



UNIVERSITAS INDONESIA

**WILAYAH RENTAN TANAH LONGSOR DI SEPANJANG ALUR *CI TARIK*
DA *CI TARIK* KABUPATEN SUKABUMI**

SKRIPSI

**BAGUS ANDRIONO
0806328285**

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



UNIVERSITAS INDONESIA

**WILAYAH RENTAN TANAH LONGSOR DI SEPANJANG ALUR *CI TARIK*
DA *CI TARIK* KABUPATEN SUKABUMI**

SKRIPSI

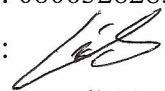
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

**BAGUS ANDRIONO
0806328285**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
JULI 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 : Bagus Andriono
NPM : 0806328285
Tanda tangan : 
Tanggal : 17 Juli 2012

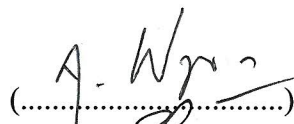
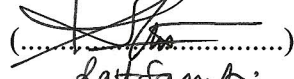
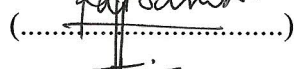


HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh ;

Nama : Bagus Andriono
NPM : 0806328285
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur
Ci Tarik, DA Ci Tarik Kabupaten Sukabumi

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, M.Si	()
Pembimbing I	: Drs. Sobirin, M.Si	()
Pembimbing II	: Dra. Ratna Saraswati, M.S	()
Penguji I	: Hari Kartono, M.S.	()
Penguji II	: Drs. Supriatna, M.T.	()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 17 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan ridho, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat segera menyelesaikan penelitian skripsi ini. Penulis menyadari, bahwa dalam pelaksanaan dan penulisan penelitian ini, banyak pihak telah terlibat dan membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada ;

1. Ayah dan Ibu di rumah Madiun, yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, dukungan moril dan materiil dan senantiasa selalu mendoakan demi kelancaran studi penulis selama belajar di Universitas Indonesia.
2. Bapak Drs. Sobirin, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dra. Ratna Saraswati, M.S. selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyusun dan penelitian ini sekaligus memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan studi tepat waktu.
3. Bapak Hari Kartono, M.S selaku penguji I, dan Bapak Drs. Supriatna, M.T. selaku penguji II atas saran dan kritik serta masukan kepada penulis untuk perbaikan penulisan penelitian ini.
4. Ibu Tuty Handayani, S.Si, M.Si selaku pembimbing akademis dan seluruh dosen dan staff pengajar di Departemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia atas segala ilmu dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Bapak Dzaki dan seluruh staff pegawai Dinas ESDM Kabupaten Sukabumi, Bapak Hermana dan Ibu Nengwati serta seluruh staff pegawai BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung Bogor yang telah sangat membantu penulis dalam memperoleh data-data penelitian.
6. Keluarga besar Bapak Kepala Desa Sukasari, Kecamatan Cisaat Kabupaten Sukabumi yang telah sangat membantu dalam pelaksanaan survey lapang penelitian ini.
7. Rekan sekaligus sahabat penulis, M. Baried Izhom yang telah meluangkan banyak waktu dan pikiran untuk penulis, juga kepada

Yudhistira Satya Pribadi, Satrio Nugroho, Wahid Noer Abidin, Atsni Kautsar Rahmawani, Gita Riskayanti dan Rizka Nurul Fatimah atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.

8. Keluarga besar Geografi angkatan 2008, kakak angkatan dan adik angkatan, keluarga baru yang telah banyak memberikan dukungan, semangat dan kenangan mendalam bagi penulis secara pribadi selama menjalani perkuliahan. Semoga teman-teman semua sukses dengan jalannya masing-masing di masa depan.
9. Teman sekaligus “keluarga baru”, penghuni Puri Wijaya Kusuma ; Mas Slamet, Mas Fahmi, Mas Angga, Mas Yudi, Mas Rimar, dan Mas Ihsan yang telah menjadi keluarga yang sesungguhnya selama menjalani kehidupan sebagai orang rantau.
10. Dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis baik moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan penelitian ini. Penulis juga berharap, penelitian ini dapat membantu dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 17 Juli 2012

Penulis

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

Sebagai civitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Bagus Andriono
NPM : 0806328285
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

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

**WILAYAH RENTAN TANAH LONGSOR DI SEPANJANG ALUR CI
TARIK, DA CI TARIK KABUPATEN SUKABUMI**

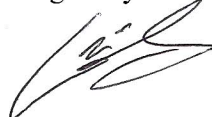
Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya dibuat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 17 Juli 2012

Yang menyatakan



(Bagus Andriono)

ABSTRAK

Nama : Bagus Andriono
Departemen : Geografi
Judul : Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur *Ci Tarik*, DA Ci Tarik Kabupaten Sukabumi

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia, khususnya di wilayah-wilayah yang mempunyai lereng tidak stabil. Peristiwa tanah longsor dipengaruhi oleh faktor alam dan faktor manusia. Di Indonesia, bencana tanah longsor seringkali merugikan manusia berupa harta benda, kerusakan lingkungan bahkan hingga hilangnya jiwa manusia. Kabupaten Sukabumi, khususnya bagian utara memiliki topografi yang cenderung kasar dan memiliki morfologi wilayah yang beragam (*heterogen*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprediksi wilayah potensi longsor, wilayah rawan longsor dan wilayah rentan longsor di DA Ci Tarik, Kabupaten Sukabumi. Metode penelitian yang digunakan ialah metode SINMAP (*Stability Index Mapping*) untuk menghasilkan wilayah potensi tanah longsor dan metode analisis spasial untuk menentukan wilayah rawan dan rentan tanah longsor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hampir 20% luas wilayah DA Ci Tarik merupakan wilayah yang berpotensi tanah longsor, sedangkan hanya sekitar 4% dari luas total DA Ci Tarik yang merupakan wilayah rawan dan rentan tanah longsor. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa wilayah potensi tanah longsor cenderung lebih mengarah menuju ke bagian barat DAS, meskipun persebarannya terdapat di hampir seluruh bagian DAS, dan wilayah rawan dan rentan cenderung terdapat di sepanjang alur *Ci Tarik*.

Kata Kunci : bencana, *ci tarik*, rentan, SINMAP, tanah longsor,
xiii+71 halaman : 7 gambar; 27 tabel; 19 peta
Daftar Pustaka : 42 (1963-2011)

ABSTRACT

Name : Bagus Andriono
Departement : Geography
Title : Susceptibility of Landslide Areas in *Ci Tarik* Path, *Ci Tarik* Watershed, Sukabumi District

Landslide is one of the disaster that often occurred in Indonesia, especially in areas that have unstable slopes. Landslide are influenced by natural and human factors. In Indonesia, landslide is often detrimental to the human form of property, environmental damage and even loss of human life. Sukabumi district, particularly the northern part has a rough topography and tend to have diverse morphological areas (*heterogen*). This study aims to identify and predict potential landslide areas, vulnerable landslide areas and susceptible landslide areas in *Ci Tarik* watershed, Sukabumi district. Landslide potential areas are being generated by using SINMAP (*Stability Index Mapping*) and spatial analysis are used to determine vulnerable and susceptible areas of landslide. The results of this study indicate that nearly 20% of the *Ci Tarik* watershed are potentially of landslide areas, while only about 4% of total *Ci Tarik* watershed are determined as vulnerable and susceptible landslide areas. This study also shows that the potential of landslides tend towards the western watershed, even though those potentially areas of landslide also being found spread in a whole of the watershed. Meanwhile, the most vulnerable and susceptible areas are tend to be found along the path of *Ci Tarik* river.

Keywords : *ci tarik*, disasters, landslide, SINMAP, susceptible
xiii+71 page : 7 figures; 27 tables; 19 maps
Bibliography : 42 (1963-2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Tanah Longsor	6
2.2 Penyebab Tanah Longsor	7
2.3 Jenis-Jenis Tanah Longsor.....	10
2.4 Metode SINMAP (<i>Stability Index Mapping</i>)	12
2.4.1 Kohesi Tanah.....	14
2.4.2 <i>Angle friction</i>	14
2.4.3 <i>Ratio of Transmissivity to Effective Recharge (T/R)</i>	15
2.4 Aplikasi SIG untuk Analisis Kestabilan Lereng.....	15
2.4.1 Jenis Tanah.....	15
2.4.2 Kemiringan Lereng.....	17

2.4.3 Curah Hujan.....	18
2.4.4 Penggunaan Tanah.....	18
2.5 Wilayah Rentan Tanah Longsor.....	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Kerangka Penelitian	22
3.2 Variabel Penelitian	22
3.3 Pengumpulan Data.....	24
3.4. Pengolahan Data.....	25
3.4.1 Penyusunan Peta Dasar.....	25
3.4.2 Penyusunan Peta Wilayah Potensi Tanah Longsor.....	26
3.4.3 Penyusunan Peta Wilayah Rawan Tanah Longsor	28
3.4.4 Penyusunan Peta Wilayah Rentan Tanah Longsor.....	28
3.5. Analisis Data.....	29
3.5.1 Wilayah Potensi Tanah Longsor.....	29
3.5.2 Wilayah Rawan Tanah Longsor.....	31
3.5.3 Wilayah Rentan Tanah Longsor.....	32
BAB 4. GAMBARAN UMUM DA CI TARIK	33
4.1 Letak Geografis dan Administratif	33
4.2 Topografi	35
4.2.1 Wilayah Ketinggian.....	35
4.2.1 Kemiringan Lereng.....	36
4.3 Tanah.....	37
4.3.1 Jenis Tanah.....	38
4.3.2 Tekstur Tanah.....	40
4.3.3 Kohesi Tanah	41
4.3.4 <i>Angle friction</i>	42
4.3.5 <i>Ratio of Transmisivity to Effective Recharge (T/R)</i>	42
4.4 Curah Hujan.....	43
4.5 Penggunaan Tanah.....	45
4.6 Penduduk.....	48

4.6.1 Jumlah dan Kepadatan Penduduk.....	48
4.6.2 Komposisi Penduduk.....	49
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	52
5.1 Wilayah Kelembaban Tanah (<i>Saturation</i>)	52
5.2 Wilayah Potensi Tanah Longsor	55
5.3 Arah Hadapan Lereng (<i>Aspect</i>)	56
5.4. Persebaran Permukiman di Wilayah Potensi Tanah Longsor	57
5.5 Lokasi Kejadian Tanah Longsor.....	58
5.6 Wilayah Rawan Tanah Longsor.....	60
5.7 Kepadatan Penduduk dan Prosentase Kelompok Umur Rentan di Sepanjang alur <i>Ci Tarik</i>	62
5.8 Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur <i>Ci Tarik</i>	64
BAB 6. KESIMPULAN	67
DATAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis tanah longsor	10
Gambar 3.1	Bagan alur penelitian.....	23
Gambar 3.2	Diagram sederhana alur penggunaan SINMAP	31
Gambar 4.1	Kemiringan lereng di DA Ci Tarik	37
Gambar 4.2	Rerata curah hujan tahunan St. Citarik 2004-2010.....	45
Gambar 4.3.	Prosentase penggunaan tanah DA Ci Tarik.....	45
Gambar 5.1	Wilayah rawan longsor sedang di Desa Tugubandung....	62

DAFTAR TABEL

(TEKS)

Tabel 2.1	Faktor Penyebab Gerakan Tanah	9
Tabel 2.2.	Klasifikasi <i>Landslide</i> (Varnes, 1978).....	11

Tabel 3.1	Klasifikasi Indeks Stabilitas Wilayah dalam Metode SINMAP.....	30
Tabel 3.2	Matriks Penentuan Wilayah Rentan Tanah Longsor.....	32
Tabel 4.1	Luas dan Prosentase Desa di DA Ci Tarik.....	34
Tabel 4.2.	Luas Wilayah Ketinggian di DA Ci Tarik	35
Tabel 4.3	Luasan Lereng di DA Ci Tarik.....	36
Tabel 4.4.	Jenis Tanah di DA Ci Tarik	38
Tabel 4.5	Tekstur Tanah setiap Jenis Tanah di DA Ci Tarik.....	41
Tabel 4.6	Nilai Kohesi (C) setiap jenis tanah di DA Ci Tarik	41
Tabel 4.7	Nilai <i>Angle Friction</i> (ϕ) setiap jenis tanah di DA Ci Tarik.....	42
Tabel 4.8	<i>Ratio of Transmissivity to Effective Recharge</i> (T/R) setiap jenis tanah di DA Ci Tarik	43
Tabel 4.9	Curah Hujan Bulanan Tahun 2004-2010 St. Citarik.....	44
Tabel 4.10	Luas Penggunaan Tanah DA Ci Tarik dirinci menurut Kecamatan DA Ci Tarik	46
Tabel 4.11	Luas Permukiman di DA Ci Tarik	47
Tabel 4.12.	Jumlah dan Kepadatan Penduduk DA Ci Tarik.....	49
Tabel 4.13	Komposisi Penduduk menurut Kelompok Umur DA Ci Tarik.....	51
Tabel 5.1	Luas Wilayah Kelembaban Tanah DA Ci Tarik.....	53
Tabel 5.2	Luas Wilayah Kelembaban tanah berdasarkan jenis tanah DA Ci Tarik	54
Tabel 5.3	Luas Wilayah Potensi Tanah Longsor DA Ci Tarik.....	55
Tabel 5.4	Luas Wilayah Potensi Tanah Longsor berdasarkan jenis tanah DA Ci Tarik	56
Tabel 5.5	Lokasi Kejadian Tanah Longsor DA Ci Tarik.....	59
Tabel 5.6	Luas dan Prosentase Wilayah Rawan Tanah Longsor DA Ci Tarik	60
Tabel 5.7	Persebaran Wilayah Rawan Tanah Longsor DA Ci Tarik.....	61

