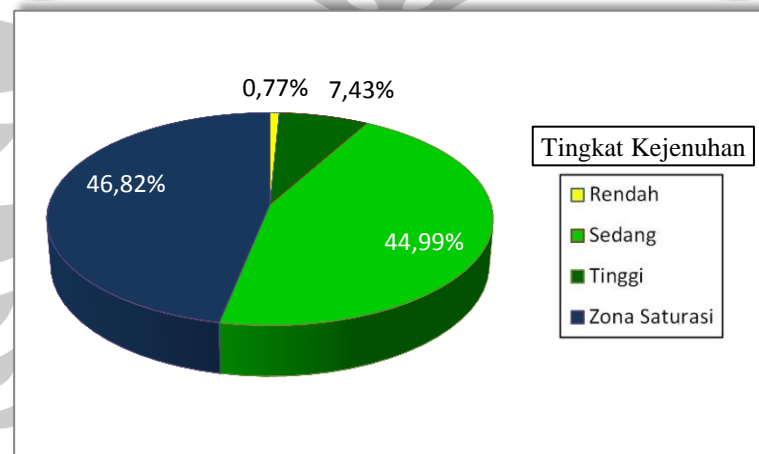
Potensi longsor dianalisis berdasarkan jenis tanah, karena setiap jenis tanah memiliki parameter yang berbeda untuk digunakan di dalam pengolahan SINMAP. Hasil dari pemrosesan metode SINMAP yang utama antara lain *Saturation* (tingkat kejenuhan tanah) dan *Stability Indeks* (indeks stabilitas). *Saturation* dapat menggambarkan tingkat kebasahan tanah di DA Ci Catih, dimana wilayah yang telah mencapai titik jenuh akan berpotensi mengalami longsor. Gambaran dari wilayah yang berpotensi longsor di DA Ci Catih dapat dilihat dari indeks stabilitas. Dengan adanya indeks stabilitas, akan terlihat wilayah DA Ci Catih berdasarkan zona tingkat potensi longornya.

- *Saturation Zone* (Tingkat Kejenuhan Tanah)

Dalam penentuan wilayah potensi longsor menggunakan metode analisis SINMAP, tahap penentuan *saturation zone* merupakan tahapan yang penting. Hasil analisis *saturation zone* merupakan cerminan dari wilayah yang akan berpotensi terjadi longsor. Analisis dari *saturation* terbagi kedalam empat kelas, yaitu *low moisture* (kejenuhan rendah), *partially wet* (kejenuhan sedang), *threshold saturation* (kejenuhan tinggi), dan *saturation zone* (zona jenuh). Dari keempat kelas tersebut, wilayah dengan kelas kejenuhan tinggi dan kelas

kejenuhan sedang akan menghasilkan wilayah yang berpotensi longsor terbesar. Pada wilayah kelas kejenuhan tinggi dan sedang memungkinkan adanya pergerakan air dalam tanah yang akan memberikan beban lebih pada tanah akibat kohesi tanah dan kekompakan tanah yang terganggu. Sedangkan kelas kejenuhan rendah dan zona jenuh cenderung tidak mengalami atau menimbulkan longsor, karena pergerakan air dalam tanah cenderung kecil.

Dari hasil pengolahan SINMAP, analisis terhadap *saturation* didapatkan bahwa zona jenuh merupakan wilayah yang paling luas yaitu sekitar 24.899,46 Ha atau sekitar 46,82% dari luas DA Ci Catih. Kelas *partially wet* (kejenuhan sedang) dan *threshold saturation* (kejenuhan tinggi) yang merupakan kelas yang sangat berpotensi menghasilkan wilayah potensi longsor masing-masing memiliki luas 23.927,97 Ha atau 44,99% dan 3.949,92 Ha atau 7,43% dari luas DAS (lihat Diagram 5.1).



[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 5.1. Luas Wilayah Tingkat Kejenuhan Tanah DA Ci Catih

Sebaran *saturation zone* (zona jenuh) secara keseluruhan tersebar merata di setiap jenis tanah. Presentase terbesar zona ini berada pada jenis tanah Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu serta pada jenis tanah Latosol Coklat Tua Kemerahan yang keduanya meliputi lebih dari 50% dari luas wilayah jenis tanahnya (lihat Tabel 5.4). Zona jenuh yang terdapat pada kedua jenis tanah ini besar karena berada pada wilayah lereng yang landai, yaitu berkisar antara 0-8%, hal ini menyebabkan air terakumulasi dari kelerengan yang lebih

terjal. Hasil akumulasi tersebut terlihat dari adanya sungai utama dari DA Ci Catih yang melintasi zona jenuh tersebut.

Kelas kejenuhan tinggi, yang merupakan kelas yang paling berpotensi menimbulkan potensi longsor, tersebar di seluruh jenis tanah dengan presentase luasan masing-masing jenis tanah kurang dari 10%. Untuk kelas kejenuhan sedang, mencakup hampir 50% dari luas wilayah DAS (lihat Tabel 5.4 dan Peta 8). Jenis tanah Andosol Coklat Kekuningan dan Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat merupakan jenis tanah yang memiliki presentase terbesar dari jumlah luasan kelas kejenuhan sedang dan tinggi. Jika dilihat dari administrasinya, kelas kejenuhan ini tersebar di seluruh kecamatan dengan presentase yang kecil untuk kelas kejenuhan tinggi dan presentase yang besar untuk kelas kejenuhan sedang. Baik zona kejenuhan tinggi dan sedang berada pada kelerengan yang cukup curam (>25%).

Tabel 5.4 Luasan Wilayah Tingkat Kejenuhan Tanah di DA Ci Catih

Kelas Jenis Tanah	Luas Kelas Rendah		Luas Kelas Sedang		Luas Kelas Tinggi		Luas Zona jenuh	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Andosol coklat kekuningan	44,69	3,41	903,94	68,89	55,40	4,22	308,14	23,48
Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	213,76	3,84	3.654,11	65,70	301,29	5,42	1.392,54	25,04
Latosol coklat	148,54	0,57	12.258,28	47,10	1.992,83	7,66	11.628,16	44,68
Latosol coklat kekuningan	0,00	0,00	2.077,57	45,69	336,57	7,40	2.132,93	46,91
Asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu	0,00	0,00	1.426,06	22,57	559,55	8,86	4.332,56	68,57
Latosol coklat tua kemerahan	0,00	0,00	1.461,74	28,73	371,64	7,31	3.254,06	63,96
Kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, podsolik merah kekuningan dan litosol	0,00	0,00	869,51	47,84	116,91	6,43	830,98	45,72
Kompleks resina, litosol batu kapur dan brown forest soil	0,00	0,00	1.276,75	50,81	215,75	8,59	1.020,07	40,60
Total	406,99	0,77	23.927,97	44,99	3.949,92	7,43	24.899,46	46,82

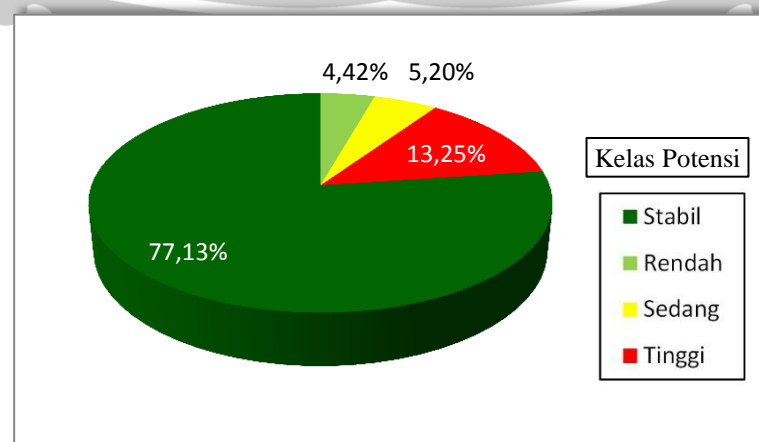
[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

- *Stability Index* (indeks stabilitas)

Inti dari pengolahan data menggunakan permodelan SINMAP adalah *Stability Index* (indeks stabilitas). Indeks stabilitas ini menunjukkan sebaran dari

wilayah yang berpotensi longsor. Analisis ini membagi wilayah menjadi 6 kelas, yang masing-masing kelas tersebut memiliki nilai stabilitas yang berguna dalam menentukan wilayah tersebut berpotensi longsor atau tidak. Keenam kelas tersebut yaitu, kelas lereng sangat stabil (*stable*), lereng stabil tingkat menengah (*moderately stable*), lereng stabil rendah (*quasi stable*), lereng tidak stabil tingkat rendah (*lower threshold*), lereng tidak stabil tingkat menengah (*upper threshold*), dan kelas lereng yang sangat tidak stabil (*defended*). Kelas *stable*, *moderately stable*, dan *quasi stable* dikelompokkan sebagai wilayah yang tidak berpotensi terjadi longsor atau kondisi tanah yang stabil, sedangkan kelas *quasi stable*, *lower threshold*, dan *defended* termasuk dalam wilayah yang berpotensi longsor rendah, sedang, dan tinggi.

Berdasarkan hasil pemodelan SINMAP diketahui bahwa dari 53.184 Ha luas DA Ci Catih, sekitar 77,13% atau sebesar 39.446 Ha berada pada wilayah yang stabil atau tidak berpotensi longsor. Wilayah yang berpotensi longsor dari hasil pemodelan ini sebesar 13.738 Ha atau 22,87% dari luas wilayah DA Ci Catih, dengan persentase luas potensi rendah, sedang, dan tinggi masing-masing 4,42%, 5,20%, dan 13,25% (lihat Diagram 5.2). Hasil pemodelan SINMAP ini juga menunjukkan sebaran lokasi yang berpotensi longsor di DA Ci Catih cenderung semakin besar, baik luasannya maupun tingkat potensinya, ke arah utara atau bagian hulu DAS. Hulu DA Ci Catih merupakan lereng dari Gunung Salak dan Gunung Pangrango sehingga banyak terdapat wilayah yang berlereng curam yang sangat memungkinkan terjadinya longsor. (lihat Peta 9).



[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 5.2. Luas Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih

Dilihat dari jenis tanahnya, jenis tanah Andosol Coklat Kekuningan serta Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat memiliki kontribusi yang besar pada munculnya wilayah berpotensi longsor dengan kelas tinggi, yaitu masing-masing 44,1% dan 37,6% dari luas wilayah jenis tanah masing-masing. Jika dilihat dari hasil *saturation*, kedua jenis tanah ini memiliki presentase kelas kejenuhan sedang dan tinggi yang besar. Hal ini menunjukkan bahwa beban tanah semakin besar pada wilayah yang basah namun masih terdapat pergerakan air. Kemungkinan lereng pada wilayah tersebut mencari kestabilan semakin besar yang berarti semakin berpotensi terjadinya longsor (lihat Tabel 5.5).

Tabel 5.5 Luasan Wilayah Potensi Longsor di DA Ci Catih

Kelas Jenis Tanah	Luas Kelas Stabil		Luas Kelas Rendah		Luas Kelas Sedang		Luas Kelas Tinggi	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Andosol coklat kekuningan	628,83	47,9	46,5	3,54	58,5	4,5	578,4	44,1
Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	2.865,7	51,5	290,4	5,22	311,6	5,6	2093,9	37,6
Latosol coklat	20.438	78,5	1285,8	4,94	998,8	3,8	3305,2	12,7
Latosol coklat kekuningan	4.250,2	93,5	181,4	3,99	78,6	1,7	36,8	0,8
Asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu	6.118,8	96,8	112,5	1,78	51,5	0,8	35,4	0,6
Latosol coklat tua kemerahan	4.836,4	95,1	117,6	2,31	61,2	1,2	72,2	1,4
Kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, podsolik merah kekuningan dan litosol	1.160,5	63,9	146,1	8,04	151	8,3	359,9	19,8
Kompleks resina, litosol batu kapur dan <i>brown forest soil</i>	1.908,7	76	145,7	5,80	163,1	6,5	295,1	11,7
Total	42.207	79,4	2.326,02	4,37	1.874,2	3,5	6.776,9	12,7

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Secara administrasi dari 16 kecamatan yang terdapat di DA Ci Catih, sebaran wilayah yang berpotensi longsor hanya terdapat di 14 kecamatan. Kecamatan yang tidak berpotensi longsor berdasarkan pemodelan SINMAP adalah Kecamatan Cikidang dan Kecamatan Cisaat. Selain memiliki luasan yang kecil di DA Ci Catih, kedua kecamatan tersebut juga berada pada wilayah lereng yang landai, yaitu kelas lereng 0-2% dan 2-8%. Sedangkan kecamatan yang berada pada wilayah yang berpotensi longsor dengan luasan terbesar adalah Kecamatan Nagrak yaitu dengan total luas wilayah yang berpotensi 2.024,18 Ha. Lebih dari 50% kecamatan ini berada pada wilayah potensi longsor tinggi.

Selain luas kecamatan yang berada di dalam DAS besar, Kecamatan Nagrak berada pada lereng Gunung Pangrango, sehingga memiliki kelerengan yang curam. Selain Kecamatan Nagrak, kecamatan yang berada pada potensi longsor dengan luasan yang cukup besar terdapat di Kecamatan Caringin, Cidahu, dan Kecamatan Parakansalak. Ketiga kecamatan ini juga didominasi oleh wilayah lereng yang curam (kelas 25-40% dan >40%). Kecamatan Caringin terletak di lereng Gunung Pangrango sedangkan Kecamatan Parakansalak dan Cidahu berada di lereng Gunung Salak (lihat Lampiran 1).

5.1.3 Lokasi Kejadian Longsor

Hasil pemodelan SINMAP dalam menentukan wilayah potensi longsor dalam penelitian ini diperkuat dengan data titik kejadian longsor yang pernah terjadi. Berdasarkan hasil penampalan wilayah potensi longsor dengan kejadian longsor yang pernah terjadi di DA Ci Catih dari tahun 1996 hingga tahun 2008, hanya 10 kejadian longsor yang terjadi pada wilayah yang stabil berdasarkan hasil pemodelan SINMAP. Sedangkan 33 kejadian longsor yang terjadi dalam kurun waktu dari tahun 1996 hingga 2008 berada pada wilayah potensi longsor (lihat Peta 10). Berdasarkan potensi longornya, dari 33 kejadian longsor tersebut 11 kejadian berada pada wilayah potensi longsor rendah, 6 kejadian berada pada wilayah potensi longsor sedang, dan 16 kejadian berada pada wilayah kelas potensi longsor tinggi (lihat Tabel 5.6).

Tabel 5.6 Titik Kejadian Longsor di DA Ci Catih Tahun 1996-2008

Potensi Longsor	Jumlah Titik Kejadian Longsor	
	Titik	Persen (%)
Stabil	10	23,26
Rendah	11	25,58
Sedang	6	13,95
Tinggi	16	37,21
Total	43	100

[Sumber : Dinas ESDM Kab.Sukabumi dan BPBD Jabar, 1996-2008]

Selain data dari tahun 1996 hingga tahun 2008 juga terdapat beberapa kejadian longsor seperti yang terdapat di Desa Cikahuripan, Kecamatan Kadudampit yang terjadi di tahun 2011. Terdapat dua titik kejadian longsor yang letaknya tidak berjauhan yang ditemukan pada saat survei (5 April 2012), kejadian longsor tersebut terjadi sekitar bulan November 2011. Titik kejadian longsor yang pertama terjadi di $106^{\circ}54'18''$ BT dan $6^{\circ}50'54''$ LS dengan penggunaan tanah berupa sekolah dengan kelas lereng 25-40%. Lokasi longsor tersebut berada di lereng Gunung Pangrango dengan ketinggian 870 m dpl. Kondisi aksesibilitas yang terdapat di lokasi longsor survei yang pertama adalah jalan lokal yang belum diaspal atau masih berupa batu dengan lebar jalan kurang dari 3 meter. Titik tersebut jika ditampalkan dengan hasil pemodelan SINMAP berada pada wilayah potensi kelas tinggi. Longsor tersebut menimpa bangunan sekolah Madrasah Ibtidaiyah (MI) Andong Koneng yang rusak sedikitnya empat ruangan, dengan kondisi terparah berada pada ruang kelas 1 MI yang hingga saat ini belum direnovasi seperti yang terlihat pada gambar 5.1.



[Sumber : Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 5.1. Titik Longsor Survei 1 Desa Cikahuripan

Titik longsor yang kedua berada di utara tidak jauh dari titik longsor survei yang pertama. Kejadian longsor tersebut menimpa beberapa rumah warga di Desa Cikahuripan sekitar awal bulan November 2011. Titik kejadian longsor yang kedua juga berada di wilayah kelas longsor tinggi dengan kelas lereng 25-40%. Titik longsor ini berada di koordinat $106^{\circ}54'30''$ BT dan $6^{\circ}50'37''$ LS dengan ketinggian 908 m dpl. Longsor yang terjadi tersebut merusak beberapa bagian rumah, namun pada saat survei tanggal 5 April 2012 rumah sudah dalam

keadaan baik atau telah direnovasi oleh pemiliknya. Untuk mencapai ke lokasi tujuan, aksesibilitas yang ada hanya jalan lokal tanah dengan lebar kurang dari 2 meter. Lokasi titik longsor tersebut dapat dilihat pada gambar 5.2.



[Sumber : Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 5.2. Titik Longsor Survei 2 Desa Cikahuripan

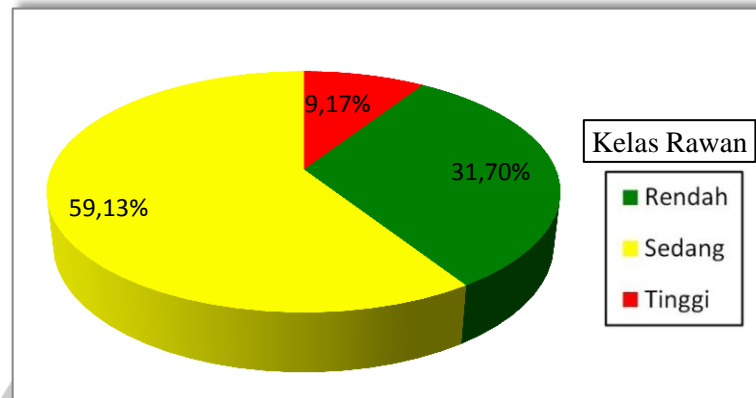
Hasil penampalan titik-titik kejadian longsor yang pernah terjadi dari tahun 1996 hingga tahun 2008 dengan wilayah potensi longsor, menunjukkan bahwa sebagian besar titik tersebut berada pada ujung dari wilayah potensi longsor, seperti di lereng Gunung Salak dan Gunung Pangrango (lihat Peta 10). Diperkirakan ujung-ujung dari wilayah potensi longsor tersebut memiliki beban tanah yang lebih besar sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan tanah yang cenderung lebih mudah terjadi.

5.2 Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih

Wilayah rawan longsor yang didapatkan dari hasil penampalan wilayah potensi longsor dengan permukiman menunjukkan sebaran longsor yang dominan terdapat di wilayah tengah menuju timur DAS (lihat Peta 11). Wilayah tersebut cenderung memiliki wilayah rawan dengan luasan yang besar karena berada pada wilayah potensi longsor yang besar di sekitar lereng Gunung Pangrango. Wilayah tengah hingga timur DAS terdapat sebaran permukiman yang besar sehingga dapat menimbulkan kerawanan terhadap longsor yang cukup besar.

Hasil penampalan tersebut menunjukkan sebanyak 791,29 Ha atau 1,5% dari luas wilayah DA Ci Catih rawan terhadap tanah longsor. Sebanyak 72,58 Ha berada dalam kelas rawan tinggi, 467,89 Ha berada dalam kelas rawan sedang,

dan sebanyak 259,82 Ha merupakan wilayah rawan longsor rendah. Jika dilihat secara presentase dari total keseluruhan wilayah rawan longsor, kelas rawan sedang mendominasi wilayah rawan longsor di DA Ci Catih (lihat Diagram 5.3).

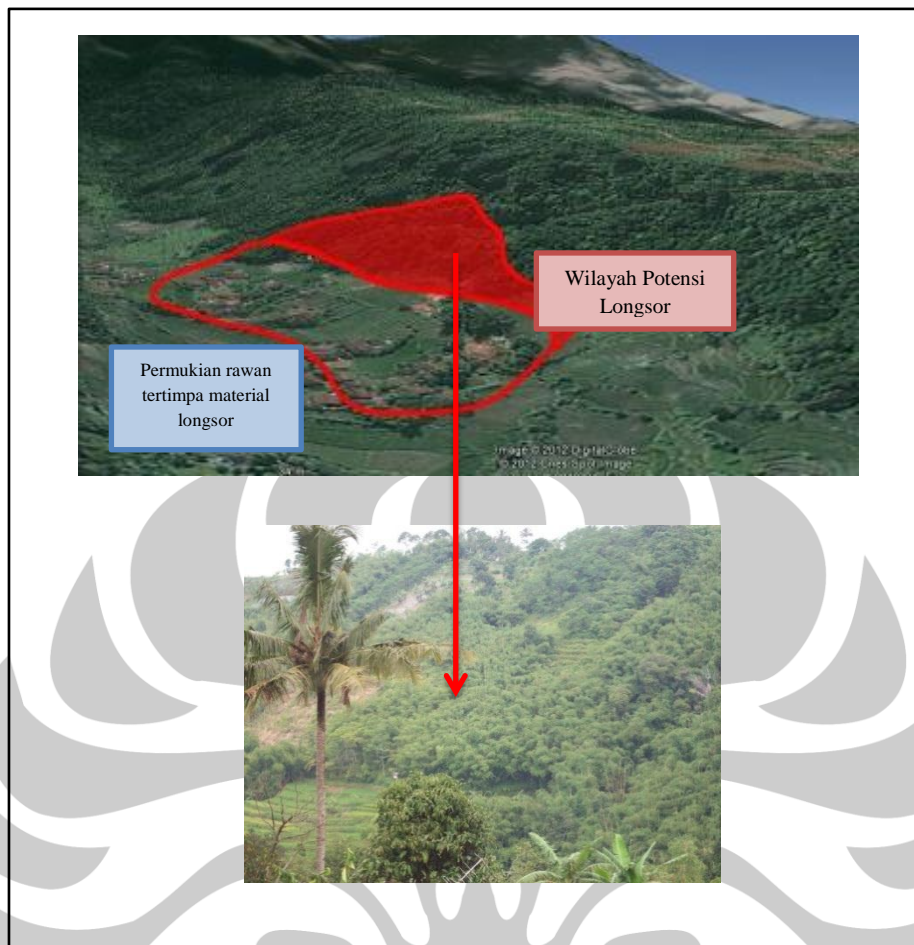


[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Diagram 5.3. Luas Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih

Wilayah kelas rawan tinggi tersebar di timur DA Ci Catih hingga ke tengah DAS, sedangkan kelas rawan rendah dan sedang banyak mendominasi bagian tengah DAS. Wilayah rawan tersebut juga didapatkan dari permukiman-permukiman yang berpotensi tertimpa material reruntuhan karena berada di bawah lereng yang berpotensi longsor. Apabila terjadi longsor diatas permukiman tersebut, maka besar kemungkinan material longsor sampai ke permukiman di bawahnya, oleh karena itu permukiman di bawahnya dapat dikatakan sebagai wilayah yang rawan longsor. Permukiman yang letaknya agak jauh dari pusat longsor, tetap di masukan dalam zonasi rawan longsor jika masih berada pada hadapan lereng yang sama (lihat Peta 12). Wilayah tersebut termasuk kedalam wilayah rawan longsor, karena paling tidak masih terdapat material longsor yang akan sampai pada permukiman tersebut jika terjadi longsor yang besar di pusat longsor.

Gambar 5.3 memperlihatkan lokasi permukiman rawan longsor yang terdapat di Desa Sekarwangi, Kecamatan Cibadak. Desa Sekarwangi yang terletak di tengah DA Ci Catih merupakan wilayah rawan longsor kelas rendah. Wilayah potensi longsor atau pusat longsor berada di bagian timur sedangkan lerengnya mengarah ke arah barat, sehingga jika terjadi longsor yang besar, permukiman yang berada di barat pusat longsor akan terkena imbas dari material longsor.



[Sumber : *Google Earth*, 2011, Dokumentasi Izhom, 2012]

Gambar 5.3. Wilayah Rawan Longsor di Desa Sekarwangi

Dibandingkan dengan wilayah potensi longsor yang mencapai 20,64% dari luas keseluruhan DAS, wilayah rawan memiliki luas wilayah yang sangat kecil. Hal ini disebabkan permukiman, yang merupakan faktor penentu wilayah rawan, mendominasi wilayah dengan lereng landai. Sedangkan penggunaan tanah berupa permukiman pada lereng terjal hanya sedikit. Selain itu wilayah potensi longsor banyak yang terdapat di Taman Nasional Gede Pangrango serta Taman Nasional Halimun Salak. Secara administratif wilayah rawan longsor terdapat di sebagian tempat di 12 kecamatan, yaitu Kecamatan Bojonggenteng, Caringin, Ciambar, Cibadak, Cicantayan, Cicurug, Cidahu, Cikembar, Kadudampit, Nagrak, Parakansalak, dan Kecamatan Parungkuda. Berikut ini adalah tabel 5.7 yang menunjukkan sebaran wilayah rawan longsor di beberapa kecamatan berdasarkan kelas rawan.

Tabel 5.7 Luasan Wilayah Rawan Longsor di DA Ci Catih

Kelas Rawan	Luas (Ha)	Sebaran
Rendah	250,82	Kec Bojonggenteng, Caringin, Ciambar, Cibadak, Cicantayan, Cicurug, Cidahu, Cikembar, Kadudampit, Nagrak, Parakansalak, dan Kec. Parungkuda
Sedang	467,89	Kec. Caringin, Ciambar, Cibadak, Cicantayan, Cicurug, Cikembar, Kadudampit, Nagrak, dan Kecamatan Parakanslak
Tinggi	72,58	Kec. Ciambar, Parungkuda, Cibadak, Cicantayan, Cikembar, Kadudampit, dan Kec. Nagrak
TOTAL	791,29	

[Sumber : hasil pengolahan data, 2012]

Wilayah longsor rawan rendah dengan luasan terbesar berada di Kecamatan Nagrak dengan total luas 59,38 Ha. Sedangkan dalam skala desa, wilayah rawan longsor rendah memiliki luasan terbesar di Desa Purwasari, Kecamatan Cicurug yang meliputi 34,34 Ha. Wilayah rawan longsor kategori sedang dengan luasan terbesar terdapat di Desa Wangunjaya, Kecamatan Ciambar yang meliputi 139,7 Ha. Untuk wilayah rawan tinggi terhadap tanah longsor dengan luasan terbesar berada di Kecamatan Nagrak dengan luas 30,96 Ha. Jika dilihat dalam skala desa, wilayah rawan longsor tinggi dengan luasan terbesar berada di Desa Cikahuripan, Kecamatan Kadudampit (lihat Lampiran 3).

5.3 Wilayah Permukiman Rentan Longsor DA Ci Catih

Wilayah kerentanan fisik didasarkan pada besarnya tingkat kerawanan longsor dan kepadatan rumah. Karakteristik DA Ci Catih yang merupakan wilayah pedesaan, membuat permukiman yang terdapat di DA Ci Catih cenderung memiliki kepadatan rumah yang rendah, yaitu kurang dari 25 Rumah/Ha di bagian timur DAS dan kurang dari 35 Rumah/Ha di bagian tengah (lihat Peta 13). Hal ini membuat tingkat kerentanan pada wilayah-wilayah yang rawan terhadap tanah longsor menjadi kecil. Terdapat 3 kelas kerentanan yang terdapat di DA Ci Catih, yaitu kelas rendah, sedang, dan kelas tinggi. Kelas kerentanan rendah merupakan kelas yang dominan dengan luasan 481,86 Ha. Sedangkan kelas kerentanan sedang dan tinggi memiliki luasan 67,21 dan 2,04 Ha (lihat Tabel 5.8).

Tabel 5.8 Luasan Wilayah Rentan Longsor di DA Ci Catih

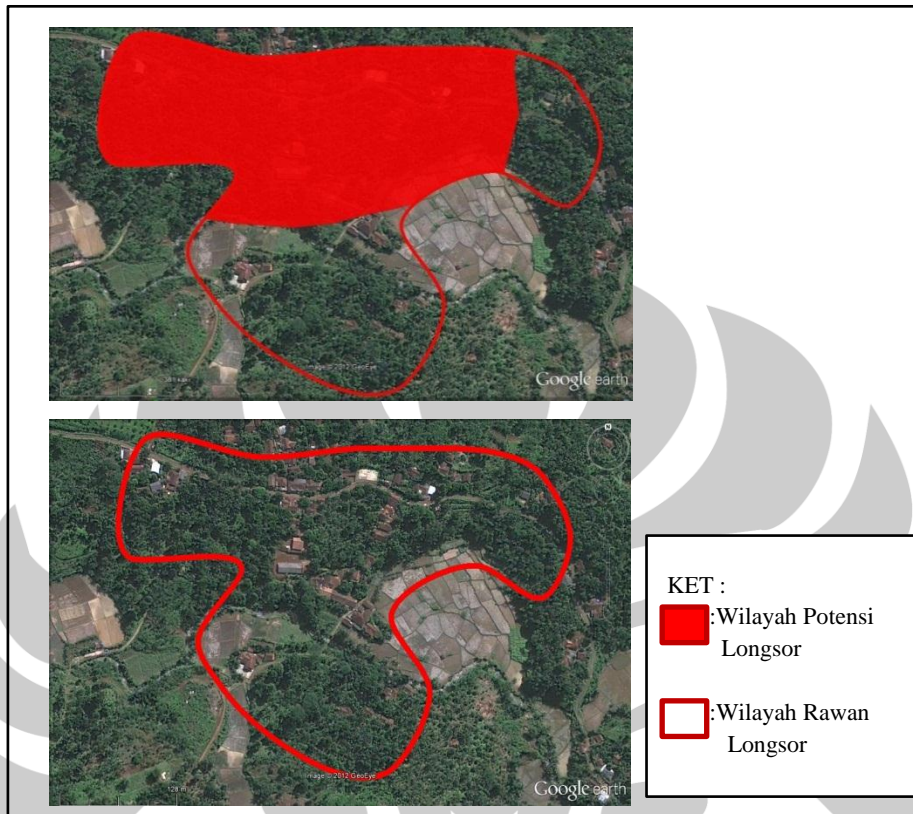
Kelas Kerentanan	Luas (Ha)	Sebaran
Rendah	722,72	Kec. Bojonggenteng, Caringin, Ciambar, Cibadak, Cicantayan, Cicurug, Cidahu, Cikembar, Kadudampit, Nagrak, Parakansalak, dan Kec. Parungkuda
Sedang	67,21	Kec. Caringin, Ciambar, Cibadak, Cicantayan, Cikembar, Kadudampit, Nagrak, dan Kec. Parakansalak
Tinggi	3,36	Kecamatan Ciambar
TOTAL	791,29	

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dapat dilihat pada Peta Kerentanan DA Ci Catih (Peta no 14), wilayah kerentanan rendah cenderung berada pada wilayah tengah DA Ci Catih. Pada bagian tengah DAS tersebut meskipun cenderung memiliki kepadatan rumah yang lebih besar dibandingkan wilayah lainnya, wilayah kerawanan pada bagian tengah tersebut merupakan wilayah rawan rendah hingga sedang. Berbeda halnya dengan bagian timur DAS, meskipun didominasi oleh wilayah rawan sedang hingga tinggi, bagian timur tersebut memiliki kepadatan rumah yang rendah. Hal ini menyebabkan bagian timur tersebut memiliki wilayah kerentanan yang rendah. Wilayah kerentanan sedang dengan luasan terbesar berada di Desa Cikahuripan, Kecamatan Kadudampit, yaitu dengan luas 15,85 Ha. Wilayah dengan luasan kerentanan rendah terbesar berada di Desa Wangunjaya, Kecamatan Ciambar, yaitu mencakup 139,70 Ha. (lihat Lampiran 4).