Tabel 5.8	Kelas Kerentanan Tanah Longsor Berdasarkan Kepadatan penduduk dan Prosentase Kelompok Umur Rentan DA Ci Tarik	64
Tabel 5.9	Luas dan Prosentase Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur <i>Ci Tarik</i>	65
Tabel 5.10	Persebaran Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur <i>Ci Tarik</i>	66

(LAMPIRAN)

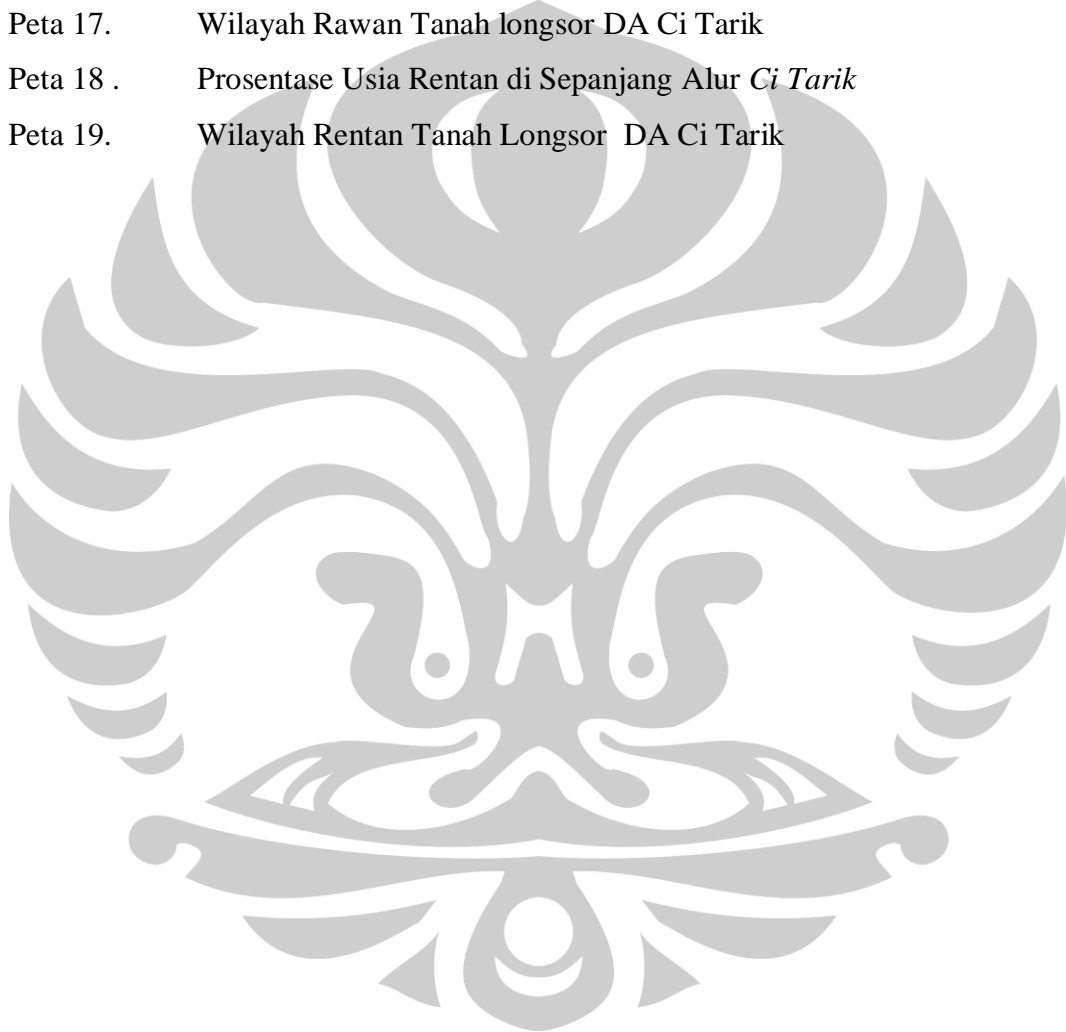
Tabel L.1.	Luas Penggunaan Tanah DA Ci Tarik
Tabel L.2.	Luas Desa, Luas Desa dalam DAS dan Luas Permukiman di DA Ci Tarik
Tabel L.3.	Jumlah Lokasi Rawan Longsor per Desa DA Ci Tarik
Tabel L.4.	Luas Wilayah Rentan Tanah Longsor per Desa di DA Ci Tarik

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN PETA

Peta 1.	Lokasi Penelitian
Peta 2.	Daerah Aliran Ci Tarik
Peta 3.	Administrasi DA Ci Tarik
Peta 4.	Wilayah Ketinggian DA Ci Tarik
Peta 5..	Kemiringan Lereng DA Ci Tarik
Peta 6.	Jenis Tanah DA Ci Tarik
Peta 7.	Curah Hujan DA Ci Tarik
Peta 8 .	Penggunaan Tanah DA Ci Tarik
Peta 9.	Permukiman DA Ci Tarik
Peta 10.	Kepadatan Penduduk DA Ci Tarik

- Peta 11. Komposisi Penduduk DA Ci Tarik
- Peta 12. Kelembaban Tanah DA Ci Tarik
- Peta 13. Wilayah Potensi Tanah Longsor DA Ci Tarik
- Peta 14. Arah Hadapan Lereng DA Ci Tarik
- Peta 15. Persebaran Permukiman dan Wilayah Potensi Tanah Longsor DA Ci Tarik
- Peta 16. Persebaran Titik Kejadian Tanah Longsor DA Ci Tarik
- Peta 17. Wilayah Rawan Tanah longsor DA Ci Tarik
- Peta 18. Prosentase Usia Rentan di Sepanjang Alur *Ci Tarik*
- Peta 19. Wilayah Rentan Tanah Longsor DA Ci Tarik



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia, selain bencana-bencana lain seperti gempa bumi, banjir, tsunami, letusan gunung berapi dan lain-lain. Tanah longsor berpotensi besar merugikan manusia baik kerugian harta benda maupun jiwa manusia. Menurut Undang-Undang No 24 tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau non-alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Peristiwa tanah longsor atau dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya ialah ketika alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah (Suryolelono, 2002). Sutikno (2001) menyebutkan bahwa tanah longsor terjadi karena adanya gangguan keseimbangan gaya yang bekerja pada lereng yaitu gaya penahan (*shear strength*) dan gaya peluncur (*shear stress*). Gaya penahan massa tanah pada lereng dipengaruhi oleh kandungan air dan berat massa tanah itu sendiri.

Struktur geologi wilayah Kabupaten Sukabumi terbagi menjadi dua zona yaitu zona utara dan zona selatan, dengan batas Sungai Ci Mandiri yang mengalir dari arah Timur Laut ke Barat Daya. Zona Utara merupakan kawasan yang dipengaruhi oleh vulkan dan sebagian besar merupakan daerah yang subur, dimana terdapat kawasan perkebunan, persawahan dan kegiatan pertanian lainnya. Zona selatan merupakan kawasan yang berbukit-bukit yang terdiri atas kawasan pertanian lahan kering, perkebunan dan kehutanan. Jenis tanah di bagian utara pada umumnya terdiri dari tanah latosol, andosol dan regosol. Di bagian tengah pada umumnya terdiri dari tanah latosol dan podzolik, sedangkan di bagian

selatan sebagian besar terdiri dari tanah laterit, grumosol, podzolik dan alluvial. (RPJMD PEMDA Kabupaten Sukabumi 2010-2015).

Daerah aliran Ci Tarik yang terletak di Kabupaten Sukabumi merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) yang lebih besar yaitu DA Ci Mandiri. DA Ci Tarik mengalami perkembangan yang cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir dalam penggunaan tanahnya. Permukiman-permukiman dan berbagai fasilitas lainnya telah dibangun untuk menunjang aktivitas penduduk. Salah satu yang paling menonjol ialah semakin bertambahnya fasilitas-fasilitas wisata di sepanjang aliran *Ci Tarik*, seperti fasilitas rekreasi *outbond*, arung jeram, rumah makan, penginapan, dan hotel.

Menurut Weerasinghe et al (2005), bahwa pertumbuhan populasi akan meningkatkan permintaan akan lahan permukiman, infrastruktur, fasilitas pendidikan dan kesehatan. Dalam suatu negara yang terdiri dari wilayah pegunungan sebesar 20% penggunaan tanah pada lereng curam tidak dapat dihindarkan dan sangat penting untuk membuat peta potensi longsor demi memastikan keselamatan penduduk dan memberikan deliniasi wilayah yang sesuai untuk pembangunan. Berdasarkan hal tersebut, wilayah di sepanjang alur *Ci Tarik* akan semakin rentan terkena dampak bencana tanah longsor yang disebabkan semakin bertambahnya aktivitas manusia di wilayah tersebut, tidak hanya aktivitas penduduk sekitar namun juga aktivitas para pendatang (wisatawan) di lokasi-lokasi yang berpotensi mengalami tanah longsor.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain;

- 1) Mengidentifikasi pola sebaran wilayah potensi tanah longsor di daerah aliran Ci Tarik
- 2) Mengidentifikasi pola sebaran wilayah rawan tanah longsor di daerah aliran Ci Tarik
- 3) Memprediksi wilayah rentan tanah longsor di sepanjang alur *Ci Tarik*

1.3 Rumusan Masalah

Perkembangan dan pembangunan wilayah di Kabupaten Sukabumi mengakibatkan kebutuhan lahan untuk permukiman penduduk semakin meningkat. Hal tersebut berpengaruh terhadap pemanfaatan lahan yang kurang

layak huni oleh masyarakat kurang mampu, akibat dari naiknya nilai lahan. Menurut Suranto (2008), bahwa pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dan tingginya intensitas aktifitas manusia dalam mengubah tata guna lahan akan mempertinggi tingkat resiko pada daerah rawan tanah longsor. Keadaan ini terus saja berlangsung karena rendahnya tingkat kemampuan yang dimiliki oleh masyarakat dan pemerintah disamping lemahnya *law enforcement* terhadap pelanggaran pembangunan dan perkembangan di zona rawan tanah longsor ini. Adanya ketidakstabilan tanah di suatu daerah dapat memberikan pengaruh yang bervariasi tergantung pada sifat, besar dan jangkauan dari kawasan tanah longsor tersebut.

Bencana alam tanah longsor ini sifatnya sulit dideteksi dan diprediksi kapan akan terjadi dan sampai kapan kejadian akan berlangsung, maka usaha untuk menghindari bencana tersebut cukup mengalami kesulitan untuk dilaksanakan. Suatu permukiman baru tidak selalu terdapat pada lokasi lahan yang ideal sesuai dengan tata guna lahan yang telah ditetapkan, beberapa faktor dapat berpengaruh terhadap lokasi lahan ini, seperti jalur gempa bumi, jalur ketidakstabilan lereng atau terdapatnya zona longsor (Leverson, 1980). Penelitian ini mempunyai pertanyaan masalah sebagai berikut ;

- 1) Bagaimana pola sebaran wilayah potensi tanah longsor di daerah aliran Ci Tarik?
- 2) Bagaimana tingkat kerawanan wilayah tanah longsor di daerah aliran Ci Tarik?
- 3) Bagaimana tingkat kerentanan wilayah tanah longsor di sepanjang alur Ci Tarik?

1.4 Batasan Penelitian

1. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan kesatuan 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 Ci Tarum-Ci Liwung, 2006)

2. Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis kedalam Sub DAS - Sub DAS. (BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung, 2006)
3. Sepanjang alur *Ci Tarik* yang dimaksud dalam penelitian ialah desa-desa yang berada tepat di sisi kanan-kiri aliran *Ci Tarik* atau desa-desa yang dilewati secara langsung oleh aliran *Ci Tarik*.
4. Tanah longsor yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berpindahnya masa tanah untuk mencari keseimbangan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi.
5. Kohesi ialah gaya tarik-menarik baik antara partikel tanah maupun antara partikel tanah dengan akar tanaman.
6. Sudut gesek (*Angle Friction*) ialah sudut yang terbentuk antar fraksi tanah dan berpengaruh pada konsistensi dan kekompakan tanah.
7. Indeks kelembaban tanah ialah titik kejenuhan tanah pada panjang kelerengan tertentu.
8. Potensi tanah longsor yang akan dimaksud dalam penelitian ialah suatu keadaan tanah ketika tanah mempunyai kemampuan untuk mencari keseimbangan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan dan mempunyai kemungkinan untuk bergerak. Potensi tanah longsor dalam penelitian dihasilkan melalui pemodelan dengan *tools SINMAP (Stability Index Mapping)* dalam *software Arc. GIS 9.3*.
9. Rawan tanah longsor adalah ukuran yang menyatakan besar-kecilnya atau tinggi rendahnya kemungkinan suatu kawasan atau zona dapat mengalami bencana, serta besarnya korban dan kerugian bila terjadi bencana yang diukur berdasarkan tingkat kerawanan fisik alamiah dan tingkat kerawanan karena aktifitas manusia (Departemen Pekerjaan Umum, 2007).
10. Rawan tanah longsor yang dimaksud dalam penelitian ini ialah potensi tanah longsor yang terdapat pada penggunaan tanah permukiman, sehingga menjadi rawan tanah longsor.

11. Kerentanan tanah longsor yang dimaksud dalam penelitian ini ialah kerentanan tanah longsor dari aspek sosial yang dibentuk dari kondisi kependudukan, yaitu kepadatan penduduk dan kelompok umur penduduk rentan yang terdapat di wilayah penelitian.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Tanah Longsor

Gerakan tanah adalah suatu konsekuensi fenomena dinamis alam untuk mencapai kondisi baru akibat gangguan keseimbangan lereng yang terjadi, baik secara alamiah maupun akibat ulah manusia (Anwar, 2003). Tanah longsor dapat juga diartikan sebagai suatu bentuk erosi dimana pengangkutan atau gerakan massa tanah terjadi pada suatu saat dalam volume yang relatif besar. Ditinjau dari segi gerakannya, maka selain erosi dan tanah longsor masih ada beberapa erosi yang diakibatkan oleh gerakan massa tanah, yaitu rayapan (*creep*), runtuhuan batuan (*rock fall*) dan aliran lumpur (*mud flow*). Karena massa yang bergerak dalam longsor merupakan massa yang besar maka seringkali kejadian tanah longsor akan membawa korban, berupa kerusakan lingkungan, lahan pertanian, permukiman dan infrastruktur serta harta bahkan hilangnya nyawa manusia (Suripin, 2002).

Menurut Sitorus (2006), tanah longsor merupakan suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat yang relatif pendek dalam jumlah (*volume*) yang sangat besar. Berbeda halnya dengan bentuk-bentuk erosi lainnya (erosi lembar, erosi alur, erosi parit), pada tanah 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. Menurut Dibyosaputro (1999), gerakan masa atau longsor adalah proses Bergeraknya puing-puing batuan (termasuk tanah di dalamnya) secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat oleh pengaruh langsung dari gravitasi. Gaya yang menahan sejumlah massa tanah tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan kemiringan lereng yang terdapat di sepanjang lereng tersebut.

Semua pengangkutan masa tanah terjadi di kemiringan lereng. Terdapat banyak macam pergerakan di kemiringan lereng, tetapi tidak ada penjelasan yang mudah untuk mengklasifikasikannya. Komposisi dan tekstur dari material yang terbawa, jumlah air dan udara dalam campuran material serta kecuraman lereng sangat mempengaruhi tipe dan kecepatan pergerakan massa tanah. Dengan demikian, proses pengangkutan massa tanah dapat dibagi ke dalam 2 kategori dasar, yaitu 1) Gangguan mendadak pada lereng sehingga mengakibatkan pengangkutan/perpindahan massa batuan/batuan berupa *slumping*, *falling* dan *sliding* 2) Terdapatnya aliran pada lereng yang mengandung campuran sedimen, air dan udara (Acharya, 2003).

2.2 Penyebab Tanah Longsor

Proses terjadinya gerakan tanah melibatkan interaksi yang kompleks antara aspek geologi, geomorfologi, hidrologi, curah hujan dan tata guna lahan. Pengetahuan tentang kontribusi masing-masing faktor tersebut pada kejadian gerakan tanah sangat diperlukan dalam menentukan daerah-daerah rawan berdasarkan jenis gerakan tanahnya (Suranto, 2008).

Selain dari pada faktor gaya gravitasi sendiri, tanah longsor material batuan atau tanah yang terletak di atas lereng dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

1. Kemiringan lereng : semakin besar sudut lereng semakin besar pula daya dorong disebabkan meningkatnya tegangan geser (*shearing stress*) berbanding terbalik dengan tegangan normal (*normal strength*) berupa kekuatan penahan.
2. Litologi : tergantung mudah/tidaknya batuan mengalami pelapukan, besar/kecilnya porositas atau *permeability*, semakin mudah batuan melapuk semakin mengurangi kohesi dan kekuatan batuan penyusun kondisi stratigrafi batuan, terutama jika lapisan batuan keras berselang seling dengan lapisan batuan lunak, maka batuan yang lunak dapat menjadi faktor penyebab tanah longsor.
3. Struktur geologi dan batuan : Zona sesar merupakan zona batuan yang mengalami penghancuran disebabkan pergeseran blok-blok batuan pada

bidang patahan, pada zona sesar tersebut daya tahan menjadi lemah, sehingga lebih mudah mengalami proses pelapukan, erosi dan tanah longsor. Bidang permukaan sesar, lapisan batuan, retakan, zona bidang batas *soil* dan batuan dasar, serta kontak batuan merupakan bidang diskontinuitas yang dapat menjadi bidang gelincir apabila arah kemiringannya searah dengan kemiringan lereng.

4. Kandungan air pori; tinggi rendahnya permukaan air tanah terhadap bidang diskontinuitas dan permukaan lereng juga merupakan salah satu faktor pendorong terjadinya gesekan massa tanah/batuan.

Beberapa macam kondisi yang dapat memicu terjadinya proses tanah longsor, antara lain:

1. Infiltrasi air kedalam lereng. Di Negara-negara yang beriklim tropis dengan intensitas hujan tinggi pada musim hujan, dan pada daerah yang memiliki batuan yang mudah menyerap dan meloloskan air ke dalam batuan atau tanah menyebabkan pula daya dorong air terhadap material permukaan lereng, yang bisa menjadi pemicu terjadinya tanah longsor berskala besar.
2. Pembebanan lereng. Di daerah-daerah padat penduduk, lahan yang berada diatas lereng menjadi target untuk dijadikan tempat tinggal, menyebabkan perubahan maksimal aliran *run off* dan aliran air bawah tanah, dan menambah berat beban permukaan lereng, juga dapat memicu terjadinya tanah longsor.
3. Perubahan fisik lereng. Penggalan untuk pembuatan dan pelebaran jalan, penggalian bahan bangunan, penggundulan, pembakaran hutan, getaran mesin industri dan mesin angkutan, akan merubah struktur batuan dan tanah, hal ini juga dapat menjadi pemicu terjadinya tanah longsor.
4. Getaran gempa bumi, letusan gunung api, banjir, longSORan bongkahan es, dan tsunami juga dapat menjadi faktor pemicu terjadinya tanah longsor. Tetapi faktor utama terjadinya tanah longsor adalah gaya berat (gravitasi).

Menurut Karnawati (2003) faktor penyebab gerakan tanah dapat diklasifikasikan sebagai berikut;

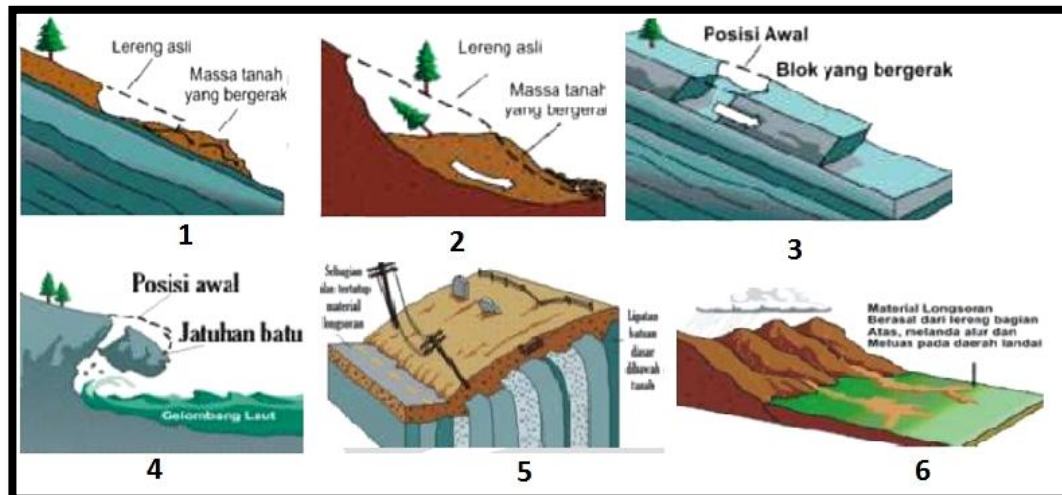
Tabel 2.1. Faktor penyebab gerakan tanah

Faktor Pengontrol	Jenis Gerakan Tanah			
	Runtuhan/jatuhan dan robohan	Luncuran	Nendatan	Aliran, Rayapan dan pergerakan Lateral
Kondisi Lereng (Kemiringan Lereng)	Kemiringan umumnya lebih dari 45 °	Kemiringan lereng menengah hingga curam (20°-65°)	Kemiringan lereng (20°-45°)	Kaki pegunungan dengan kemiringan (12°-20°)
Tanah/batuan penyusun a. Massa yang bergerak	Batuan yang terpotong-potong atau bidang-bidang retakan, umumnya berupa blok batuan	1. Tanah residu (Latosol/Andosol) 2. Kolovium 3. Endapan vulkanik yang lapuk 4. Rombakan batuan	1. Tanah residu (Latosol/Andosol) 2. Kolovium 3. Endapan vulkanik yang lapuk 4. Rombakan batuan	Tanah lempung
b. Bidang gelincir	Tanpa bidang gelincir	Merupakan bidang kontak antara material penutup		
c. Massa tanah/batuan yang tidak bergerak	Blok-blok batuan yang masih stabil	Tanah/batuan dasar yang bersifat lebih kompak dan lebih masif, misal batuan dasar berupa breksi-andesit dan andesit		
Kondisi geologi a. Kondisi struktur geologi	Beberapa lereng bergerak karena bidang kekar atau pelapisan batuan yang miring searah jarum jam dengan kemiringan lereng, serta kemiringan lereng lebih curam dari pada kemiringan bidang tersebut dan lebih besar sudut gesekan pada bidang tersebut			
b. Sejarah geologi	Daerah geologi yang aktif yang terletak pada zona penujaman, umumnya berasosiasi dengan aktivitas gunung api dan morfologi perbukitan			
Kondisi hidrologi	1. Kondisi muka air tanah dangkal pada lereng yang tersusun oleh tanah/ dan batuan yang membentuk akuifer yang tertekan 2. Kondisi muka air tanah dalam namun diatas muka air tanah terdapat akuifer menggantung 3. Pada lereng terdapat pipa atau saluran alam yang arah alirannya searah kemiringan lereng			
Penggunaan tanah pada lereng	Lahan pada lereng jenuh air, misalnya akibat adanya persawahan dan saluran air untuk domestik yang mengakibatkan rembesan air ke dalam lereng			

[Sumber : Karnawati, 2003]

2.3 Jenis-Jenis Tanah Longsor

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia, sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2008).



Gambar 2.1 Jenis-jenis tanah longsor

[Sumber : Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2008]

- 1) Longsor translasi : Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.
- 2) Longsor rotasi : Longsor rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.
- 3) Pergerakan blok : Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsor ini disebut juga longsor translasi blok batu.
- 4) Runtuhan batu : runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.

- 5) Rayapan tanah : jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya 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.
- 6) Aliran bahan rombakan : jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, *volume* dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.

Varnes (1975) mengklasifikasikan longsor seperti pada Tabel 2.2.

Klasifikasi ini diperkenalkan oleh Varnes (1975) berdasarkan 2 variabel, yang pertama tipe material longsor dan tipe pergerakan longsor. Tipe material longsor, dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu batuan (*rocks*) dan teknik material (*engineering materials*). Sama halnya dengan tipe pergerakan longsor, dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu jatuhan, robohan, longsor, sebaran *lateral*, aliran, longsor kompleks (Kayastha, 2006).