Sebagai salah satu wilayah yang rentan terhadap tanah longsor dengan wilayah kerentanan rendah adalah wilayah yang terletak di Desa Hegarmanah, Kecamatan Cicantayan. Wilayah rentan tersebut merupakan wilayah rawan yang termasuk kedalam kategori rendah. Dilihat menggunakan Citra *GeoEye* yang terdapat di *Google Earth* wilayah yang termasuk dalam rentan longsor ini memiliki kepadatan rumah yang dikategorikan dalam kelas rendah, yaitu hanya 6 Rumah/Ha. Wilayah rentan yang termasuk dalam kelas rendah ini memiliki sekitar 63 rumah dengan luas wilayah 9,97 Ha, sehingga kepadatan rumah yang ada di wilayah tersebut dapat dikategorikan kedalam kelas rendah (lihat Gambar 5.4). Wilayah tersebut juga memiliki kelas rawan longsor yang rendah, sehingga

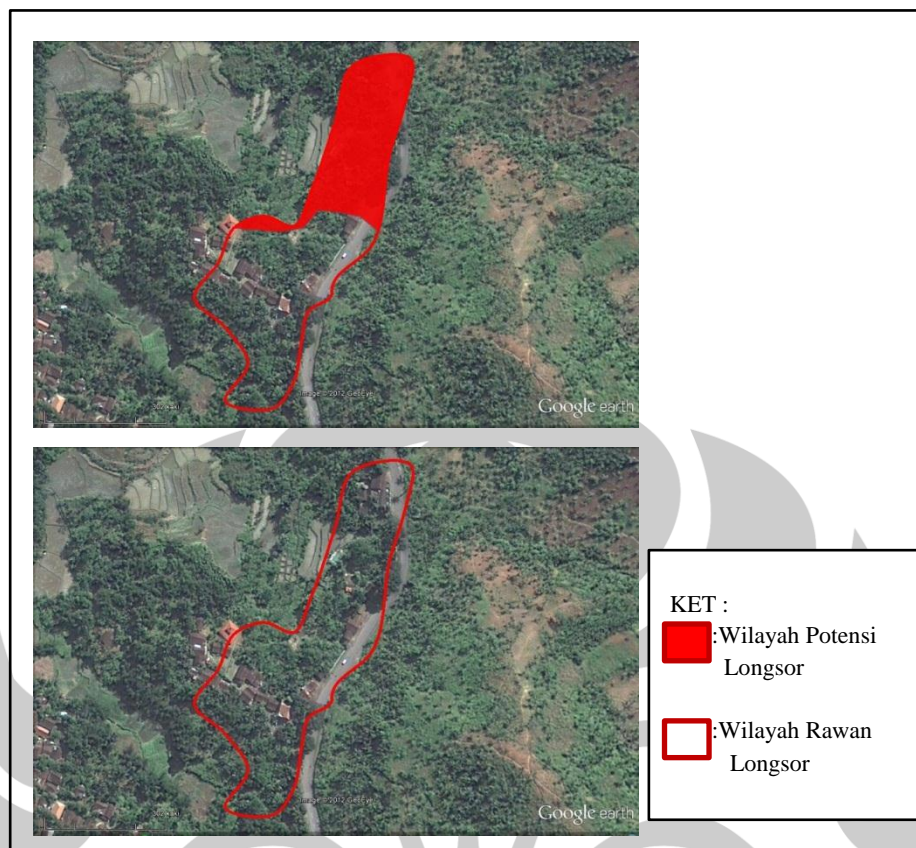
jika ditampilkan (*overlay*) antara wilayah rawan longsor dengan kepadatan rumah di wilayah tersebut, maka wilayah tersebut dapat dikelaskan dalam kelas rentan longsor rendah.



[Sumber : Google Earth, 2011]

Gambar 5.4. Wilayah Rentan Longsor Rendah di Desa Hegarmanah

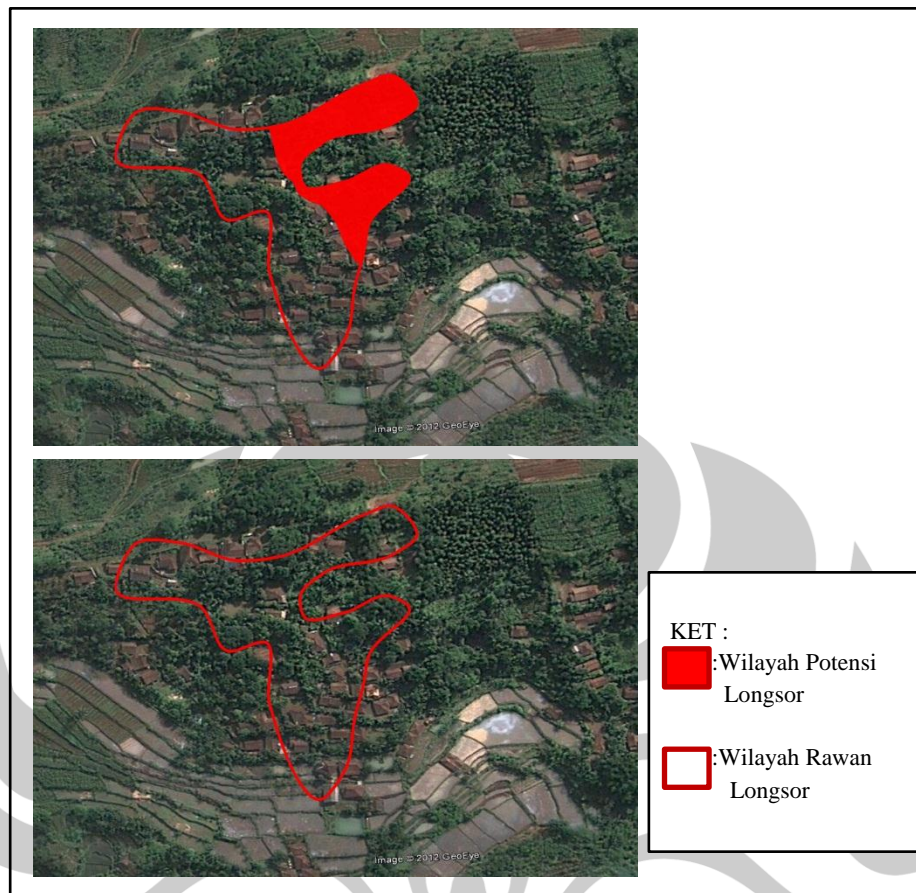
Wilayah rentan longsor yang termasuk dalam kelas kerentanan sedang cenderung tersebar di lereng Gunung Pangrango, salah satunya di Desa Sukamulya, Kecamatan Cikembar. Wilayah tersebut memiliki kepadatan rumah rendah, yaitu 14 Rumah/Ha dengan rincian luas wilayah 1,67 Ha dan jumlah rumah sebanyak 24 rumah. Wilayah tersebut diklasifikasikan kedalam kelas rawan tinggi, dengan potensi wilayah longsor di bagian utaranya. Kelas kerawanan wilayah longsor pada wilayah ini termasuk dalam kelas rawan tinggi dengan kepadatan rumah yang rendah. Dari hasil formulasi wilayah rentan longsor yang didapatkan dari *overlay* wilayah rawan longsor dan kepadatan rumah, kerentanan yang terdapat di wilayah tersebut dapat diklasifikasikan sebagai wilayah kerentanan sedang (lihat Gambar 5.5).



[Sumber : Google Earth, 2011]

Gambar 5.5. Wilayah Rentan Longsor Sedang di Desa Sukamulya

Terdapat satu wilayah kerentanan tinggi di DA Ci Catih, yaitu terletak di Desa Ginanjar, Kecamatan Ciambar. Wilayah tersebut memiliki kepadatan rumah dengan kelas sedang yaitu 27 Rumah/Ha. Wilayah tersebut juga berada pada wilayah rawan tinggi. Dari hasil *overlay* antara kelas kepadatan rumah sedang dengan wilayah rawan tinggi, wilayah tersebut dapat diklasifikasikan kedalam kelas kerentanan tinggi. Wilayah kepadatan tinggi yang hanya terdapat di Desa Ginanjar tersebut memiliki luasan 0,71 Ha. Bagian yang berpotensi terjadinya longsor di wilayah ini terdapat di bagian timur laut wilayahnya (lihat Gambar 5.6).



[Sumber : *Google Earth*, 2011]

Gambar 5.6. Wilayah Rentan Longsor Tinggi di Desa Ginanjar

BAB 6

KESIMPULAN

Hasil pemodelan *Stability Index Mapping* (SINMAP) menunjukkan bahwa sebaran lokasi yang berpotensi longsor di DA Ci Catih cenderung semakin luas wilayahnya maupun tingkat potensinya, ke arah utara (bagian hulu) DAS. Wilayah potensi longsor tersebut cenderung memiliki potensi yang semakin meningkat ke arah Gunung Gede dan Gunung Salak. Secara administrasi, Kecamatan Cikidang dan Kecamatan Cisaat tidak berada dalam wilayah yang berpotensi longsor.

Wilayah rawan longsor di DA Ci Catih menunjukkan sebaran longsor yang dominan di wilayah tengah menuju timur DAS. Wilayah rawan longsor rendah merupakan wilayah yang mendominasi wilayah rawan longsor yang terdapat di DAS tersebut, sebanyak 250 Ha dari wilayah rawan longsor merupakan wilayah rawan rendah.

Sebaran wilayah kerentanan permukiman terhadap tanah longsor yang terdapat di DA Ci Catih cenderung memiliki tingkat kerentanan rendah di bagian tengah. Wilayah kerentanan sedang tersebar di timur dan selatan DA Ci Catih. Terdapat satu wilayah kerentanan tinggi, yaitu di Desa Ginanjar, Kecamatan Ciambar.

Temuan lain dari penelitian ini, yaitu titik-titik kejadian longsor yang pernah terjadi di DA Ci Catih selama tahun 1996 sampai tahun 2008 cenderung berada di ujung-ujung wilayah potensi longsor. Diperkirakan hal ini terjadi karena beban tanah cenderung lebih besar di ujung wilayah potensi longsor. Beban tanah yang besar dapat menambah kemungkinan suatu wilayah untuk terjadinya longsor.

DAFTAR PUSTAKA

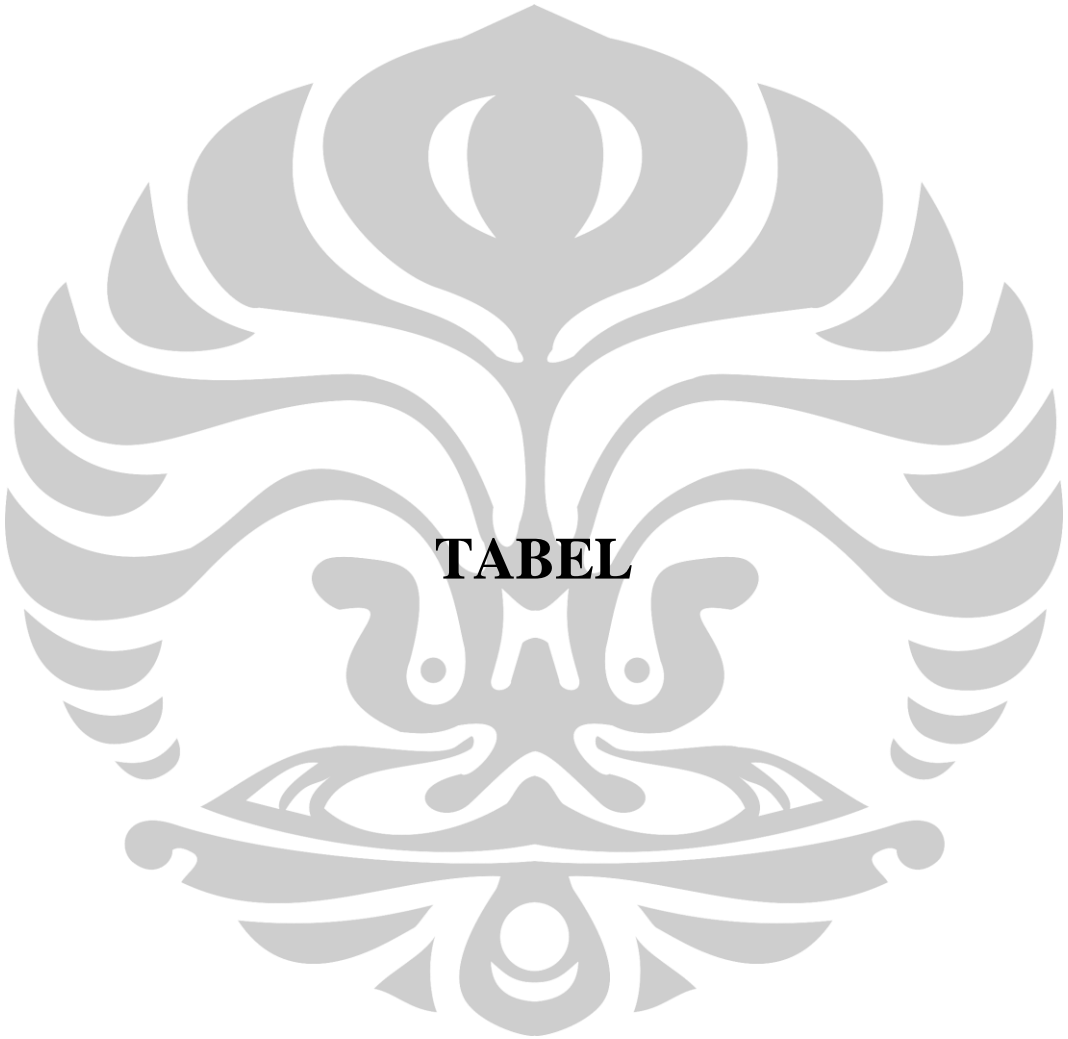
- Archarya, G. (2003). *GIS Approach for Slope Stability Risk Analysis (A Case Study from Nepal)*. Brussel : A Dissertation of Universiteit Gent.
- Arsyad, S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press.
- Awotona. (1997). *Natural Disaster*. Jakarta: LIPI.
- Badan Geologi-DESDM. (2008). *Kajian Bahaya Gerakan Tanah dan Perencanaan*. Bandung: Badan Geologi-Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral.
- Baihaqi, I. (2007). *Zonasi Daerah Rawan Longsor Dengan Metode Stability Index Mapping (SINMAP)*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Barus, B. (1999). Pemetaan Bahaya Longsoran Berdasarkan Klasifikasi Statistik Peubah Tunggal Menggunakan SIG: Studi Kasus Daerah Ciawi-Puncak-Pacet Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, Vol 2, 7-16.
- Bowles, JE. (1984). *Physical and Geo-Technical Properties of Soil*. USA: Mc Graw-Hill Book Company.
- Bowles, JE. (1989). *Sifat-sifat Fisik dan Geoteknis Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- BNPB. (2011). *Indeks Rawan Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPDAS Citarum-Ciliwung. (2006), *Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS Cimandiri*. Bogor : Departemen Kehutanan RI.
- Brunsen, D. (1997). *Landslide Recognition, Identification Movement, and Causes*. England : John Wiley & Sons.
- Crozier, M. (1999). *Landslide*. In Paccione (Ed). *Applied Geography : Principles and Practice*. New York : Routledge.
- Cruden. (1991). A Simple Definition of Landslide. *Bulletin International Association for Engineering Geology*, 43, 27-29.
- Day, RW. (1989). *Geotechnical and Foundation Engineering*. USA: Mc Graw-Hill Book Company.