Tabel 2.2. Klasifikasi *Landslide* (Varnes, 1975)

Tipe pergerakan material	Tipe material	
	Batuan	Tanah
Jatuhan (<i>falls</i>)	Jatuhan batuan	Runtuhan batuan
Robohan (<i>topples</i>)	Robohan batuan	Runtuhan batuan
Longsor (<i>slides</i>) : Rotasi Translasi	Rayapan batuan	Runtuhan batuan
	Gerakan blok batuan	Runtuhan blok batuan
Penjalaran samping (<i>spread lateral</i>)	Sebaran batuan	Runtuhan batuan
Aliran (<i>flows</i>)	Aliran batuan	Runtuhan batuan
Longsor kompleks (<i>complex</i>)	Kombinasi 2 atau lebih dari tipe pergerakan material	

[Sumber : Varnes, 1975]

2.4 Metode SINMAP (*Stability Index Mapping*)

SINMAP atau singkatan dari *Stability Index Mapping* merupakan sebuah *tools* yang tersedia untuk *software* Arc. View dan Arc. GIS dan dipergunakan untuk pemodelan stabilitas lereng. SINMAP dikembangkan oleh Pack, et al (1998) melalui Terratech Consulting Ltd, Utah State University. 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. (Hammond et al, 1992; Montgomery and Dietrich, 1994). SINMAP lebih diarahkan untuk klasifikasi stabilitas bentuk medan yang berasal dari kondisi topografis lereng pada *catchment area* tertentu serta dari parameter-parameter kuantitatif material dan iklim.

SINMAP didasarkan pada kombinasi dari model topografi-hidrologi yang digunakan untuk menghitung tekanan pori-pori air, dengan mengasumsikan bahwa kedalaman titik jenuh tanah ialah 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 gesek (*angle friction*) dihubungkan dengan kekuatan geser (*shear strength*) (Pack et al, 1998). Dalam menjalankan SINMAP, diperlukan beberapa parameter yang berkaitan dengan sifat fisik tanah dan data hidrologi, yaitu Kohesi Tanah (C), Sudut Gesek atau *Angle friction* (Θ), dan *Ratio of Transmissivity to Effective Recharge* (T/R).

Secara matematis, SINMAP memiliki persamaan dalam menetapkan stabilitas lereng atau *Stability Index* (SI) sebagai berikut ;

$$FS = \frac{C + \cos \theta \left[1 - \min \left(\frac{R}{T \sin \theta}, 1 \right) r \right] \tan \phi}{\sin \theta} \quad (2.1)$$

Dimana, FS= *Safety Factor*

C = Kohesi (kN/m²)

Θ = Lereng (%)

R = *Recharge rate* (m/d)

T = Transmisivitas (m^2/d)

a = *Specific Catchment area* (m^2/m)

r = Rasio kepadatan air dan tanah

ϕ = *Friction angle* ($^\circ$)

[Sumber : Pack, Tarboton & Goodwin, 1998]

Nilai a dan ϕ didapatkan dari topografi wilayah berupa data *Digital Elevation Model* (DEM), sedangkan nilai dari C , ϕ , dan T/R didapatkan dari parameter jenis tanah di wilayah kajian. Secara lebih ringkasnya, SINMAP menghasilkan *formula factor of safety* untuk model *slope stability* yang dibangun oleh Hammond et al (1992).

$$FS = \frac{\sum f}{\sum m} \quad (2.2)$$

Ket :

$\sum m < \sum f$, maka dapat dikategorikan dalam kondisi aman

$\sum m > \sum f$, maka dapat dipastikan dalam kondisi “bergeser”

$\sum f$ = *shear strength*, yaitu daya tahan lereng terhadap longsor

$\sum m$ = *shear stress*, yaitu daya yang memaksa lereng untuk bergeser

Untuk mendapatkan indeks stabilitas perlu diperhitungkan juga *saturation* (titik jenuh tanah terhadap air) yang terdapat di area studi. Titik jenuh tanah terhadap air atau derajat kelambaban didefinisikan sebagai perbandingan antara *volume* air dalam tanah dengan *volume* udara. *Saturation* perlu 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.

Metode SINMAP telah banyak dipergunakan oleh para peneliti untuk pendugaan potensi tanah longsor di beberapa negara. Weerasinghe et al (2005) menggunakan metode SINMAP pada penelitiannya di Ratnapura City, Sri Lanka yang mempunyai luas wilayah 152 Km^2 . Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa 72 % dari luas wilayah penelitian merupakan wilayah yang tidak stabil, 28% sisanya merupakan wilayah yang stabil. Archarya (2003) melakukan

penelitian studi kasus di Nepal. Archarya (2003) menggunakan pendekatan jenis tanah untuk menentukan kestabilan lereng di wilayah tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 80 % dari wilayah penelitian merupakan wilayah yang stabil, dengan sekitar 10 % dari luas wilayah penelitian merupakan wilayah yang tidak stabil, yaitu di wilayah-wilayah yang berlereng sangat curam. Kayastha (2006) juga menggunakan metode SINMAP untuk memprediksi potensi longsor di wilayah Himalaya seluas 147 Km² dan mendapatkan hasil bahwa lebih dari 8% dari luas wilayah merupakan wilayah yang tidak stabil (*unstable*). Kemudian, Deb (2009) melakukan penelitian mengenai penaksiran longsor di Ohau, Hawaii. Penelitian yang dilakukan pada wilayah seluas 38.400 Ha dan mendapati bahwa sebanyak 21% wilayah kajian sangat rentan terjadi bahaya pergerakan tanah longsor. Witt (2005) dalam tulisannya 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 kelerengan antara 28°-50°.

2.4.1 Kohesi Tanah

Di dalam SINMAP, kohesi yang dimaksud merupakan gabungan dari kohesi dari akar dan tanah dikombinasikan dengan kepadatan dan ketebalan tanah. Secara teori, hal tersebut merupakan rasio dari kekuatan padu dari tanah dan akar berkaitan dengan berat dari satu pemenuhan ketebalan dari tanah, atau kontribusi dari kohesi ke kemantapan dari satu kemiringan lereng (Pack et al.,1998). Secara matematis, kohesi dapat dituliskan sebagai berikut ;

$$C = (C_r + C_s)/(h\rho_s g) \quad (2.3)$$

Dimana C_r adalah kohesi akar (N/m²), C_s adalah kohesi tanah (N/m²), h adalah ketebalan tanah, ρ_s adalah ketebalan tanah jenuh (kg/m³), and g adalah gaya gravitasi (9.81 m/s²).

2.4.2 Angle Friction

Sudut gesek atau sudut pergeseran (*Angle friction*) merupakan komponen tanah yang resisten terjadinya pergerakan tanah. *Angle friction* ditentukan berdasarkan besarnya friksi antar butiran tanah. Nilai dari *Angle friction* dapat

diestimasi berdasarkan jenis tanah yang menyusun suatu wilayah, hal ini disebabkan nilai *angle friction* konstan pada material tanah tertentu akibat setiap material tanah memiliki ukuran, tekstur, struktur, dan massa tanah yang berbeda (Easterbrook, 1999). SINMAP mengenali karakteristik jenis tanah berupa kohesi dan kohesi akar. Dengan demikian, SINMAP dapat digunakan untuk simulasi menghitung indeks stabilitas kelerengan. Karakteristik tanah yang dimaksud seperti kohesi akar, kohesi dan transmisivitas dan *angel friction* (Acharya, 2003).

2.4.3 *Ratio of Transmisivity to Effective Recharge (T/R)*

Ratio of Transmisivity to Effective Recharge (T/R) atau Indeks Kelembaban Tanah merupakan hasil dari pembagian transmisivitas tanah (m^2/jam) dengan *effective recharge*. Transmisivitas tanah dapat dihitung dari:

$$T = K.b \quad (2.4)$$

Dimana K (m/jam) merupakan permeabilitas tanah dan b (m) merupakan kedalaman solum tanah. Permeabilitas dan kedalaman solum tanah dapat ditentukan dari setiap jenis tanah, sedangkan untuk *effective recharge* didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut :

$$R = \text{Curah hujan} - (\text{Infiltrasi} + \text{Evapotranspirasi}) \quad (2.5)$$

Dimana curah hujan yang dimaksud ialah komulatif 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 klasifikasi BMKG. Perhitungan *effective recharge* pada penelitian ini mengabaikan evapotranspirasi, hal ini dikarenakan nilai evapotranspirasi sangat kecil dan pengaruhnya relatif sangat kecil juga dalam hasil perhitungan.

2.4 Aplikasi SIG untuk Analisis Kestabilan Lereng

2.4.1 Jenis Tanah

Jenis tanah sangat menentukan terhadap potensi erosi dan longsor. Tanah yang gembur karena mudah melalukan air masuk ke dalam penampang tanah akan lebih berpotensi longsor dibandingkan dengan tanah yang padat (*massive*) seperti tanah 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 makin tidak peka suatu tanah terhadap erosi. (Sitorus, 2006).

Menurut Arsyad (1989), beberapa sifat-sifat tanah lainnya yang mempengaruhi bencana longsor adalah tekstur, struktur, kandungan bahan organik, sifat lapisan bawah, kedalaman tanah, dan tingkat kesuburan tanah. Tekstur, struktur tanah, dan kedalaman tanah menentukan besar kecilnya air limpasan permukaan dan laju penjenjutan tanah oleh air.

Tanah lempung sangat mudah meresapkan air hujan terutama dalam kondisi kering. Tanah lempung dapat terbentuk dari hasil pelapukan batuan gunung api. Tanah hasil pelapukan batuan gunung api ini memiliki komposisi sebagian besar lempung dengan sedikit pasir dan bersifat subur. Jenis tanah yang bersifat lempung, lanau dan berpasir merupakan jenis tanah yang mudah meloloskan air. Sifat tersebut menjadikan tanah bertambah berat bobotnya jika terjadi hujan. Apabila tanah hasil pelapukan tersebut berada di atas batuan kedap air pada perbukitan/punggungan dengan kemiringan sedang hingga terjal, akan berpotensi mengakibatkan tanah tersebut mudah tergelincir dan terjadi longoran. (Effendi, 2008)

Jika perbukitan tersebut tidak ada tanaman yang memiliki akar kuat dan dalam, maka perbukitan tersebut rawan bencana tanah longsor. Pada kondisi dengan tanah liat, tanah-tanah yang mengandung liat dalam jumlah yang tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan dan erosi yang hebat atau sering disebut sebagai longsor. Longsor bisa disebabkan karena rapuhnya struktur tanah dan terlalu berlebihannya kandungan air tanah tanpa adanya penyerap yang berfungsi sebagai penahan, seperti pepohonan. Tanah yang memiliki tingkat kerapatan tinggi (tidak sarang) akan memiliki tingkat kestabilan yang tinggi pula. Tanah di lokasi kejadian longsor memiliki struktur berupa butiran halus sampai dengan butiran kasar berbentuk granular atau prisma. Tanah-tanah yang berstruktur kersai atau granular ini lebih terbuka dan lebih sarang sehingga akan menyerap air lebih cepat daripada yang berstruktur dengan susunan butir-butir primernya lebih rapat. Hal ini menyebabkan struktur tanah lebih rapuh akibat tanah yang cepat jenuh air saat

terjadi hujan lebat dalam waktu lama yang akhirnya berdampak pada terjadinya longsor. (Effendi, 2008)

Faktor tipe tanah mempunyai kepekaan terhadap longsor yang berbeda-beda. Kepekaan longsor tanah yaitu mudah atau tidaknya tanah longsor dari fungsi berbagai interaksi sifat-sifat fisik tanah. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan longsor, adalah (1) sifat-sifat tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi, permeabilitas dan kapasitas menahan air dan (2) sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan struktur tanah terhadap dispersi dan pengikisan oleh butir-butir hujan yang jatuh dan aliran permukaan. Adapun sifat-sifat tanah yang mempengaruhi longsor adalah (a) tekstur (b) struktur (c) bahan organik (d) kedalaman (e) sifat lapis tanah dan (f) tingkat kesuburan tanah.

Hasil penelitian Coaster (1938) dalam Arsyad (1989) menunjukkan tanah regosol dari bahan volkan dan tanah grumosol dari bahan induk mergel merupakan tanah yang sangat peka erosi bila dibandingkan dengan tanah andosol atau latosol. Liat *montmorillonit* lebih peka terhadap erosi dibandingkan liat *illit* dan *kaolinit*. Tanah laterik yang mengandung seskuioksida tinggi dan silika yang rendah membentuk agregat yang stabil dan tahan terhadap erosi. (Arifin, 2006)

2.4.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak *vertical*) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan salah satunya adalah dengan % (persen). Menurut Van Zuidam (1983) kemiringan lereng dapat diklasifikasikan menjadi 7 kelas ;

- a. 0% - 2% : kemiringan lereng datar
- b. 2% - 7% : kemiringan lereng landai
- c. 7% - 15% : kemiringan lereng miring
- d. 15% - 30% : kemiringan lereng agak curam
- e. 30% - 70% : kemiringan lereng curam
- f. 70% - 140% : kemiringan lereng sangat curam
- g. >140% : kemiringan lereng terjal

Wilayah dengan kemiringan lereng antara 0%-15% akan lebih stabil terhadap kemungkinan longsor, sedangkan diatas 15% potensi untuk terjadi longsor pada saat kawasan rawan gempa bumi akan semakin besar.