- Deb, S.K. (2009). Susceptibility assessment of shallow landslide on Oahu, Hawaii, under extreme-rainfall events. *Journal of Geomorphology*, 108, 219-233.
- Easterbrook, D. (1999). *Surface Processes and Landforms*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Fell, R., Corominas, J., & Bonnard, C. (2008). Guidelines for Landslide Susceptibility, Hazard, and Risk Zoning for Land Use Planning. *Journal of Engineering Geology*, 102, 85-98.
- Hammond, C., D. Hall, S. Miller dan P. Swetik. (1992). *Level I Stability Analysis (LISA) Documentation for Version 2.0*. USA: USDA Forest Service Intermountain Research Station.
- Hardiyatmo, H.C. (2006). *Soil Mechanics II*. Yogyakarta : Gama Press.
- Hirawan, R.F. (1994). Peran Faktor-faktor Penentu Zona Berpotensi Longsor di Dalam Mandala Geologi dan Lingkungan Fisiknya. *Majalah Ilmiah Universitas Padjajaran*, No 2, Vol 12, 32-24.
- Karnawati, D. (2001). *Bencana Alam Gerakan Tanah Indonesia Tahun 2000 (Evaluasi dan Rekomendasi)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kayastha, P. (2006). *Dissertation : Slope Stability Analysis Using GIS on Regional Scale*. Brussels : Universiteit Gent.
- Litbang Departemen Pertanian. (2006). *Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat BPPP Departemen Pertanian.
- Mubekti. (2008). Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Pemodelan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9, 121-129.
- Noson, L. (2000). "Hazard Mapping and Risk Assesment, Proceeding of The Regional Workshop on Best in Disaster Mitigation".
- Pack, R. (2005). *SINMAP II : A Stability Index Approach To Tereain Stability Hazart Mapping*. Utah : Utah State University.
- Ringler, C. (2009). *Mapping South African Farming Sector Vulnerability to Cilmate Change and Variability*. Pretoria: International Food Policy Research Institute.

- Saptohartono, E. (2007). *Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Kab. Bandung*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Simpson, David, & Josh, R. (2008). Large-scale Vulnerability Assesments for Natural Hazards. *Paper of Natural Hazards Springer Science*, 47, 143-155.
- Sitorus, S. (2006). *Pengembangan Lahan Berpenutupan Tetap sebagai kontrol Terhadap Faktor Resiko dan Bencana Longsor*. Jakarta: Direktorat Jendral Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum.
- Sulaiman, W.N.A. (2010). Susceptibility of Shallow Landslide in Fraser Hill Catchment, Pahang Malaysia. *Journal of Enviroment Asia*, 66-72.
- Sutikno. (2001). *Mengenal Tanah Longsor*. Bandung : Direktorat Geologi Tata Lingkungan Departemen Pertambangan dan Energi. Tampang, Emba.
- Thornbury, W.D. (1969). *Principle of Geomorphology*. New York: John Wiley and Sons.
- Weerasinghe, K.M. (2006). *Use of a Deterministic Slope Stability Predicting Tool For Landuse Vulnerability Assesment In Ratnapura Area, Sri Lanka*. Logan: Utah State University.
- Witt, A.C. (2005). *Using A GIS To Model Slope Instability and Debris Flow Hazards In The French Board River Watershed, North Carolina*. North Carolina : A Thesis Faculty Marine, Earth, And Atmospheric Sciences of North Carolina State University.
- Zuidam, R.A. Van. (1970). *Terrain Analysis and Classification : a Geomorphological Approach*. Netherlands: ITC Publications.



LAMPIRAN



TABEL

Lampiran 1. Luas Wilayah Potensi Longsor DA Ci Catih

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Stabil (Ha)	Luas Wilayah Potensi Longsor (Ha)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Bojong Genteng	Cibodas	262,50	4,43	8,86	2,89
	Bojonggaling	463,39	11,21	2,44	0,81
	Bojonggenteng	434,13	20,85	4,05	0,00
	Barekah	565,17	10,93	0,01	0,00
Total		1.725,19	47,43	15,37	3,70
Caringin	Sukamulya	872,33	115,02	94,76	409,14
	Cikembang	495,87	0,00	26,85	64,74
	Seuseupan	288,37	0,00	17,49	21,59
	Caringin Wetan	210,17	3,82	1,41	0,06
	Caringin Kulon	135,04	0,00	0,00	0,00
	Cijengkol	349,81	0,81	0,00	0,00
	Mekarjaya	230,43	0,00	0,00	0,00
	Ciheulang Tonggoh	353,20	2,38	0,00	0,00
	Talaga	205,55	0,00	0,00	0,00
	Karangtengah	327,86	23,29	25,83	48,14
	Batununggal	71,89	5,38	6,42	64,47
Total		3.540,53	150,70	172,75	608,14
Ciambar	Ginancar	646,69	114,30	101,28	271,19
	Ciambar	622,49	17,81	3,67	0,81
	Munjul	1.032,96	72,52	33,26	6,19
	Wangunjaya	995,62	185,69	193,30	920,03
Total		3.297,75	390,31	331,50	1.198,22
Cibadak	Sukasirna	348,62	1,62	0,81	0,00
	Pamuruyan	442,50	18,17	4,05	0,81
	Warnajati	603,85	38,45	13,93	9,71
	Cibadak	401,04	29,09	23,70	45,65
	Neglasari	20,68	0,00	0,00	0,00
	Sekarwangi	233,71	53,65	69,89	88,89
	Tenjojaya	443,57	19,12	19,37	29,21
Total		2.493,96	160,10	131,75	174,27
Cicantayan	Lembursawah	243,63	100,37	2,34	12,03
	Cijalingan	287,83	0,00	0,00	0,00
	Cisadane	67,54	0,00	0,00	0,00
	Cimahi	292,72	0,00	0,00	0,00
	Hegarmanah	1.005,84	1,33	84,98	130,29
	Cicantayan	6,23	0,00	2,34	0,00
Total		1.903,80	101,69	87,32	142,32
Cicurug	Kutajaya	418,72	12,70	17,92	125,59
	Pasawahan	317,91	25,92	18,89	137,30

Lanjutan Lampiran 1.

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Stabil (Ha)	Luas Wilayah Potensi Longsor (Ha)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Cicurug	Cisaat	585,88	27,92	13,85	205,23
	Benda	380,00	0,00	0,00	0,00
	Tenjolaya	194,69	0,00	0,00	0,00
	Tenjoayu	214,55	0,00	0,00	0,00
	Nanggerang	541,55	43,09	39,02	64,76
	Bangbayang	109,74	0,00	71,82	0,00
	Cicurug	113,86	0,00	5,82	0,00
	Caringin	150,31	0,00	0,00	0,00
	Purwasari	542,42	56,69	71,82	179,81
	Mekarsari	150,75	0,00	0,00	0,00
	Nyankowek	149,92	10,13	5,82	2,43
Total		3.870,31	176,45	167,32	715,11
Cidahu	Cidahu	848,41	74,05	79,92	550,71
	Girijaya	343,01	62,09	25,02	0,00
	Tangkil	310,86	4,05	79,92	0,00
	Jayabakti	336,74	2,52	0,00	0,00
	Babakanpari	186,09	0,00	0,00	0,00
	Pasirdoton	163,42	0,00	0,00	0,00
	Pondok Kaso Tonggo	127,12	0,00	0,00	0,00
	Pondok Kaso Tengah	262,66	0,00	0,00	0,00
Total		2.578,32	142,71	104,94	550,71
Cikembar	Sukamulya	619,07	46,03	51,14	65,40
	Bojongkembar	1.246,55	39,82	38,00	173,16
	Bojong	22,26	0,00	0,00	0,00
	Cikembar	713,88	15,96	795,24	48,68
	Cimanggu	995,54	37,93	21,87	26,73
	Cibatu	261,97	5,92	2,17	0,00
	Sukamaju	361,35	10,00	13,22	1,62
Total		4.220,62	155,65	921,63	315,59
Cikidang	Nangka Koneng	310,20	0,00	0,00	0,00
	Cicareuh	147,62	0,00	0,00	0,00
	Pangkalan	193,41	0,00	0,00	0,00
Total		651,22	0,00	0,00	0,00
Cisaat	Kutasirna	88,12	0,00	0,00	0,00
	Gunungjaya	135,29	0,00	0,00	0,00
	Selajambe	112,67	0,00	0,00	0,00
	Sukasari	146,33	0,00	0,00	0,00
	Cibolang Kaler	243,65	0,00	0,00	0,00
	Cibatu	71,09	0,00	0,00	0,00

Lanjutan Lampiran 1.

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Stabil (Ha)	Luas Wilayah Potensi Longsor (Ha)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Cisaat	Nagrak	136,91	0,00	0,00	0,00
	Padaasih	118,97	0,00	0,00	0,00
Total		1.053,02	0,00	0,00	0,00
Kadudampit	Cikahuripan	752,97	70,30	87,40	478,67
	Gede Pangrango	394,62	4,77	6,06	36,76
	Sukamanis	384,15	43,54	24,32	102,50
	Muaradua	163,68	18,91	11,29	12,59
	Kadudampit	114,89	0,00	0,00	0,00
	Citamiang	215,39	0,00	0,00	0,00
Total		2.083,14	137,52	129,07	630,52
Kalapanunggal	Pulosari	589,65	60,28	60,82	309,72
	Gunung Endut	631,95	17,69	18,25	87,30
	Palasari Girang	238,90	0,00	0,00	0,00
	Mekarsari	550,03	2,43	0,00	0,00
	Walangsari	0,03	0,00	0,00	0,00
	Kalapanunggal	252,48	0,00	0,00	0,00
Total		2.789,44	81,21	79,07	397,02
Nagrak	Pawenang	577,79	114,71	85,87	442,54
	Kalaparera	935,36	96,37	93,92	400,46
	Cihanjavar	433,48	69,70	66,27	239,92
	Nagrak Utara	788,60	105,93	39,09	22,00
	Babakan Panjang	415,07	8,78	0,09	1,89
	Girijaya	573,17	0,00	21,26	137,66
	Darmareja	452,69	8,16	4,86	0,00
	Nagrak Selatan	175,50	14,58	11,24	3,24
Total		4.979,42	445,75	329,92	1.248,51
Parakansalak	Parakansalak	770,58	87,46	73,56	438,72
	Sukaresa	546,10	39,17	33,92	173,93
	Sukatani	407,41	26,97	24,97	163,55
	Lebaksari	256,47	10,65	7,29	0,81
	Bojong Asih	300,57	0,00	0,00	0,00
	Bojonglongok	214,04	0,00	0,00	0,00
Total		2.495,17	164,25	139,74	777,01
Parungkuda	Cipanengah	233,23	0,00	0,00	0,00
	Babakan Jaya	93,83	0,00	0,00	0,00
	Pondok Kaso Landeuh	298,02	7,00	0,00	0,00

Lanjutan Lampiran 1.

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Stabil (Ha)	Luas Wilayah Potensi Longsor (Ha)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Parungkuda	Kompa	299,91	4,30	0,81	0,00
	Langensari	194,15	0,99	0,05	0,00
	Bojong kokosan	123,17	1,76	0,00	0,00
	Parungkuda	146,94	1,62	0,81	0,81
	Sundawenang	413,36	21,05	19,44	3,59
	Palasari Hilir	702,78	42,86	13,47	2,43
Total		2.505,38	79,58	34,58	6,83
Warung Kiara	Girijaya	0,04	0,00	0,00	0,00
	Ubrug	272,10	5,67	1,62	0,00
	Bojongkerta	649,04	28,91	10,53	8,91
	Sirna Jaya	41,47	0,00	0,00	0,00
Total		962,65	26,82	12,15	8,91

Lampiran 2. Data Kejadian Longsor DA Ci Catih Tahun 1996-2008

Kecamatan	Desa	Koordinat		Tahun Kejadian	Lereng	Penggunaan Tanah	Potensi Dalam SINMAP
		Bujur (BT)	Lintang (LS)				
Bojong Genteng	Bojonggenteng	106°432'5"	6°50'45"	1996	8-15%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Bojonggaling	106°42'44"	6°49'54"	1997	8-15%	Kebun/Perkebunan	Potensi Rendah
	Cibodas	106°44'22"	6°50'7"	1998	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
Caringin	Caringin Wetan	106°52'19"	6°52'16"	1997	8-15%	Permukiman	Potensi Rendah
	Talaga	106°52'33"	6°52'59"	1997	8-15%	Sawah Irigasi	Potensi Rendah
	Seusupan	106°51'23"	6°52'1"	1998	8-15%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Karangtengah	106°48'51"	6°54'9"	2008	25-40%	Permukiman	Potensi Tinggi
Cibadak	Sekarwangi	106°47'25"	6°54'27"	1997	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Tinggi
	Cibadak	106°47'53"	6°54'3"	1998	25-40%	Permukiman	Potensi Rendah
	Warnajati	106°46'16"	6°53'24"	2008	8-15%	Tegalan/Ladang	Potensi Sedang
Cicantayan	Hegarmannah	106°48'33"	6°54'47"	1997	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Cimahi	106°51'2"	6°54'42"	2008	2-8%	Permukiman	Stabil
Cicurug	Pesawahan	106°45'13"	6°44'57"	2008	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Rendah
	Cicurug	106°46'52"	6°46'54"	2007	2-8%	Permukiman	Stabil
	Nanggerang	106°47'52"	6°46'56"	2008	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Sedang
Cidahu	Babakan Pari	106°45'31"	6°46'58"	2008	2-8%	Kebun/Perkebunan	Stabil
	Cidahu	106°43'6"	6°46'22"	2008	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Rendah
	Girijaya	106°43'58"	6°45'3"	2007	25-40%	Permukiman	Potensi Sedang

Lanjutan Lampiran 2.

Kecamatan	Desa	Koordinat		Tahun Kejadian	Lereng	Penggunaan Tanah	Potensi Dalam SINMAP
		Bujur (BT)	Lintang (LS)				
Cikembar	Cikembar	106°48'25"	6°57'56"	1996	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Rendah
	Sukamulya	106°47'8"	6°56'1"	2007	8-15%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
Cikidang	Cicareuh	106°41'17"	6°51'55"	1997	2-8%	Kebun/Perkebunan	Stabil
Cisaat	Selajambe	106°53'12"	6°52'30"	2005	2-8%	Sawah Irigasi	Stabil
Kadudampit	Muaradua	106°53'38"	6°51'20"	2005	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Citamiang	106°53'56"	6°51'42"	2008	8-15%	Sawah Irigasi	Stabil
	Sukamanis	106°55'3"	6°50'14"	2005	>40%	Tegalan/Ladang	Potensi Tinggi
	Cikahuripan	106°54'12"	6°50'31"	2006	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Tinggi
	Cikahuripan*	106°54'18"	6°50'54"	2011	25-40%	Permukiman (Sekolah)	Potensi Tinggi
	Cikahuripan*	106°54'30"	6°50'37"	2011	25-40%	Permukiman	Potensi Tinggi
Kalapa Nunggal	Makasari	106°40'11"	6°48'9"	2007	8-15%	Tegalan/Ladang	Stabil
	Pulosari	106°39'46"	6°47'17"	2007	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
Nagrak	Nagrak Utara	106°47'49"	6°51'18"	2007	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Sedang
	Kalaparea	106°50'48"	6°50'12"	2007	25-40%	Permukiman	Potensi Tinggi
	Babakan Panjang	106°51'20"	6°49'39"	2007	25-40%	Hutan	Potensi Rendah
	Pawenang	106°50'10"	6°49'53"	2008	25-40%	Sawah Tadah Hujan	Potensi Tinggi
	Darmareja	106°50'41"	6°51'18"	2007	8-15%	Kebun/Perkebunan	Potensi Sedang
	Girijaya	106°51'42"	6°50'48"	2007	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Cihanyawar	106°49'28"	6°49'20"	2008	8-15%	Kebun/Perkebunan	Stabil
Parakan Salak	Sukakersa	106°41'26"	6°47'13"	2005	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Tinggi
	Bojongasih	106°42'59"	6°48'32"	1998	2-8%	Tegalan/Ladang	Stabil
	Lebaksari	106°43'37"	6°47'30"	2008	8-15%	Permukiman	Potensi Rendah
Parung Kuda	Langensari	106°44'47"	6°49'42"	1997	8-15%	Permukiman	Potensi Rendah
	Bojong Kokosan	106°45'32"	6°49'55"	1997	8-15%	Permukiman	Potensi Rendah
	Babakanjaya	106°45'53"	6°48'3"	1998	2-8%	Sawah Irigasi	Stabil
Ciambar	Ciambar	106°47'30"	6°48'55"	2007	25-40%	Kebun/Perkebunan	Potensi Sedang
	Wangunjaya	106°48'9"	6°48'5"	2008	25-40%	Tegalan/Ladang	Potensi Tinggi

*Lokasi Bekas Longsoran Tersurvey

Lampiran 3. Luas Wilayah Rawan Longsor DA Ci Catih

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Rawan Longsor (Ha)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Bojonggenteng	Bojonggenteng	5,50	0,00	0,00
	Berekah	4,30	0,00	0,00
Total		9,80	0,00	0,00
Caringin	Sukamulya	2,60	0,00	0,00
	Cikembang	3,51	2,98	0,00
	Seuseupan	0,00	10,41	0,00
	Caringin Wetan	0,00	1,79	0,00
	Karangtengah	0,00	47,35	0,00
	Batununggal	0,00	31,76	0,00
Total		6,10	94,30	0,00
Ciambar	Ginjar	6,52	2,81	6,73
	Ciambar	3,24	21,90	0,00
	Munjul	5,31	0,00	0,00
	Wangunjaya	0,00	139,70	0,00
Total		15,06	164,41	6,73
Cibadak	Cibadak	0,00	58,35	0,00
	Pamuruyan	5,28	0,00	0,00
	Warnajati	6,22	0,00	0,44
	Sekarwangi	13,09	3,15	0,00
	Tenjojaya	1,60	0,00	1,31
Total		26,18	61,50	1,75
Cicantayan	Lembursawah	0,00	1,00	0,00
	Hegarmanah	25,45	2,73	4,42
Total		25,45	2,73	4,42
Cicurug	Cisaat	1,91	2,03	0,00
	Nangerang	6,61	9,06	0,00
	Purwasari	34,34	61,91	0,00
	Nyankowek	5,32	19,10	0,00
Total		48,18	92,10	0,00
Cidahu	Girijaya	5,86	0,00	0,00
Total		5,86	0,00	0,00
Cikembar	Sukamulya	4,06	2,84	1,66
	Bojongkembar	0,00	0,00	9,81
	Cimanggu	14,44	0,00	1,83
	Sukamaju	2,87	0,00	0,00
Total		21,38	2,84	13,30

Lanjutan Lampiran 3.

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Rawan Longsor (Ha)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kadudampit	Sukamanis	1,79	3,07	1,90
	Cikahuripan	0,00	1,34	17,38
	Muaradua	5,28	5,28	0,26
Total		7,07	9,68	19,54
Nagrak	Pawenang	8,16	0,00	0,00
	Kalapaera	0,00	10,25	0,00
	Cihajawar	7,14	7,68	8,70
	Nagrak Utara	30,62	13,03	0,00
	Nagrak Selatan	2,88	0,00	0,00
	Girijaya	0,00	0,00	12,08
	Balekambang	10,58	0,00	0,00
Total		59,38	30,96	20,78
Parakansalak	Sukakersa	0,00	2,46	0,00
	Sukatani	1,24	1,07	0,00
	Lebaksari	4,08	0,00	0,00
Total		5,33	3,53	0,00
Parungkuda	Pondok Kaso Landeuh	6,43	0,00	0,00
	Sudawenang	4,81	0,00	3,90
	Palasari Hilir	9,79	0,00	0,00
Total		21,03	0,00	3,90

Lampiran 4. Luas Wilayah Rentan Longsor DA Ci Catih

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Rentan Longsor (Ha)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Bojonggenteng	Bojonggenteng	5,50	0,00	0,00
	Berekah	4,30	0,00	0,00
Total		9,80	0,00	0,00
Caringin	Sukamulya	2,60	0,00	0,00
	Cikembang	6,49	0,00	0,00
	Seuseupan	10,41	0,00	0,00
	Caringin Wetan	0,00	2,04	0,00
	Karantengah	47,35	0,00	0,00
	Batununggal	31,76	0,00	0,00
Total		98,61	2,04	0,00
Ciambar	Ginjar	9,33	3,36	3,36
	Ciambar	25,14	2,16	0,00
	Munjul	5,31	0,00	0,00
	Wangunjaya	139,70	0,00	0,00
Total		179,47	5,52	3,36
Cibadak	Cibadak	0,00	0,00	0,00
	Pamuruyan	5,28	0,00	0,00
	Warnajati	6,22	0,44	0,00
	Sekarwangi	16,24	0,00	0,00
	Tenjojaya	1,60	1,31	0,00
Total		29,33	1,75	0,00
Cicantayan	Hegarmanah	28,18	4,42	0,00
Total		28,18	4,42	0,00
Cicurug	Cisaat	3,94	0,00	0,00
	Nangerang	22,57	0,00	0,00
	Purwasari	68,44	0,00	0,00
	Nyangkowek	24,42	0,00	0,00
Total		119,37	0,00	0,00
Cidahu	Girijaya	5,86	0,00	0,00
Total		5,86	0,00	0,00
Cikembar	Sukamulya	6,91	0,00	0,00
	Bojongkembar	0,00	9,81	0,00
	Cimanggu	14,44	1,83	0,00
	Sukamaju	2,87	0,00	0,00
Total		24,22	11,64	0,00
Kadudampit	Sukamanis	4,86	1,90	0,00
	Cikahuripan	2,86	15,85	0,00
	Muaradua	7,28	2,04	0,00
Total		15,00	19,79	0,00

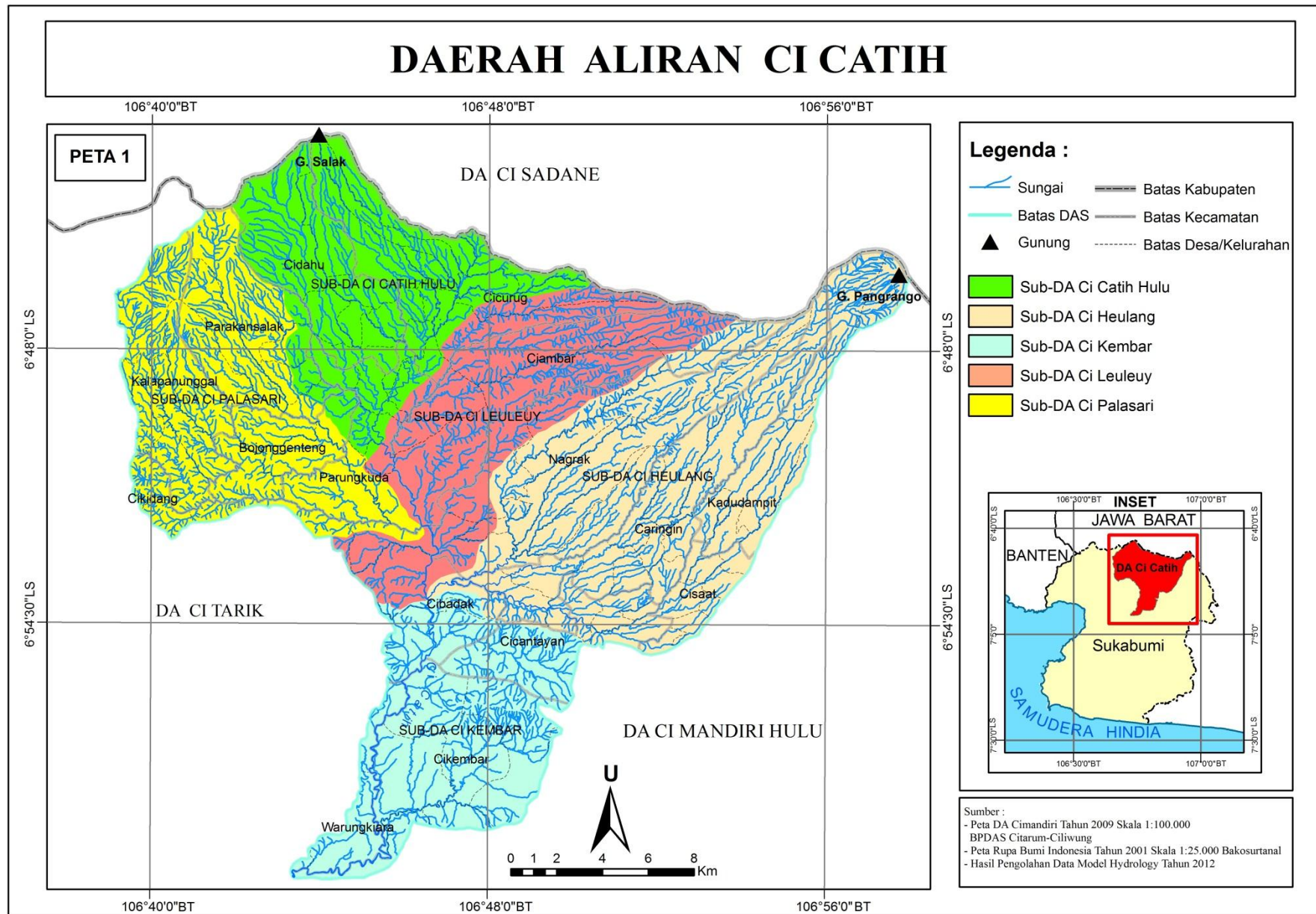
Lanjutan Lampiran 4.

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Rentan Longsor (Ha)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Nagrak	Pawenang	8,16	0,00	0,00
	Kalapaera	10,25	0,00	0,00
	Cihajawar	14,81	8,70	0,00
	Nagrak Utara	52,78	0,00	0,00
	Nagrak Selatan	2,88	0,00	0,00
	Girijaya	0,00	12,08	0,00
	Balekambang	10,58	0,00	0,00
Total		99,47	20,78	0,00
Parakansalak	Sukakersa	1,89	0,58	0,00
	Sukatani	1,24	1,07	0,00
	Lebaksari	4,08	0,00	0,00
Total		7,21	1,65	0,00
Parungkuda	Pondok Kaso Landeuh	6,43	0,00	0,00
	Sudawenang	8,72	0,00	0,00
	Palasari Hilir	9,79	0,00	0,00
Total		24,93	0,00	0,00