2.4.3 Curah Hujan

Menurut Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan (2005), bahwa salah satu faktor penyebab terjadinya daerah rawan longsor ialah faktor curah hujan. Curah hujan akan meningkatkan kecenderungan tanah menjadi jenuh dengan air, sehingga kondisi antara dua lapisan berbeda akan lebih mudah meluncur dikarenakan tanah tersebut licin, atau karena gaya kohesi tanah yang semakin lemah dan tidak stabil sehingga menimbulkan bahaya tanah longsor. Butir-butir air hujan yang menerpa tanah dan batuan akan memperlemah daya ikat antar butir dan fraksi tanah, sedangkan aliran permukaan yang telah mengandung materi hasil kekuatan butir-butir hujan akan memperbesar daya kikis aliran permukaan tersebut. Jumlah curah hujan menunjukkan kekuatan untuk menggoyahkan stabilitas massa tanah, sehingga memungkinkan untuk terjadi tanah longsor, maka jumlah hari-hari hujan menunjukkan kekeuatan jangka waktu kekuatan tersebut berlangsung.

Pada waktu turun hujan, air akan menyusup ke bagian tanah yang retak, sehingga dengan cepat tanah akan mengembang kembali. Pada awal musim hujan dan intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat yang turun pada awal musim dapat menimbulkan longsor, karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral.

2.4.4 Penggunaan Tanah

Tata guna lahan merupakan bagian dari aktivitas manusia. Secara umum yang dapat menyebabkan longsor adalah yang berhubungan dengan pembangunan infrastruktur seperti pemotongan lereng yang merubah kemiringan kelerengan, hal ini juga akan merubah aliran air permukaan dan muka air tanah. Penggundulan hutan maupun penggunaan lahan yang tidak memperhatikan ekosistem dapat pula memicu terjadinya gerakan tanah dan erosi. Pemanfaatan

lahan atau tata guna lahan (*land use*) adalah pengaturan penggunaan lahan. Tata guna lahan terdiri dari 2 (dua) unsur, yaitu: tata guna yang berarti penataan atau pengaturan penggunaan, hal ini merupakan sumber daya manusia dan tanah yang berarti ruang, hal ini merupakan sumber daya alam serta memerlukan dukungan berbagai unsur lain seperti air, iklim, tubuh tanah, hewan, vegetasi, mineral, dan sebagainya. Jadi secara prinsip dalam tata guna lahan diperhitungkan faktor geografi budaya atau faktor geografi sosial dan faktor geografi alam serta relasi antara manusia dengan alam (Jayadinata, 1999).

Kegiatan manusia dikenal sebagai salah satu faktor paling penting terhadap terjadinya erosi tanah yang cepat dan intensif. Kegiatan tersebut kebanyakan berkaitan dengan perubahan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erosi, misalnya perubahan penutup tanah akibat penggundulan atau pembabatan hutan untuk permukiman, lahan pertanian dan ladang gembalaan. Perubahan topografi secara mikro akibat penerapan terasering, penggemburan tanah untuk pengolahan serta pemakaian stabiliser dan pupuk yang berpengaruh pada struktur tanah. Kegiatan manusia di muka bumi sering mengganggu keseimbangan antara regenerasi (pembentukan) tanah dan laju erosi tanah.

Karnawati (2003) menyatakan bahwa pemanfaatan lahan dapat menjadi faktor pengontrol gerakan tanah dan meningkatkan resiko gerakan tanah karena pemanfaatan lahan akan berpengaruh pada tutupan lahan (*land cover*) yang ada. Tutupan lahan dalam bentuk tanaman-tanaman hutan akan mengurangi erosi. Adapun tutupan lahan dalam bentuk permukiman, sawah dan kolam akan rawan terhadap erosi, lebih-lebih lahan tanpa penutup akan sangat rawan terhadap erosi yang akan mengakibatkan gerakan tanah.

Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan (2005) menyebutkan bahwa, penggunaan tanah mempunyai pengaruh penting dalam proses terjadinya tanah longsor, terutama untuk merespon pengaruh-pengaruh eksternal dari curah hujan khususnya. Tanah yang kehilangan vegetasi penutup akan menjadi retak-retak-retak pada musim kemarau dan pada musim hujan air akan mudah meresap ke dalam lapisan tanah, sehingga menyebabkan lapisan tanah menjadi jenuh air akan berpeluang untuk terjadi tanah longsor terutama pada wilayah dengan lereng terjal.

Hilangnya tumbuhan penutup, dapat menyebabkan alur-alur pada beberapa daerah tertentu. Penghanyutan makin meningkat dan akhirnya terjadilah longsor (Panglur, 1985). Dalam kondisi tersebut berperan pula faktor erosi. Letak atau posisi penutup tanaman keras dan kerapatannya mempengaruhi faktor keamanan lereng. Penanaman vegetasi tanaman keras di kaki lereng akan memperkuat kestabilan lereng, sebaliknya penanaman tanaman keras di puncak lereng justru akan menurunkan faktor keamanan lereng, sehingga memperlemah kestabilan lereng (Hirawan, 1994).

2.5 Wilayah Rentan Tanah Longsor

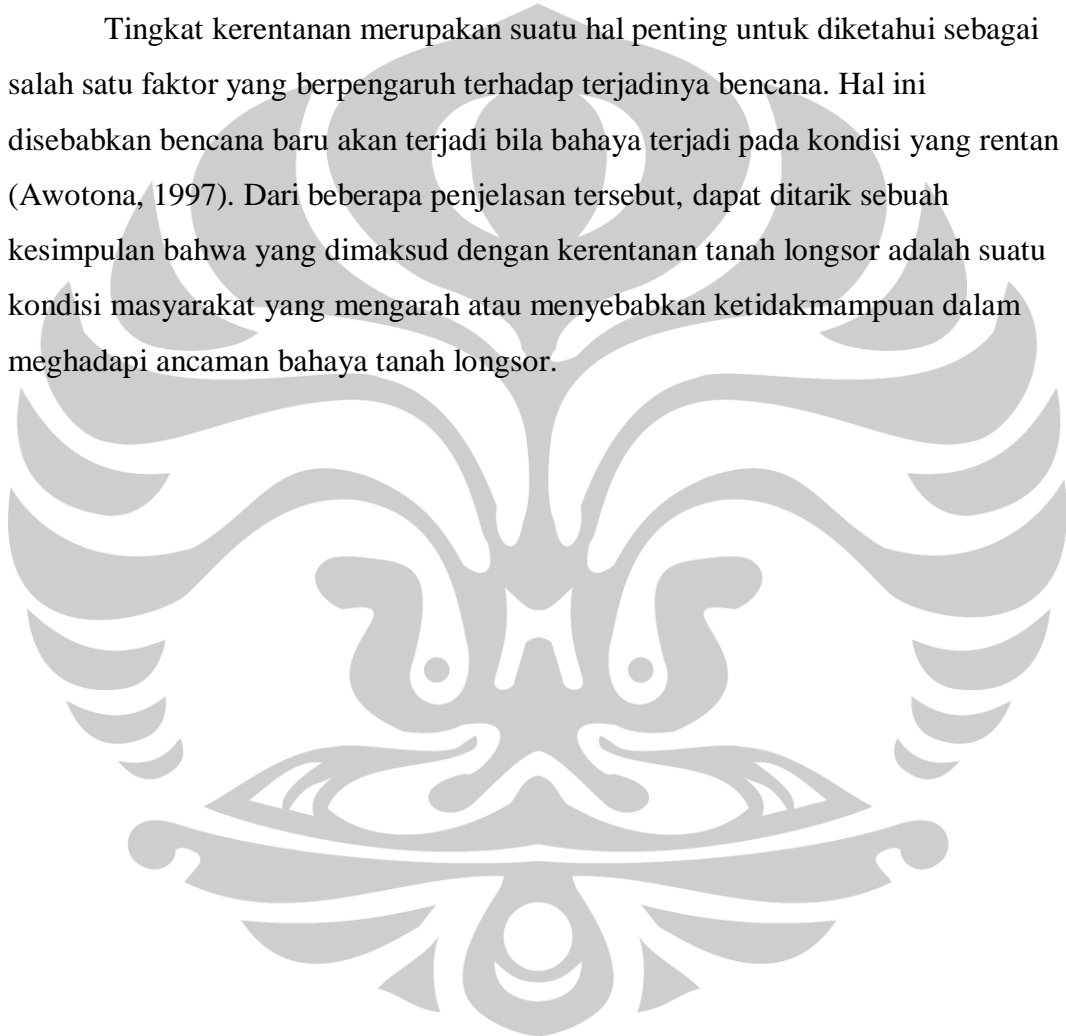
Kerentanan yang dimaksud dalam SNI 13-7124-2005 tentang penyusunan zona kerentanan gerakan tanah merupakan suatu rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya, baik bahaya alam maupun bahaya buatan, yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana atau tidak. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana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

1. **Kerentanan Fisik.** Secara fisik bentuk kerentanan yang dimiliki masyarakat berupa daya tahan menghadapi bahaya tertentu, misalnya: kekuatan bangunan rumah bagi masyarakat yang berada di daerah rawan gempa, adanya tanggul pengaman banjir bagi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai dan sebagainya.
2. **Kerentanan Ekonomi.** Kemampuan ekonomi suatu individu atau masyarakat sangat menentukan tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Pada umumnya masyarakat atau daerah yang miskin atau kurang mampu lebih rentan terhadap bahaya, karena tidak mempunyai kemampuan finansial yang memadai untuk melakukan upaya pencegahan atau mitigasi bencana.
3. **Kerentanan Sosial.** Kondisi sosial masyarakat juga mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. 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. 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). Dari beberapa penjelasan tersebut, 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.

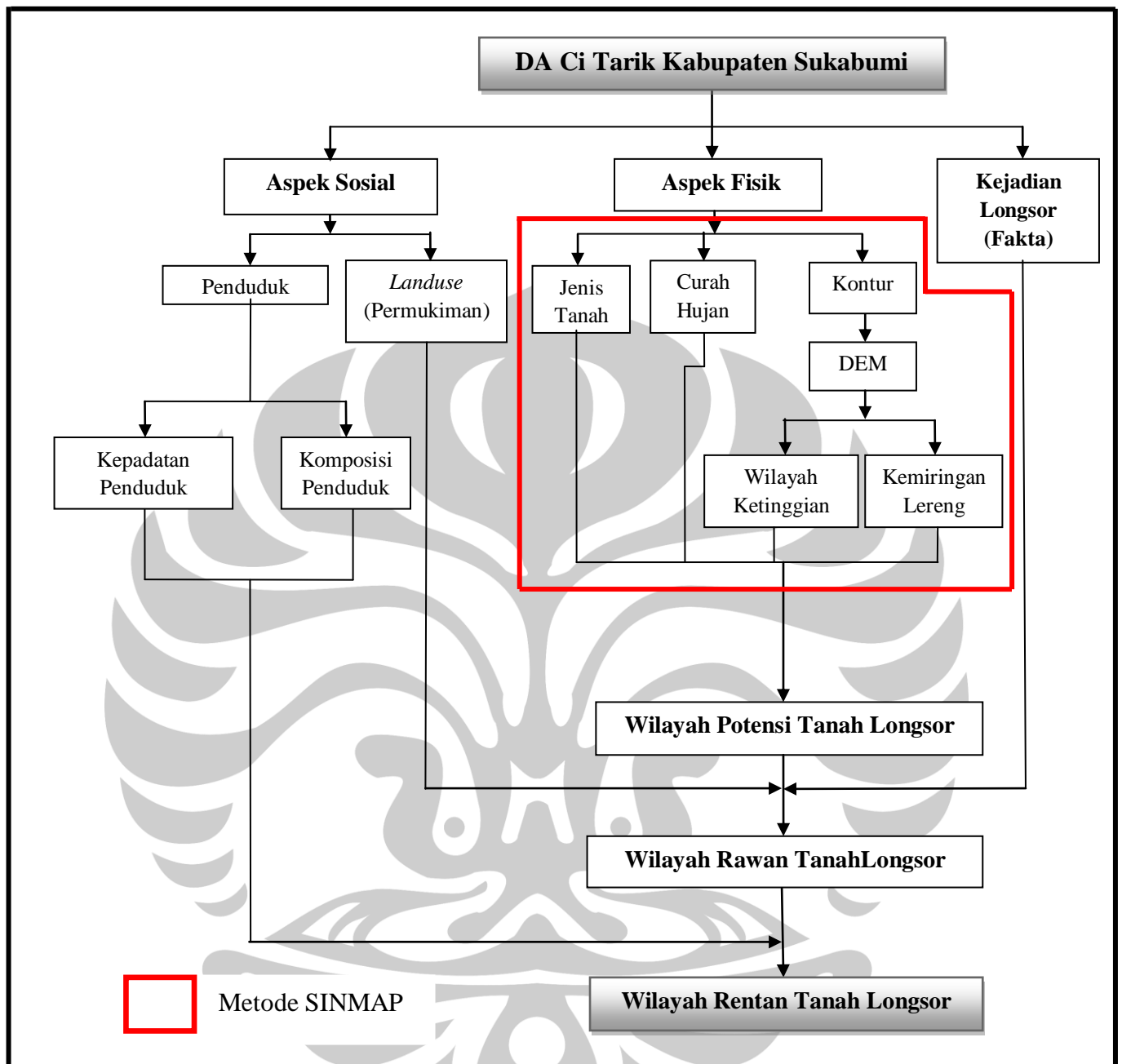


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode SINMAP sebagai salah satu metode penelitiannya. Metode *Stability Index Mapping* (SINMAP) dijalankan melalui *software Arc. GIS Ver 9.3* ekstensi SINMAP. Dalam penelitian ini, metode SINMAP menghasilkan wilayah potensi tanah longsor yang didapatkan dari pengolahan data ketinggian berupa *Digital Elevation Model* (DEM) serta dikompilasikan dengan variabel fisik jenis tanah; kohesi, *angle friction* dan indeks kelembaban tanah (T/R) dan data iklim berupa curah hujan.

Selanjutnya, wilayah potensi tanah longsor di *overlay* dengan data spasial permukiman dan data kejadian longsor (fakta), sehingga menghasilkan wilayah rawan tanah longsor. Untuk menentukan wilayah rentan tanah longsor, dilakukan kompilasi data antara wilayah rawan tanah longsor dengan variabel kependudukan, yaitu kepadatan penduduk dan komposisi penduduk, sehingga hasil akhir merupakan wilayah rentan tanah longsor.



Gambar 3.1. Bagan Alur Pikir Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penentuan wilayah potensi tanah longsor dengan menggunakan metode SINMAP antara lain:

1. *Digital Elevation Model (DEM)* yang selanjutnya diolah menjadi wilayah ketinggian dan kemiringan lereng.

2. Jenis tanah, yang terdiri dari parameter kohesi tanah, *angel friction* dan indeks kelembaban tanah (T/R)
3. Curah hujan

Sedangkan variabel yang digunakan untuk penentuan wilayah rawan tanah longsor antara lain sebagai berikut;

1. Wilayah potensi tanah longsor
2. Penggunaan tanah permukiman
3. Titik-titik kejadian tanah longsor (fakta)

Kemudian, untuk penentuan wilayah rentan tanah longsor, variabel yang digunakan antara lain:

1. Wilayah rawan tanah longsor yang dikelompokkan menurut tingkat kerawanannya (rendah-sedang-tinggi)
2. Penduduk dengan parameter kepadatan penduduk dan komposisi penduduk (usia rentan)

3.3 Pengumpulan data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data spasial dan data pendukung lainnya yang akan diperoleh dari berbagai sumber . Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- a) Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 25.000 bersumber dari Bakosurtanal tahun 2002 untuk mendapatkan data ketinggian dan garis kontur, jaringan sungai, jaringan jalan, dan penggunaan tanah.
- b) Peta tanah semi detail Kabupaten Sukabumi skala 1:50.000 yang diperoleh dari Balitbang Tanah Bogor untuk mengetahui jenis tanah di wilayah penelitian.
- c) Data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) tahun 2010.
- d) Data deksripsi DAS dan gambaran umum karakteristik DAS (bentuk, kondisi fisik, dll) yang diperoleh dari BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung tahun 2006.
- e) Data penduduk yang diperoleh dari BPS Kabupaten Sukabumi tahun 2009 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung tahun 2006.

- f) Data titik-titik kejadian longsor (fakta) dapat diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun 2008 dan hasil survey lapangan tahun 2012.
- g) Jurnal penelitian, pustaka dan sumber lainnya yang menunjang penelitian ini.
- h) Data survey lapangan untuk mengidentifikasi parameter fisik, seperti : ketinggian, kemiringan lereng, jenis tanah dan jenis penggunaan tanahnya. Selanjutnya mengadakan pengamatan langsung di titik-titik kejadian longsor (fakta) dan mengecek koordinat dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

3.4 Pengolahan Data

3.4.1 Penyusunan Peta Dasar

Untuk mengkaji suatu wilayah, sangat diperlukan gambaran umum wilayah tersebut secara spasial, dalam hal ini berbentuk peta. Oleh karena itu, perlu dibuat peta dasar yang akan menggambarkan kondisi umum di DA Ci Tarik, antara lain sebagai berikut.

- a. Peta DAS (Daerah Aliran Sungai)

Peta DAS (Daerah Aliran Sungai), dalam hal ini ialah DA Ci Tarik menggunakan *software* Arc GIS ver 9.3 *tools* Hydrology. *Tools* Hydrology Terdapat pada Arc Toolbox → Spatial Analyst Tools → Hydrology. Untuk membuat pemodelan batas DAS (*watersheed*) diperlukan data DEM. Dalam penelitian ini, DEM diperoleh dari data garis kontur melalui proses Arc Toolbox → 3D Analyst → Create/Modify TIN → Create TIN from Feature. Selanjutnya, DEM diproses dan menghasilkan delineasi batas DAS.

- b. Peta Administrasi

Peta administrasi dalam peneltian ini ialah Peta DA Ci Tarik beserta keterangan batas desa dan batas kecamatan

- c. Peta Jenis Tanah

Peta jenis tanah akan dibuat dengan skala 1: 50.000 yang bersumber dari dari Balitbang Tanah Bogor.

d. Peta Wilayah Ketinggian

Peta Wilayah ketinggian dibuat dari data garis kontur yang telah diproses menjadi DEM. Kemudian, nilai setiap pixel yang berbeda-beda yang terdapat dalam DEM diklasifikasikan menurut kelas-kelas ketinggian yang telah ditentukan.

e. Peta Kemiringan Lereng

Peta Kemiringan Lereng dibuat dari data garis kontur yang kemudian diproses menjadi data TIN, yaitu dengan cara Arc Toolbox → 3D Analyst Tools → Create/Modify TIN → Create TIN from Teature. Setelah TIN didapatkan, maka selanjutnya mengubahnya ke dalam bentuk *slope*, yaitu dengan Arc Toolbox → 3D Analyst Tools → Surface Analyst → Slope. Terakhir, mengklasifikasikan *slope* (raster) menurut kelas-kelas kemiringan lereng yang telah ditentukan.

f. Peta Curah Hujan

Peta curah hujan digunakan untuk melihat data curah hujan dalam bentuk data spasial. Data curah hujan yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah data curah hujan tahunan (tabular) yang akan diolah menjadi data spasial.

g. Peta Penggunaan Tanah

Peta Penggunaan tanah dibuat dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 25.000 bersumber dari Bakosurtanal tahun 2002. Dalam penelitian ini, penggunaan tanah permukiman diperlukan untuk menghasilkan wilayah rawan tanah longsor.

h. Peta Sebaran Lokasi Longsor (Fakta)

Pengolahan data kejadian longsor didapatkan dari data sekunder pemerintah Kabupaten Sukabumi mengenai kejadian-kejadian longsor yang pernah terjadi di Kabupaten Sukabumi, khususnya di DA Ci Tarik. Selanjutnya dengan melakukan survey lapangan dan mengambil titik-titik longsor dengan menggunakan GPS. Dari hasil pengolahan ini didapatkan Peta Persebaran Kejadian Tanah Longsor DA Ci Tarik.

3.4.2 Penyusunan Peta Wilayah Potensi Tanah Longsor

Penyusunan peta potensi tanah longsor dalam penelitian ini menggunakan metode SINMAP yang akan menghasilkan Wilayah Potensi Tanah Longsor.

Tools SINMAP yang terdapat pada ekstensi *software Arc. GIS ver 9.3*

memerlukan *input* data utama berupa data *Digital Elevation Model (DEM)*. DEM merupakan data ketinggian yang berbasis pixel akan dikompilasikan dengan nilai-nilai parameter SINMAP dari wilayah penelitian menggunakan SINMAP. Setelah *tools* SINMAP dijalankan, nilai-nilai dalam pixel DEM menyesuaikan dengan nilai-nilai parameter yang telah dimasukkan. Hasil tersebut merupakan *output* SINMAP yang disebut *Stability Index (SI)*. Adapun tahapan-tahapan dalam proses pengolahan data ini sebagai berikut :

- a. Tahap 1: Mengolah data kontur yang berasal dari Peta rupa bumi skala 1: 25.000 menjadi *Data Elevation Model (DEM)*. Data kontur diolah melalui proses Arc Toolbox → 3D Analyst Tools → Raster Interpolation → Topo to raster, sehingga menghasilkan DEM untuk satu DA Ci Tarik.
- b. Tahap 2: Pada tahap ini, langkah pertama ialah menjalankan fungsi ekstensi SINMAP pada *software Arc. GIS Ver. 9.3*. Pada tahapan ini dilakukan input data, yakni nilai kohesi (C), *angel friction* (ϕ), dan indeks kelembaban tanah (T/R). Selain juga menggunakan DEM yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Tahapan ini menghasilkan 5 *output*:
 - 1) *Pit-filled DEM* adalah bagian grid yang akan dianalisis. Peta ini memuat informasi tentang nilai grid yang menunjukkan ketinggian wilayah penelitian. Pada bagian tertentu wilayah akan muncul notifikasi “*no data*”, kondisi ini berarti daerah tersebut adalah daerah landai yang tidak memungkinkan untuk terjadinya longsor.
 - 2) *Flow Direction* merupakan data spasial yang memuat informasi lereng dan arah aliran air yang mungkin terjadi.
 - 3) *Slope* merupakan data yang memuat informasi kemiringan lereng dalam bentuk data raster, yang setiap pixelnya mengandung informasi / nilai kemiringan lereng.

- 4) *Contributing Area* merupakan data spasial yang memuat informasi cakupan area yang telah berhasil diproses oleh SINMAP.
 - 5) *Saturation area* merupakan data spasial yang memuat informasi daerah jenuh hingga tak jenuh air
 - 6) *Stability Indeks* merupakan data spasial yang memuat informasi daerah potensi longsor
- c. Tahap 3: Melakukan pengolahan zona jenuh air wilayah penelitian. Hasil dari pengolahan ini ialah peta wilayah kelembaban tanah.
 - d. Tahap 4 : Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan pada hasil *output* SINMAP untuk mengetahui distribusi wilayah potensi longsor dengan cara mengkonversikan hasil dari *Stability Index* ke dalam format *shape file* agar bisa dihitung kembali luasannya dan dapat diproses untuk tahap selanjutnya.
 - e. Tahap 5 : Pada tahap ini dibuat Peta *Stability Index*. Peta *Stability Index* merupakan *output* dari SINMAP yang selanjutnya akan disebut Peta Wilayah Potensi Tanah Longsor.

3.4.3 Penyusunan Wilayah Peta Rawan Tanah Longsor

Setelah didapatkan Peta Potensi Tanah Longsor, langkah selanjutnya ialah mengkompilasikan data spasial permukiman penduduk dengan Peta Potensi Tanah Longsor, sehingga didapatkan Peta Rawan Tanah Longsor. Hasil dari olahan SINMAP berupa pixel-pixel yang telah diklasifikasikan menurut nilainya, dalam hal ini nilai indeks stabilitas (*stability index*). Peta Rawan Tanah Longsor wilayah penelitian diperoleh dengan cara menumpangsusunkan (*Overlay*) antara Peta Potensi Tanah Longsor yang telah didapatkan dari hasil olahan SINMAP dengan data spasial permukiman penduduk di wilayah penelitian. Piksel-piksel yang memiliki nilai indeks stabilitas tertentu (lihat Tabel 3.1) dan berada pada penggunaan tanah permukiman, maka dapat dikategorikan menjadi wilayah rawan longsor.

Selain itu, untuk menentukan wilayah rawan longsor juga memperhitungkan arah hadapan lereng (*aspect*). Hal tersebut dapat dilihat dari *Aspect* yang didapatkan dari pengolahan DEM menggunakan *software Arc GIS ver 9.3*. Setelah itu, dengan memperhatikan *Flow Direction* yang terdapat pada

wilayah penelitian untuk menentukan arah longsor yang mungkin terjadi dan berakibat pada permukiman penduduk.