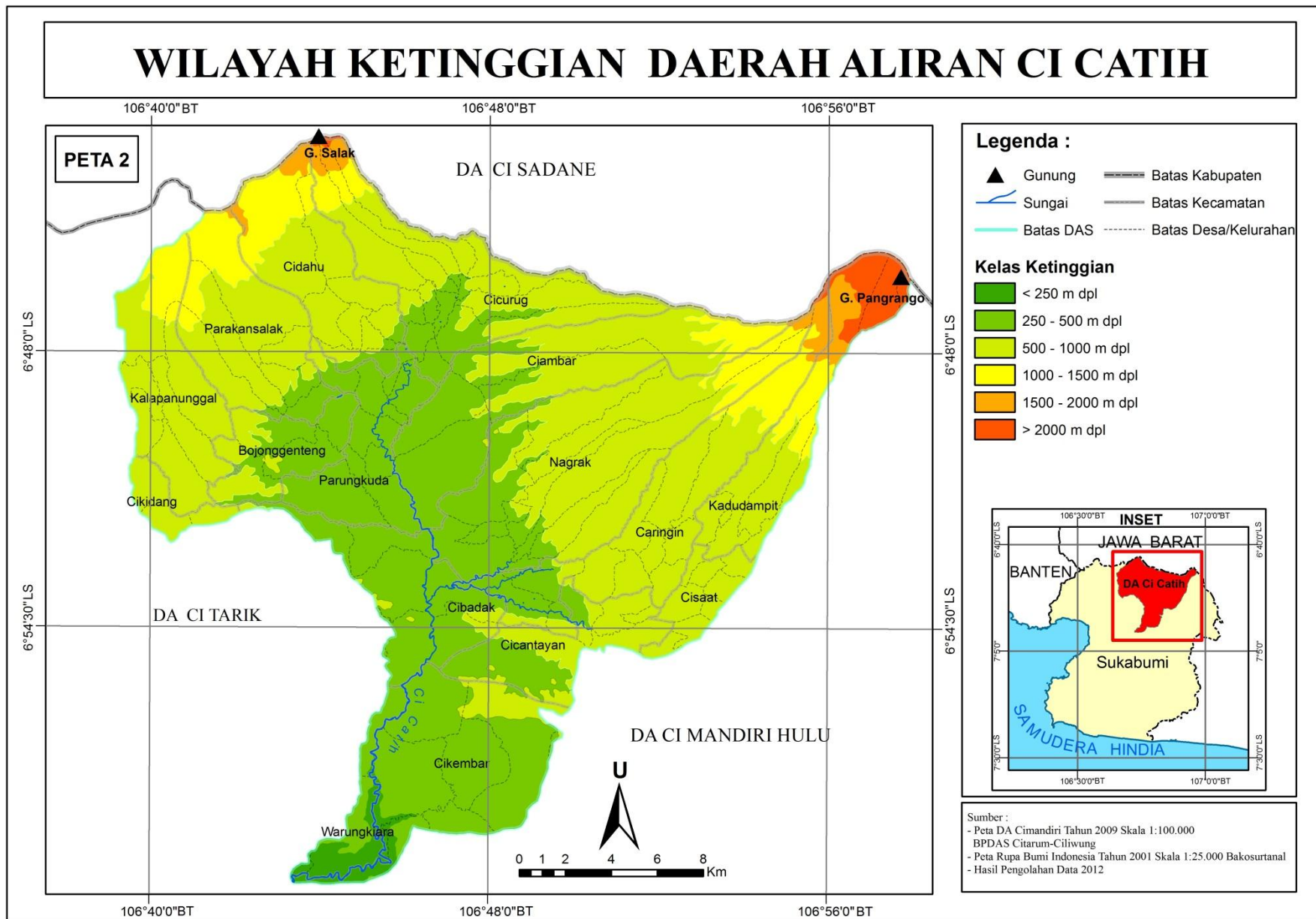


PETA

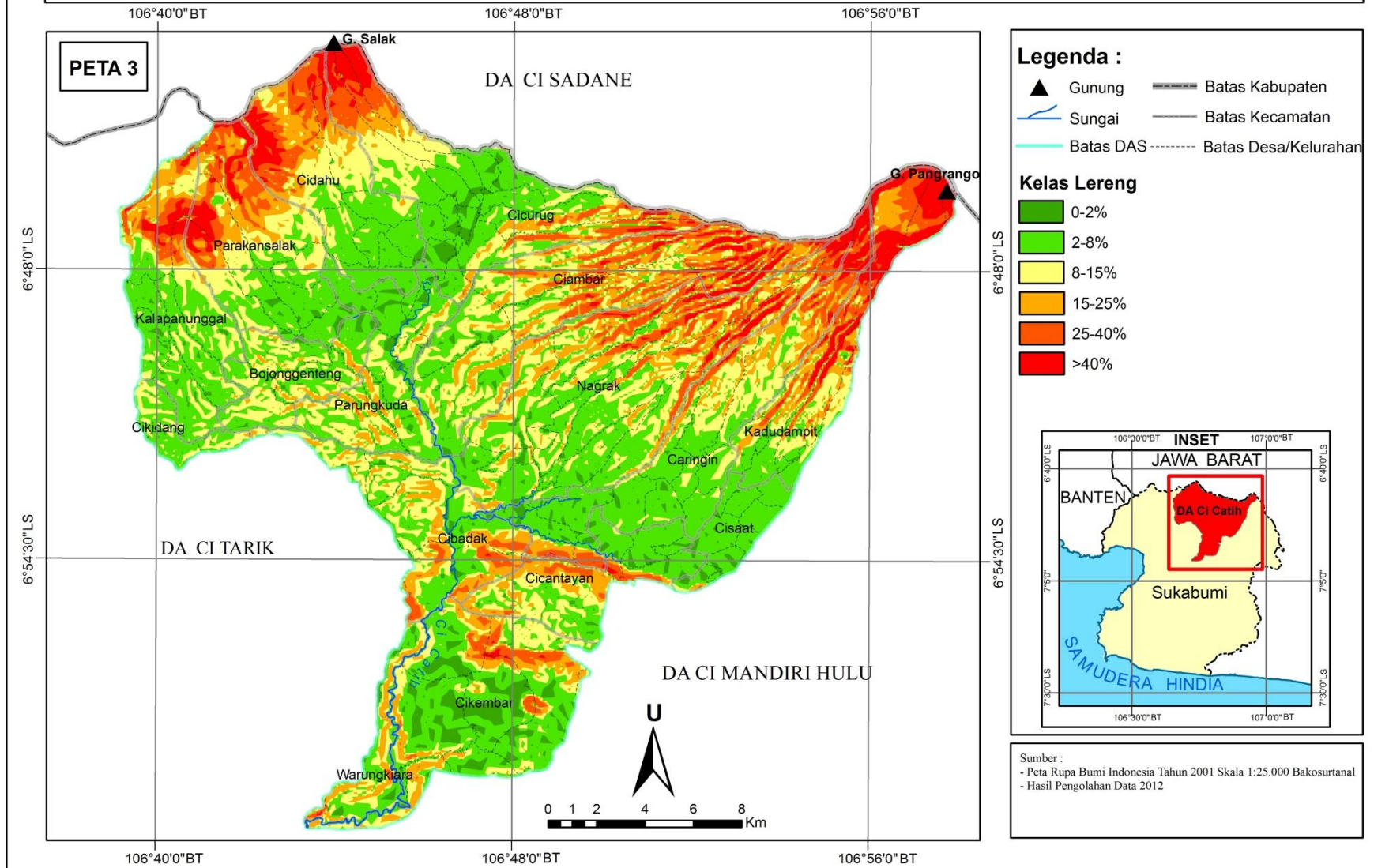
DAERAH ALIRAN CI CATIH



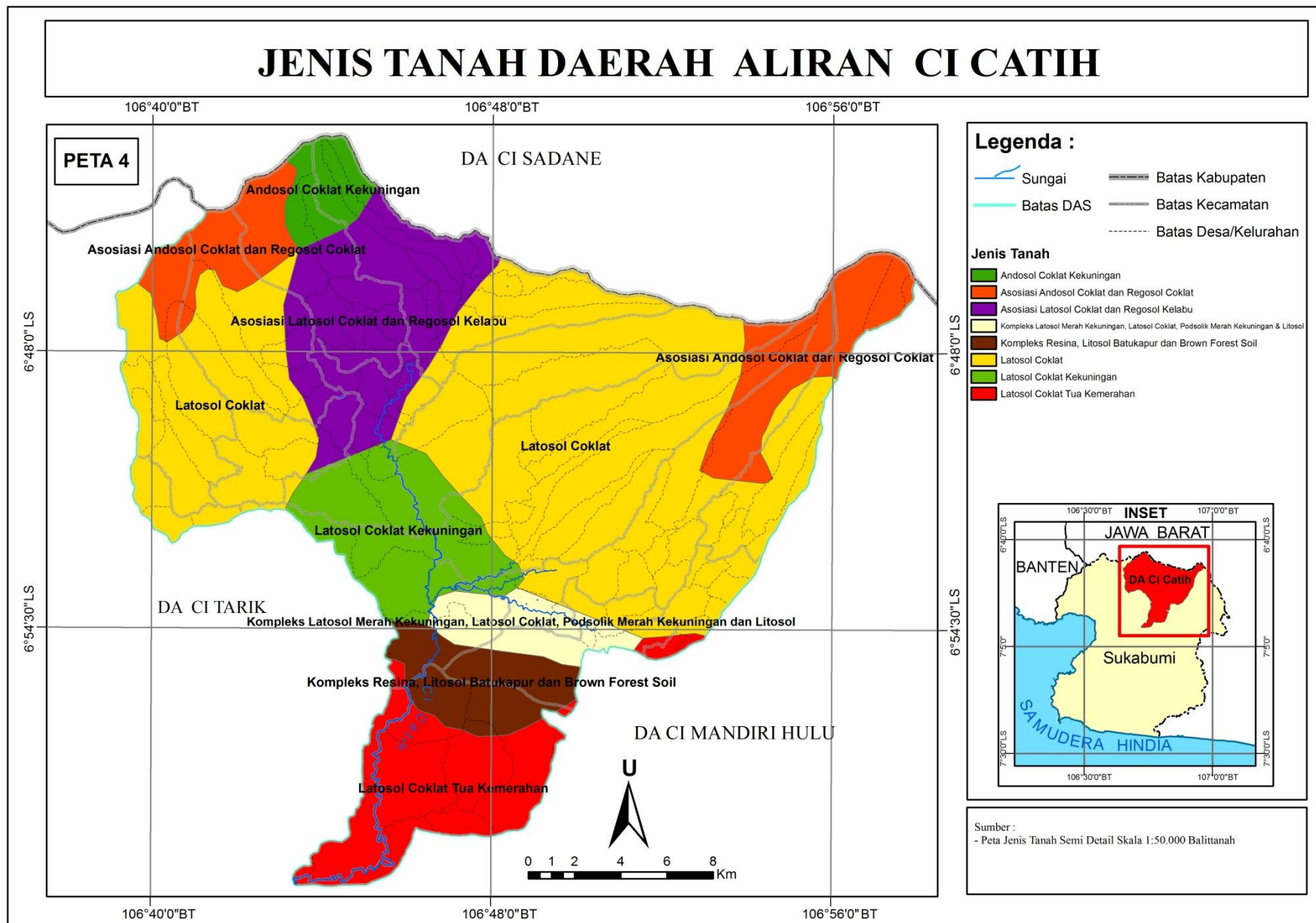
WILAYAH KETINGGIAN DAERAH ALIRAN CI CATIH



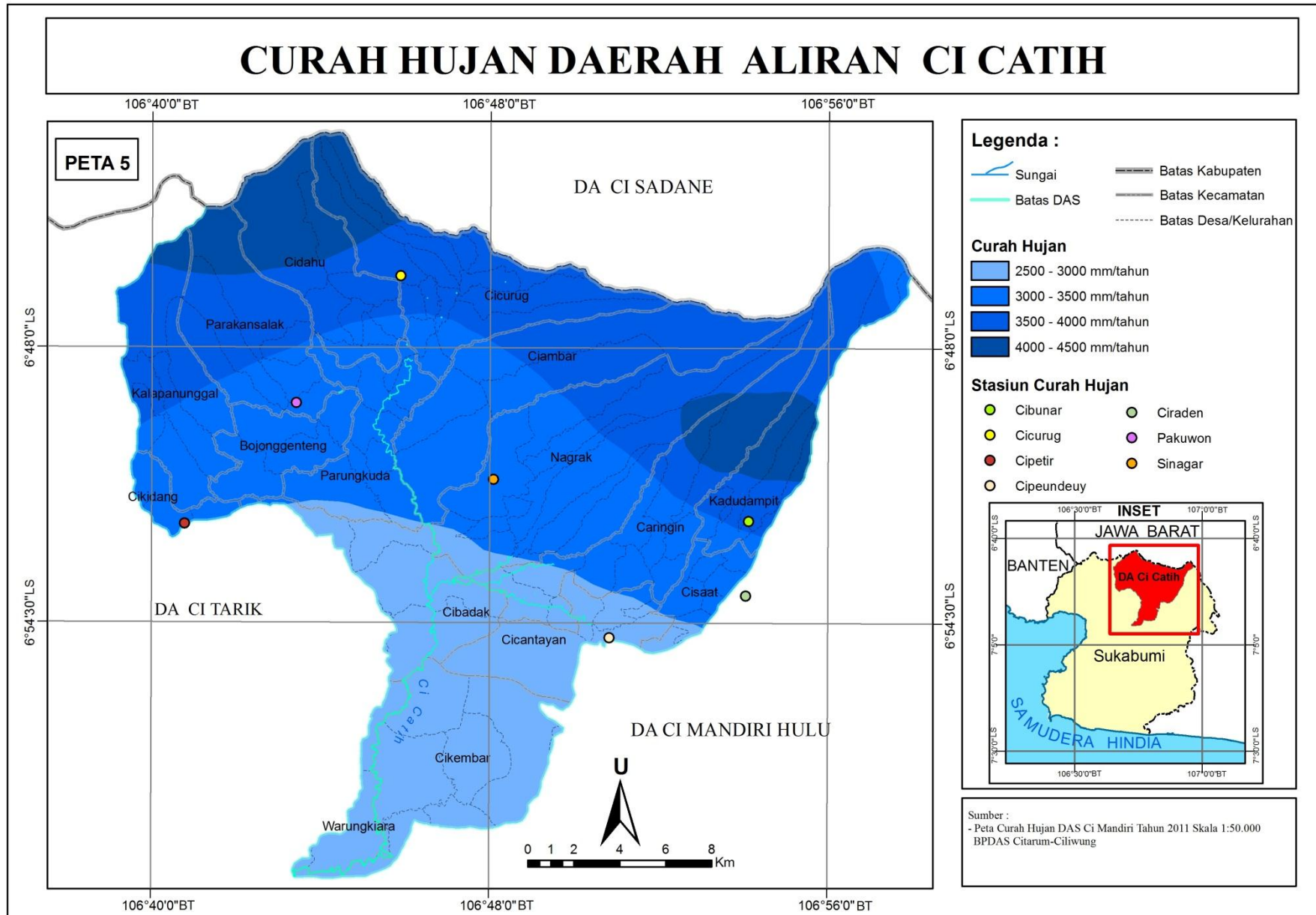
WILAYAH KEMIRINGAN LERENG DAERAH ALIRAN CI CATIH