3.4.4 Penyusunan Peta Wilayah Rentan Tanah Longsor

Tahap terakhir ialah dengan mengkompilasikan data kepadatan penduduk dan komposisi penduduk dengan Peta Wilayah Rawan Tanah Longsor, sehingga menghasilkan Peta Wilayah Rentan Tanah Longsor. Peta Rentan Tanah Longsor didapatkan dengan mengkompilasi data wilayah rawan longsor dengan kondisi penduduk pada wilayah-wilayah yang terancam longsor. Kondisi penduduk yang dimaksud ialah kepadatan penduduk, yang merupakan perbandingan dari jumlah penduduk dan luas wilayah. Luas wilayah yang dimaksud ialah luas *area* permukiman penduduk yang bertumpang tindih dengan wilayah rawan tanah longsor, atau luas *area* yang merupakan hasil dari pengolahan teknik *Flow Direction*. Untuk menentukan kerentanan suatu wilayah, sangat penting diperhitungkan komposisi penduduknya, khususnya kelompok usia rentan.

Kepadatan penduduk dan komposisi penduduk diklasifikasikan menjadi kelas-kelas sesuai dengan tingkat kerentanannya. Setelah itu dikompilasikan dengan wilayah rawan yang juga memiliki kelas-kelas tertentu. Hasil akhir Peta Wilayah Rentan Tanah Longsor berupa wilayah-wilayah yang memiliki atribut tingkat kerentanan tanah longsor untuk masing-masing desa-desa yang berada di sepanjang aliran *Ci Tarik*.

3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah dibuat peta-peta tematik yang merupakan variabel penelitian ; Peta Wilayah Ketinggian, Peta Kemiringan Lereng, Peta Jenis Tanah, Peta Penggunaan Tanah dan Peta Curah Hujan. Untuk mendapatkan Peta Wilayah Rentan Longsor di sepanjang alur *Ci Tarik* Kabupaten Sukabumi, maka peta-peta tersebut akan dikompilasikan dengan menggunakan metode analisis *overlay*.

3.5.1 Wilayah Potensi Tanah Longsor

Wilayah potensi longsor ini merupakan hasil dari pengolahan data dengan metode SINMAP. Dalam ekstensi SINMAP, variabel yang digunakan ialah ketinggian, kelerengan dan jenis tanah (nilai kohesi, *angel friction*, dan indeks

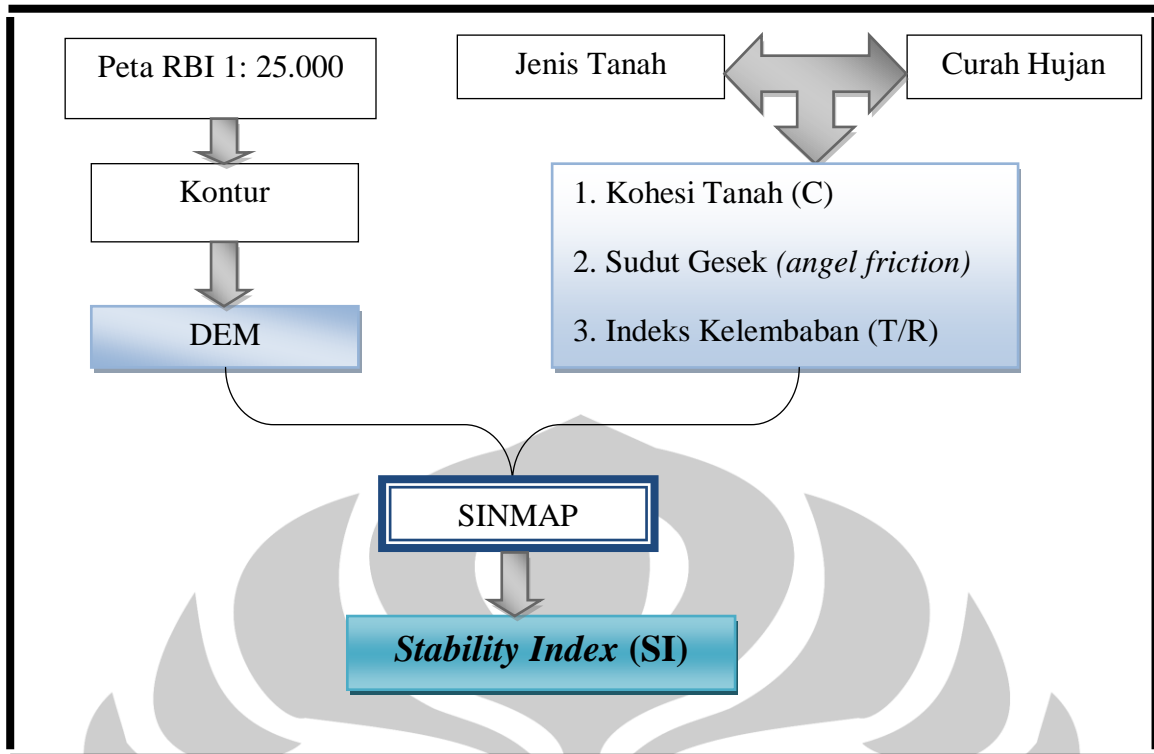
kelembaban tanah). Ketiga variabel tersebut memiliki standar skor dan bobot yang tertentu dalam *software Arc. GIS 9.3* yang dapat dimodifikasi sesuai data yang ada di lapangan dan hasil yang diinginkan. *Output* dari metode SINMAP adalah Data Indeks Stabilitas Wilayah (*Potential Terrain Instability*) berupa *Stability Index* (SI). Data ini menunjukkan kecenderungan suatu wilayah untuk berpotensi terjadinya tanah longsor. Indeks Stabilitas (SI) terbagi menjadi 6 kelas, yaitu ;

- a) *Stable*, menunjukkan wilayah dengan kondisi lereng yang sangat stabil
- b) *Moderately Stable*, menunjukkan wilayah lereng yang stabil
- c) *Quasi Stable*, menunjukkan wilayah dengan kondisi lereng yang cukup stabil.
- d) *Lower Threshold*, menunjukkan wilayah dengan kondisi kelerengan yang sedikit tidak stabil
- e) *Upper Threshold*, menunjukkan wilayah dengan kondisi kelerengan yang tidak stabil
- f) *Defended*, menunjukkan wilayah dengan kelerengan yang sangat tidak stabil.

Tabel 3.1. Klasifikasi Indeks Stabilitas Wilayah dalam Metode SINMAP

Indeks stabilitas	Kondisi	Diskripsi
$SI > 1.5$	Stabil	Indeks Stabilitas (SI) dalam kelas-kelas ini tidak mendukung untuk terjadinya tanah longsor.
$1.5 > SI > 1.25$	Stabil menengah	
$1.25 > SI > 1$	Stabil rendah	
$1 > SI > 0,5$	Potensi tanah longsor rendah	Indeks Stabilitas (SI) dalam kelas-kelas ini mendukung dan memiliki kecenderungan berpotensi terjadinya tanah longsor
$0.5 > SI > 0$	Potensi tanah longsor sedang	
$SI < 0$	Potensi tanah longsor tinggi	

[Sumber : *Stability Index Approach to Terrain Stability Hazard Mapping, SINMAP User's Manual. Utah State University, 1998*)



Gambar. 3.2. Diagram sederhana alur penggunaan *tools* SINMAP

3.5.2 Wilayah Rawan Tanah Longsor

Untuk menguji keakuratan pemodelan SINMAP ini maka dilakukan pengecekan dengan titik-titik kejadian longsor yang telah terjadi sebelumnya dengan melakukan *overlay* dengan data spasial permukiman penduduk di wilayah penelitian dan wilayah potensi tanah longsor. Hal ini akan menunjukkan apakah hasil dari pemodelan SINMAP erat kaitannya dengan titik-titik kejadian longsor. Apabila hasil yang didapatkan ialah titik-titik kejadian longsor mempunyai kecenderungan terdapat pada wilayah potensi longsor hasil metode SINMAP, maka pemodelan ini juga dapat dianggap memiliki cenderung mendekati fakta yang terjadi di lapangan.

Selain itu, pada tahapan ini juga akan menunjukkan apakah wilayah permukiman terdapat pada wilayah yang berpotensi longsor. Penggunaan tanah sebagai faktor penyebab tanah longsor berkaitan dengan kondisi kestabilan tanah, tingkat kejenuhan air, dan kekuatan ikatan partikel tanah. Penggunaan tanah bervegetasi, seperti tegalan, sawah dan semak belukar cenderung tidak bisa menjaga stabilitas tanah karena kondisi perakaran yang lemah dan biasanya bersifat tergenang air (sawah).

3.5.3 Wilayah Rentan Tanah Longsor

Wilayah rentan tanah longsor didapatkan dari proses kompilasi data kepadatan penduduk dan komposisi penduduk, khususnya kelompok usia rentan di wilayah rawan longsor. Dalam penelitian ini, satuan wilayah untuk variabel penduduk (kepadatan penduduk dan komposisi penduduk) ialah administrasi desa. Hal ini menyesuaikan dengan data penduduk yang biasanya tersedia per satuan wilayah administrasi. Data jumlah penduduk per desa yang termasuk dalam DA Ci Tarik diklasifikasikan sesuai kelas yang ditentukan. Variabel penduduk digunakan untuk menentukan seberapa besar dampak tanah longsor terhadap masyarakat di wilayah penelitian. Kepadatan penduduk digunakan sebagai acuan untuk parameter tingkat kerentanan tanah longsor. Wilayah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi cenderung lebih rentan daripada wilayah yang memiliki kepadatan penduduk lebih rendah. Data kondisi penduduk tersebut diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2008), yakni diklasifikasikan menjadi 3 kelas, kurang dari 500 jiwa/Km² (rendah), 500-1000 jiwa/Km² (sedang), dan >1000 jiwa/Km² (tinggi).

Penentuan kerentanan tanah longsor dalam penelitian ini, juga memperhatikan proporsi kelompok usia rentan yang ada pada wilayah rawan longsor. Karena, pada umumnya kelompok usia rentan lebih berpotensi menjadi korban tanah longsor ketika peristiwa tanah longsor terjadi dan cenderung tidak bisa menyelamatkan diri sendiri.

Tabel.3.2. Matriks Penentuan Wilayah Rentan Tanah Longsor

Parameter	Jumlah Kelompok Umur Rentan		
	<20%	20-50%	>50%
Kepadatan Penduduk			
<500 jiwa/Km ²	Rendah	Rendah	Sedang
500-1000 jiwa/Km ²	Rendah	Sedang	Tinggi
>1000 jiwa/Km ²	Sedang	Tinggi	Tinggi

[Sumber : Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2008, telah diolah kembali]

BAB 4 GAMBARAN UMUM DA CI TARIK

4.1 Letak Geografis dan Administratif

Wilayah penelitian mencakup DA Ci Tarik yang terletak di Kabupaten Sukabumi. Secara astronomis letak Kabupaten Sukabumi terletak pada koordinat dan $106^{\circ}22' - 107^{\circ}05'$ BT dan $6^{\circ}43' - 7^{\circ}25'$ LS, sedangkan DA Ci Tarik terletak pada koordinat $106^{\circ}30'52'' - 106^{\circ}41'15''$ BT dan $6^{\circ}43'00'' - 7^{\circ}0'56''$ LS dengan ketinggian wilayahnya antara 52 mdpl hingga 1772 mdpl. DA Ci Tarik mencakup 9 Kecamatan dan 26 Desa. DA Ci Tarik merupakan Sub-DAS yang termasuk dalam DAS yang lebih besar, yaitu DA Ci Mandiri. DA Ci Tarik mempunyai bentuk yang cenderung memanjang dari utara ke selatan dengan sungai utamanya *Ci Tarik*. Batas-batas DA Ci Tarik antara lain sebagai berikut ;

- Sebelah barat : DA Ci Barena, DA Ci Pamenang, DA Ci Tepus, DA Ci Pelabuhan
- Sebelah timur : DA Ci Catih dan DA Ci Gadung
- Sebelah utara : DA Ci Sadane dan Kabupaten Bogor
- Sebelah selatan : DA Ci Mandiri Hilir

Secara administratif, DA Ci Tarik berada di Kabupaten Sukabumi bagian barat sebelah utara. DA Ci Tarik meliputi wilayah 9 kecamatan dan 26 desa. Dengan luas area total sebesar $\pm 29.692,12$ Ha. Wilayah penelitian dapat dilihat pada Peta 1 (Lokasi penelitian) dan Peta 2 (Daerah Aliran Ci Tarik) . Secara administratif dapat dilihat pada Peta 3 (Administrasi DA Ci Tarik). Rincian luasan dan prosentase luas tiap kecamatan dan desa disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Luas dan Prosentase Desa di DA Ci Tarik

No.	KECAMATAN	DESA	Luas	
			Ha	%
1.	Bantargadung	Limusnunggal	407,63	1,37
2.	Cikakak	Cileungsing	137,25	0,46
3.	Cikidang	Cikidang	996,89	3,36
		Cikiray	3.163,02	10,65
		Gunungmalang	1.167,33	3,93
		Mekarnangka	974,47	3,28
		Nangkakoneng	769,05	2,59
		Pangkalan	675,58	2,28
		Cijambe	1.192,40	4,02
		Sampora	442,46	1,49
4.	Cisolok	Sirnaresmi	1.121,25	3,78
5.	Kabandungan	Cihamerang	3.851,74	12,97
		Cipeuteuy	4.304,20	14,50
		Kabandungan	2.432,52	8,19
		Mekarjaya	2.126,10	7,16
		Tugubandung	727,03	2,45
6.	Kalapanunggal	Kalapanunggal	329,47	1,11
		Palasari Girang	43,30	0,15
		Pulosari	480,85	1,62
		Walangsari	741,54	2,50
7.	Parakansalak	Parakansalak	49,23	0,17
8.	Pelabuhan ratu	Buniwangi	601,93	2,03
		Citarik	523,95	1,76
		Pasirgoong	1.455,11	4,90
		Pasirsuren	529,97	1,78
9.	Simpenan	Tonjong	447,85	1,51
	Total		29.692,12	100,00

[Sumber : BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung, 2006]

Dari Peta 3 dan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa, kecamatan yang memiliki luas terbesar ialah Kecamatan Kabandungan dengan dengan luas 13.441,59 Ha atau kurang lebih 45 % dari luas total DA Ci Tarik, sedangkan kecamatan yang memiliki luas terkecil ialah Kecamatan Parakansalak dengan luas 49,23 Ha atau 0,17 % dari luas total DA Ci Tarik.