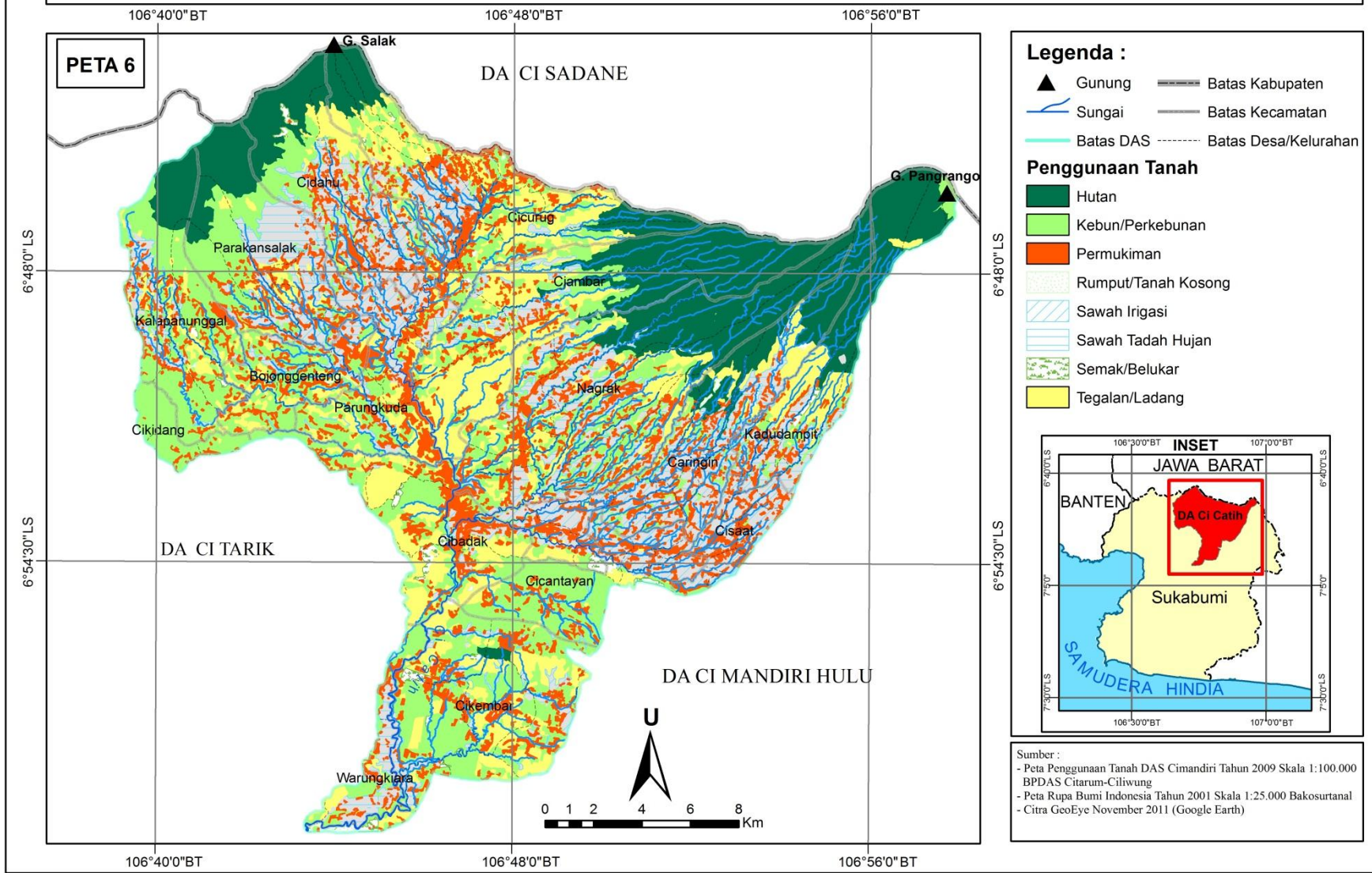
JENIS TANAH DAERAH ALIRAN CI CATIH



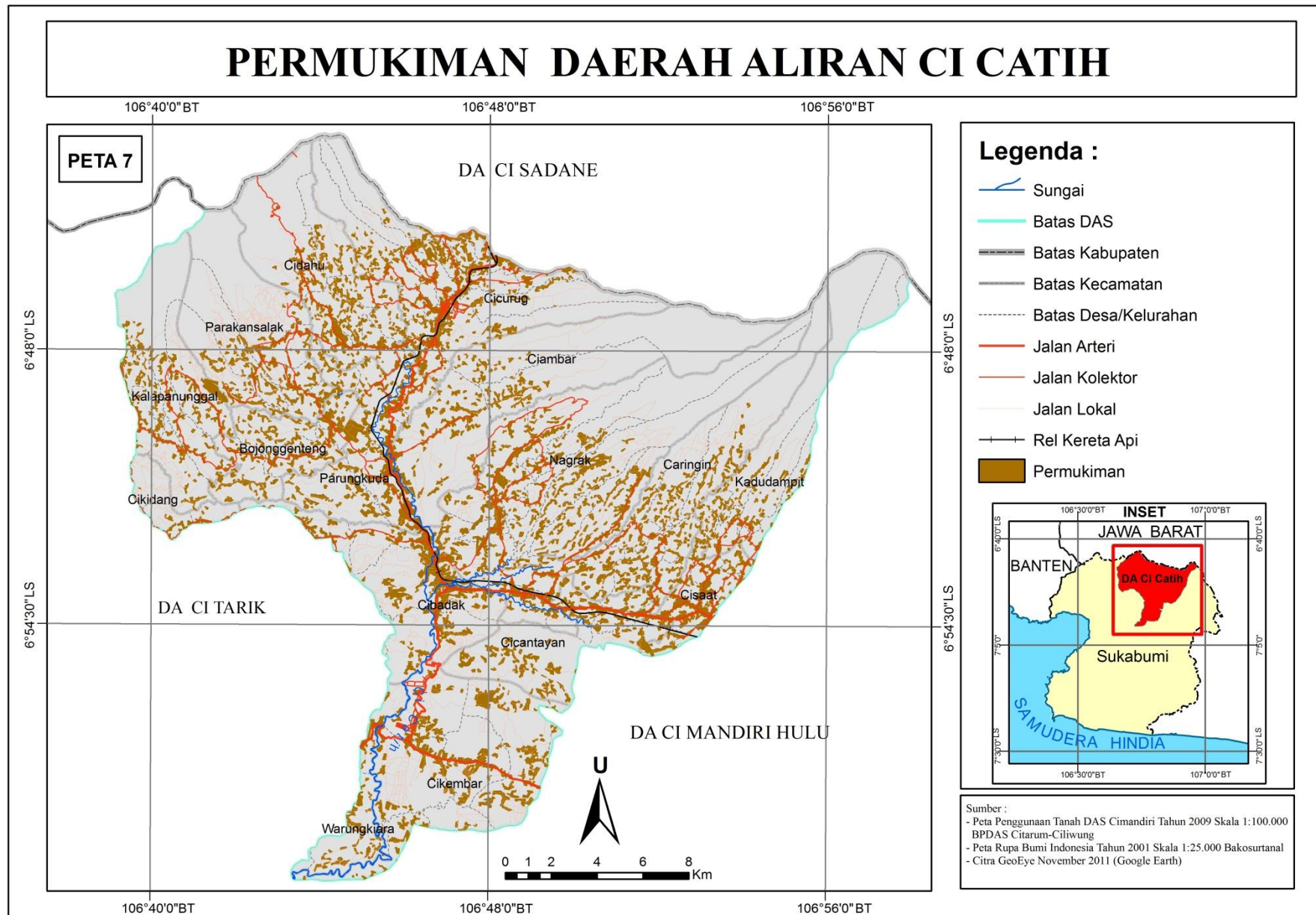
CURAH HUJAN DAERAH ALIRAN CI CATIH



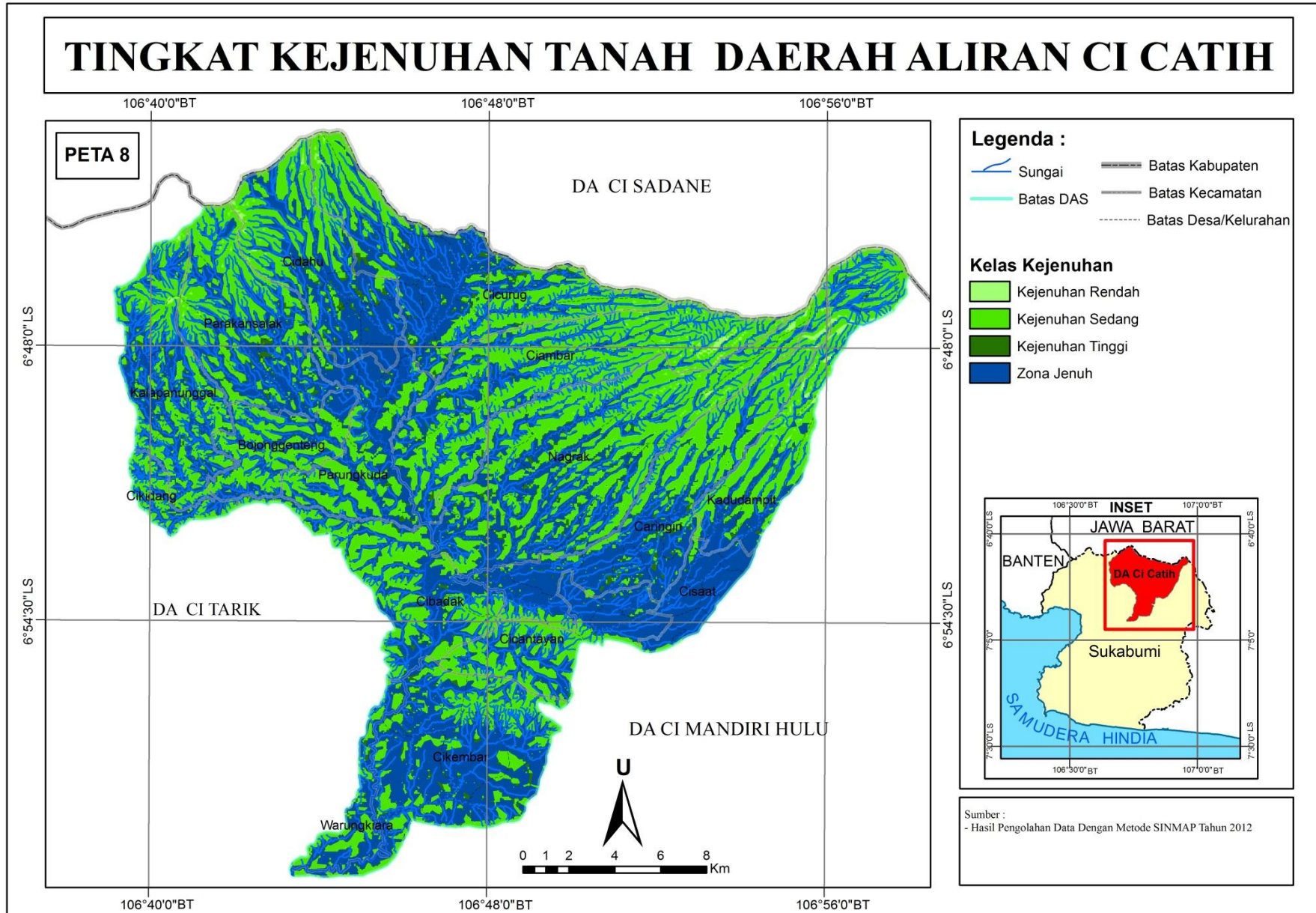
PENGGUNAAN TANAH DAERAH ALIRAN CI CATIH



PERMUKIMAN DAERAH ALIRAN CI CATIH

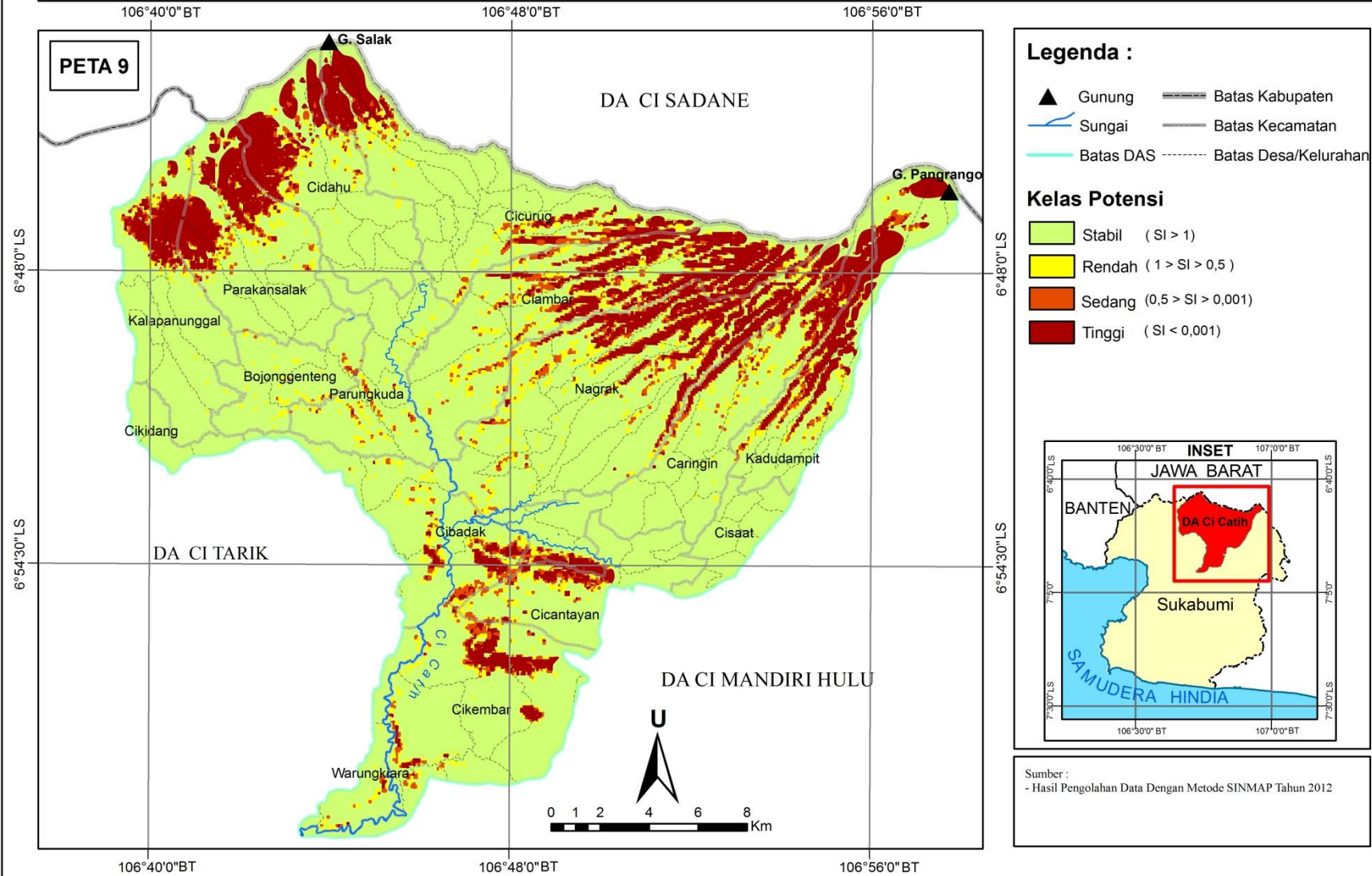


TINGKAT KEJENUHAN TANAH DAERAH ALIRAN CI CATIH



POTENSI LONGSOR DAERAH ALIRAN CI CATIH

PETA 9

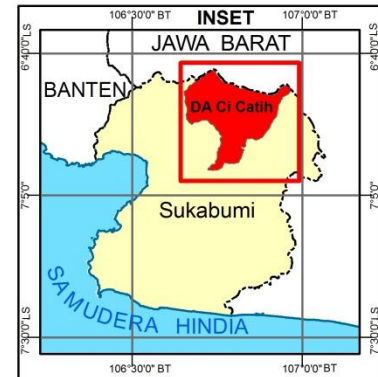


Legenda :

- ▲ Gunung
- Batas Kabupaten
- Sungai
- Batas Kecamatan
- Batas DAS
- Batas Desa/Kelurahan

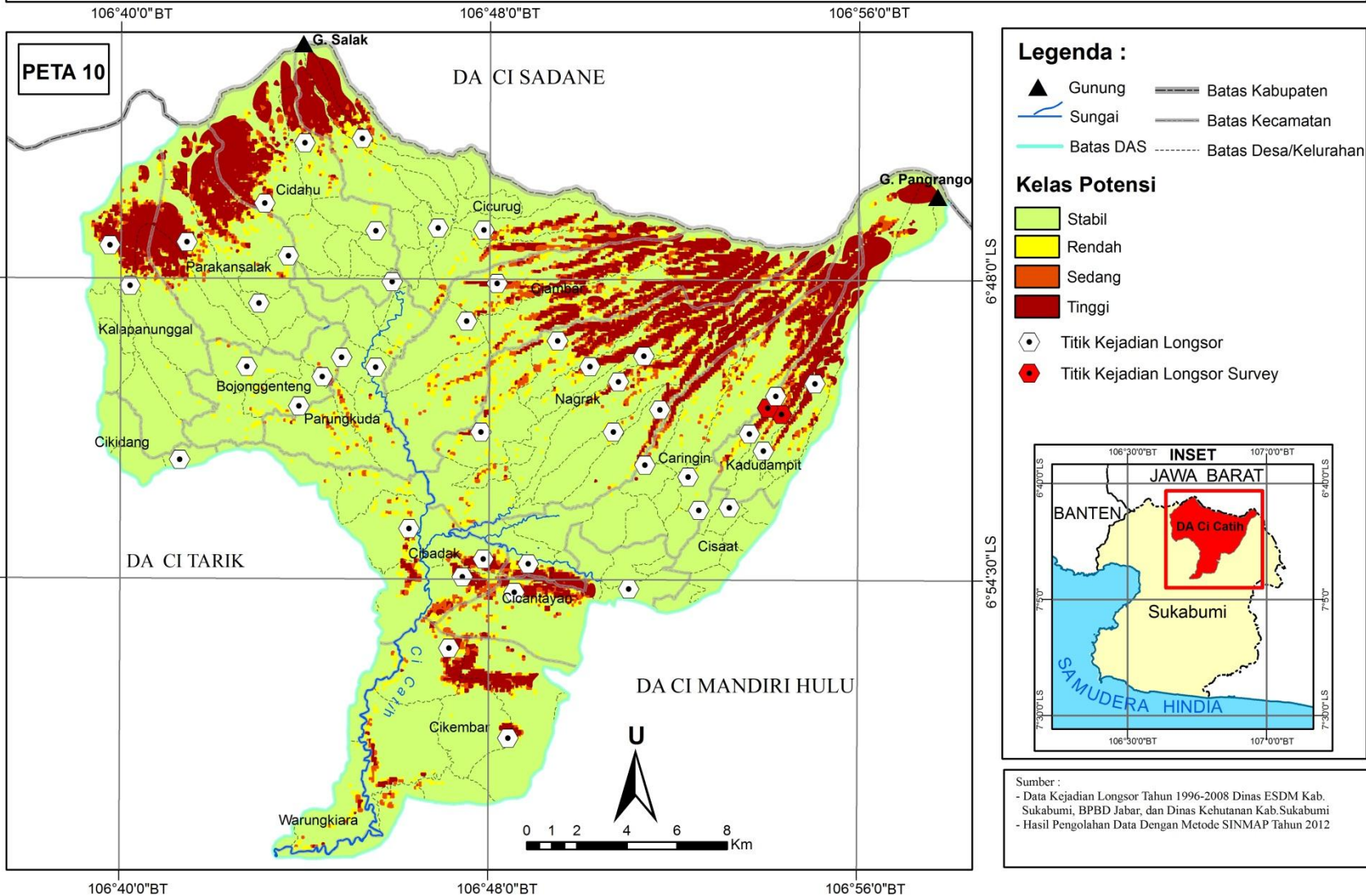
Kelas Potensi

- Stabil (SI > 1)
- Rendah (1 > SI > 0,5)
- Sedang (0,5 > SI > 0,001)
- Tinggi (SI < 0,001)

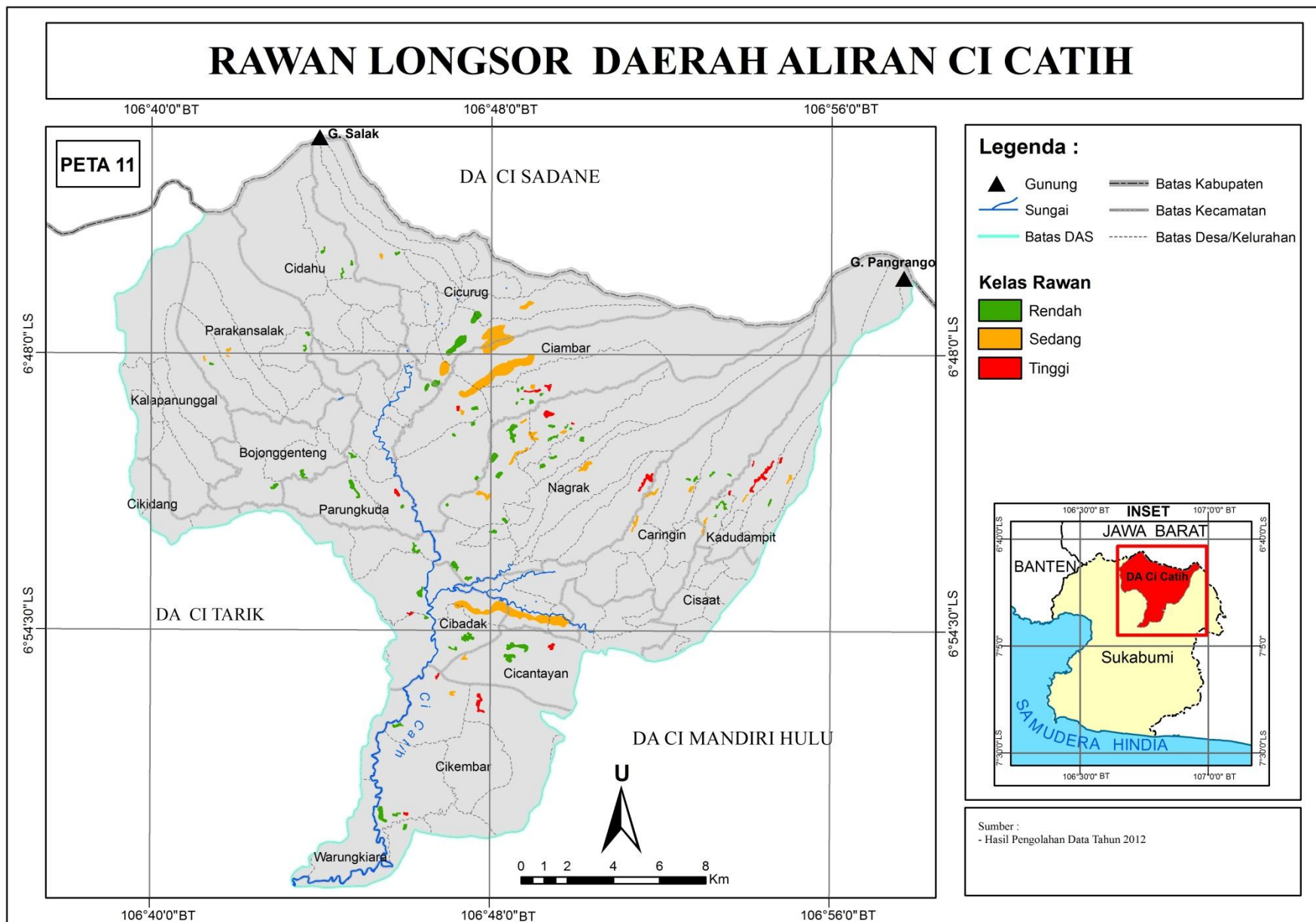


Sumber :
- Hasil Pengolahan Data Dengan Metode SINMAP Tahun 2012

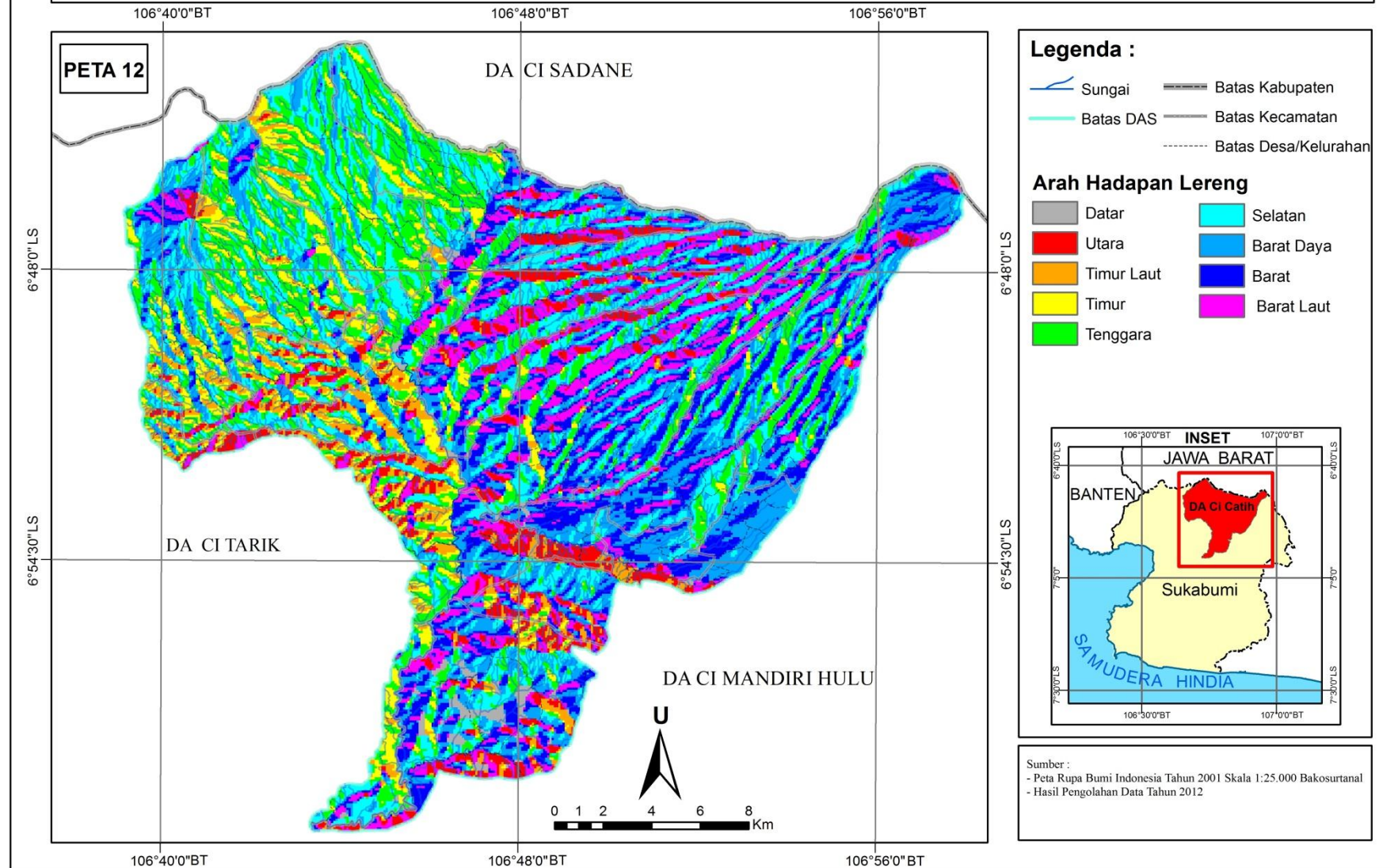
TITIK KEJADIAN LONGSOR DAERAH ALIRAN CI CATIH



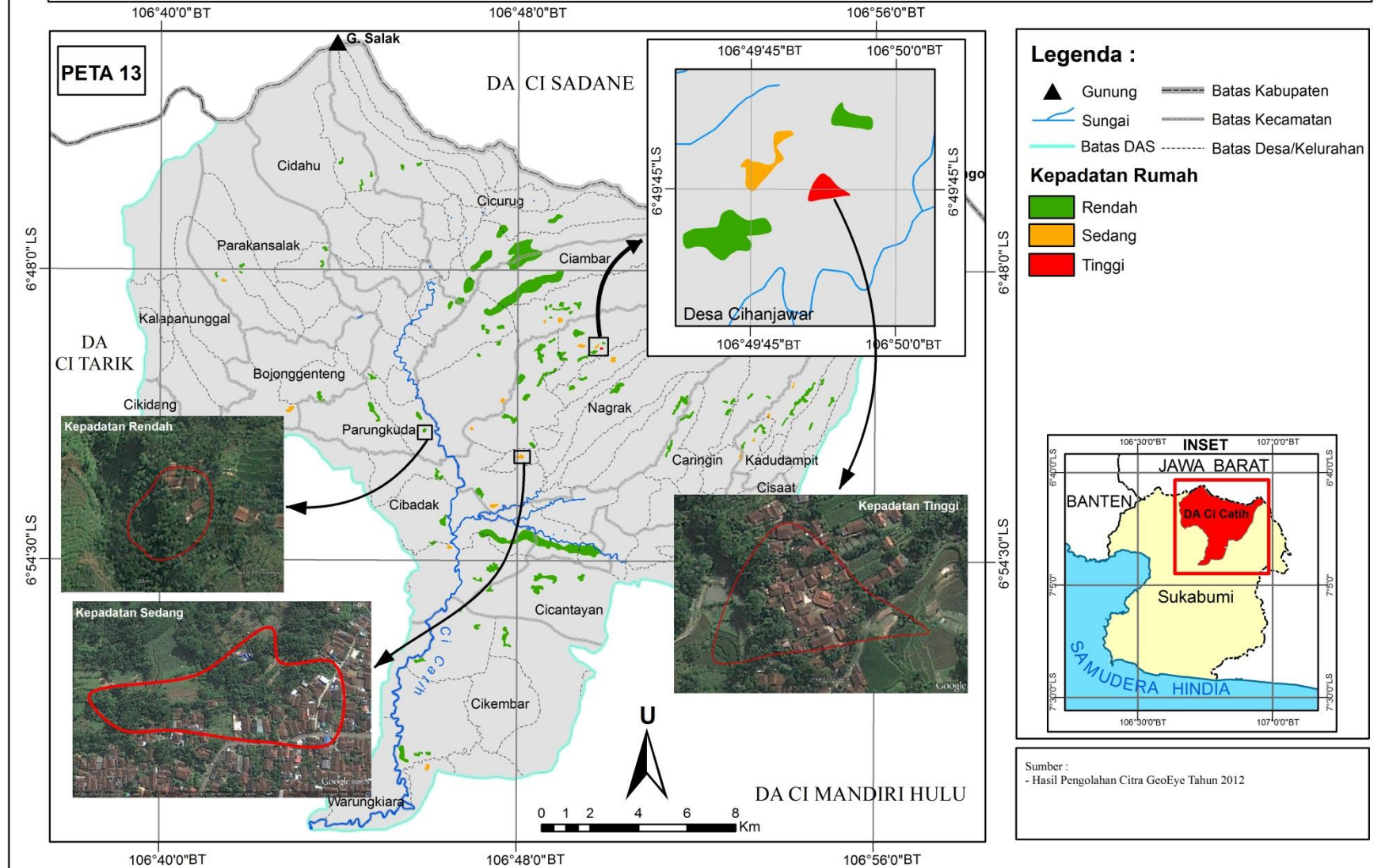
RAWAN LONGSOR DAERAH ALIRAN CI CATIH



HADAPAN LERENG DAERAH ALIRAN CI CATIH



KEPADATAN RUMAH DAERAH ALIRAN CI CATIH



KERENTANAN LONGSOR DAERAH ALIRAN CI CATIH