4.2 Topografi

Kondisi topografi di DA Ci Tarik cukup bervariasi. Ketinggian dan kemiringan lereng menjadi variabel penting dalam melihat kondisi topografi suatu wilayah.

4.2.1 Wilayah Ketinggian

DA Ci Tarik terletak diantara Gunung Halimun (1772 mdpl) di sebelah barat-tengah dan Gunung Endut (1471 mdpl) dan Gunung Putri (1403 mdpl) di sebelah timur bagian utara. Ketinggian cenderung meningkat dari selatan ke utara. Wilayah ketinggian DA Ci Tarik dapat dilihat pada Peta 5. (Wilayah ketinggian DA Ci Tarik) dimana wilayah ketinggian 0-250 mdpl dan 250-500 mdpl lebih mendominasi di bagian selatan dari DAS, sedangkan wilayah ketinggian 500-1000 mdpl berada di tengah hingga bagian utara DAS. Kemudian, wilayah ketinggian 1000-1500 mdpl dan 1500-2000 mdpl mendominasi di bagian barat DAS sebelah utara (Gn. Halimun) dan sebagian kecil di bagian timur sebelah utara DAS (menuju Gn. Parakan Salak). Luas tiap wilayah ketinggian disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Luas Wilayah Ketinggian di DA Ci Tarik

No.	Kelas Ketinggian (mdpl)	Luas	
		Km ²	%
1.	<250	26,45	8,91
2.	250-500	56,00	18,86
3.	500-1000	135,68	45,70
4.	1000-1500	75,18	25,32
5.	1500-2000	3,61	1,21
	Total	296,92	100

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa wilayah ketinggian yang mempunyai luas terbesar di DA Ci Tarik ialah wilayah ketinggian 500-1000 mdpl dengan luas 135,68 Km² atau lebih dari 45% dari luas total DA Ci Tarik. Wilayah ketinggian dengan luas terkecil ialah wilayah ketinggian 1500-2000 mdpl dengan luas hanya 3,61 Km² atau 1,21 % dari luas total DA Ci Tarik. Luas tiap wilayah ketinggian diurutkan dari luas terkecil ke luas paling besar ; 1500-2000 mdpl, 0-250 mdpl, 250-500 mdpl, 1000-1500 mdpl dan 500-1000 mdpl.

4.2.2 Kemiringan lereng

DA Ci Tarik memiliki kondisi kemiringan lereng wilayah yang cukup beragam. Terdiri dari lereng yang relatif landai, hingga lereng-lereng yang sangat curam. Kemiringan lereng dapat dilihat pada Peta 5. (Kemiringan Lereng DA Ci

Tarik). Dari Peta tersebut, dapat dilihat bahwa lereng dengan kemiringan 15-25% hampir mendominasi di seluruh bagian DAS. Lereng dengan kemiringan 0-2 % dan 2-8 % terdapat pada bagian timur DAS. Lereng dengan kemiringan diatas 25% berada di bagian barat sebelah utara hingga tengah DAS. Luasan dan prosentase luas tiap kelas lereng (%) disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Luas Lereng di DA Ci Tarik

No.	Kemiringan lereng (%)	Luas	
		Km ²	%
1.	<2	3,94	1,33
2.	2-8	44,90	15,12
3.	8-15	83,89	28,25
4.	15-25	87,98	29,63
5.	25-40	59,95	20,19
6.	> 40	16,26	5,48
	Total	296,92	100,00

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa wilayah kemiringan lereng yang mempunyai luas terbesar ialah wilayah dengan kemiringan lereng 15-25 % dengan luas 87,98 km² atau kurang lebih 29% dari luas total DA Ci Tarik. Wilayah kemiringan lereng dengan luas terkecil ialah wilayah kemiringan lereng 0-2 %, yaitu dengan luas 3,94 km² atau hanya sekitar 1% dari luas total DA Ci Tarik. Luas tiap kemiringan lereng diurutkan berdasarkan luas terkecil ke luas paling besar ; 0-2 %, > 40%, 2-8%, 25-40%, 8-15%, dan 15-25%.



Gambar 4.1. Kemiringan Lereng di DA Ci Tarik (Desa Tugubandung)

[Sumber : Dokumentasi Survey Lapangan, 2012]

4.3 Tanah

Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik dan parameter yang berbeda-beda tergantung bahan induknya dan proses pembentukannya. Tanah mempunyai kemampuan dalam menyerap air dan menyimpannya dalam pori-pori tanah yang membuat tanah semakin besar massanya. Berdasarkan Peta Tanah Indonesia skala 1:50.000 sumber Balitbang Tanah Bogor dapat diketahui bahwa di DA Ci Tarik terdapat 6 jenis tanah menurut (Peta 6. Jenis tanah DA Ci Tarik). Luas setiap jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Jenis tanah di DA Ci Tarik

No.	Jenis Tanah	Luas	
		Ha	(%)
1.	Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan	883,09	2,98
2.	Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	1.604,36	5,40
3.	Asosiasi Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan	7.943,21	26,75
4.	Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat	8.720,11	29,37
5.	Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol	283,38	0,95
6.	Latosol Coklat	10.257,97	34,55
	Total	29.692,12	100,00

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Peta 6. dapat dilihat bahwa jenis tanah di DA Ci Tarik didominasi oleh 2 jenis tanah, yaitu Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat (29,37%) yang terletak di bagian barat DAS dan Latosol Coklat (34,55%) yang terletak di bagian timur DAS. Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa, jenis tanah dengan luas terbesar di DA Ci Tarik oleh jenis tanah Latosol Coklat dengan luas 10.257,97 Ha atau sekitar 34% dari total luas wilayah DA Ci Tarik, sedangkan jenis tanah dengan luas terkecil dengan luas 283,38 Ha atau hanya sekitar 0,95% dari total luas DA Ci Tarik ialah jenis tanah Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol.

4.3.1 Jenis tanah

Menurut Dudal dan Soeprahardjo (1978) Dari 6 jenis tanah di DA Ci Tarik, dapat dideskripsikan karakteristik dari masing-masing jenis tanah, sebagai berikut;

- a. Latosol Coklat : Latosol coklat merupakan jenis tanah yang terbentuk dari bahan induk Tuf vulkan intermedier. Biasanya terbentuk dari abu vulkanik dan vulkanik basa pada daerah berbukit dengan iklim humid-tropika, curah hujan tinggi dan vegetasi basah. Jenis tanah ini merupakan jenis tanah peralihan dari Latosol Coklat Kemerahan-Kelam dan Andosol. Jenis tanah ini sering ditemui di gunung-gunung api muda. Di Indonesia, banyak ditemui di daerah Jawa Timur.

b. Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol : Jenis tanah ini berbahan induk batu kapur dan napal. Tanah Mediteran Coklat Kemerahan merupakan tanah yang memiliki ciri yang mirip dengan tanah iklim Lautan Tengah (Mediteran). Tanah ini cenderung merupakan hasil dari pelarutan batu kapur. Tanah ini memperlihatkan akumulasi sesquioxid dan silikan, dan memiliki kandungan alkali tanah, berwarna merah mengkilat (kadar Fe tinggi, kadar bahan organik rendah) dan teksturnya geluh. Tanah Litosol seringkali disebut tanah “Roh Boden” merupakan jenis tanah yang dianggap paling muda, sehingga bahan induknya seringkali dangkal (kurang dari 45 cm) atau tampak diatas permukaan tanah yang padat dan padu (*consolidated*). Tanah ini belum mengalami pelapukan dan sama sekali belum mengalami perkembangan tanah, akibat pengaruh iklim yang lemah letusan vulkan atau topografi yang terlalu cepat dan bergelombang.

c. Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat : Jenis tanah ini berahan induk Abu/pasir - dan tuf volkan intermedier. Tanah andosol coklat merupakan tanah yang berwarna hitam kelam, sangat sarang (*very porous*), mengandung bahan organik dan lempung (*clay*) tipe amorf, terutama allophane, sedikit silika, alumina atau sedikit hidroksida-besi. Tanah ini dapat ditemui hampir di seluruh dunia, antara lain di Jepang, Filipina, Amerika tengah, Kepulauan Hawaii hingga Alaska. Tanah ini memiliki sifat gembur, tak liat (*non-plastic*) dan tak lekat (*non-sticky*), struktur remah atau granuler dengan kapasitas pengikatan air tinggi. Selain itu juga berupa fraksi debu vulkanik yang halus dengan mineral feromagnesia dan fraksi lempung allofan. Sedangkan, tanah regosol coklat merupakan tanah yang sering ditemukan di daerah tertier yang hampir selalu merupakan pengunungan lipatan (*folded mountain*) yang telah mengalami pentorehan-pentorehan yang hebat yang membentuk lembah-lembah antiklinal yang dalam, tebing curam dan bukit-bukit sinklinal.

d. Asosiasi Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan : Merupakan jenis tanah dengan bahan induk Tuf volkan intermedier. Jenis tanah ini memunyai kemiripan dengan Latosol Coklat, namun ada sedikit perbedaan

corak warna, yaitu sedikit kekuningan karena proses pelapukan yang berbeda.

e. Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat : Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk Tuf volkan intermedier, biasanya bahan seperti granit, andesit, basalt, diabas, diorit, dan gneiss yang mengandung mika hitam. Jenis tanah ini mengalami pelapukan dan pencucian yang lebih muda, sehingga batas horizonnya kabur. Selain itu, kadang-kadang juga memperlihatkan plinthite atau lapisan sesquioxid, struktur gumpal atau selaput lempung. Di Indonesia, jenis tanah ini sering ditemui di Sumatera Selatan.

f. Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan : Jenis tanah ini terbentuk dari bahan endapan liat dan pasir. Biasanya meliputi lahan yang sering atau baru saja mengalami banjir, sehingga tanahnya relatif masih muda dan belum ada differensiasi horizon. Suatu hal yang mencirikan pada pembentukan aluvial bahwa bagian terbesar bahan kasar, akan diendapkan tidak jauh dari sumbernya. Tekstur bahan yang diendapkan pada waktu dan tempat yang sama akan lebih seragam, makin jauh dari sumbernya makin halus butir yang diangkut. Tanah jenis ini seringkali ditemui di sepanjang aliran-aliran sungai besar, antara lain Bengawan Solo, Kali Serang, dll.

4.3.2 Tekstur tanah

Setiap jenis tanah mempunyai tekstur tanah yang berbeda-beda. Jenis tanah di DA Ci Tarik cenderung didominasi oleh jenis tanah dengan tekstur lempung (*clay*) dan endapan halus (*silt*). Selain tekstur lempung dan endapan, juga terdapat jenis tanah dengan tekstur berpasir (*sand*). Tekstur tanah mempengaruhi daya kekompakan tanah ukuran butiran/partikel tanah dan ukuran pori-pori tanah, sehingga akan berpengaruh juga terhadap kohesi tanah. Tanah dengan tekstur berpasir, cenderung memiliki pori-pori yang besar dan meningkatkan daya resap air terhadap tanah. Hal tersebut mempengaruhi tingkat kejenuhan tanah ketika terjadi hujan. Sebaliknya, tanah dengan tekstur liat cenderung lebih *massive*,

kompak dan tidak cepat jenuh. Tekstur tanah untuk setiap jenis tanah di DA Ci Tarik dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Tekstur tanah setiap jenis tanah di DA Ci Tarik

No.	Jenis Tanah	Tekstur Tanah
1.	Latosol coklat	Clay (lempung)
2.	Kompleks mediteran coklat kemerahan dan litosol	Clay (lempung)
3.	Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	Sand and silt (endapan berpasir)
4.	Asosiasi latosol coklat dan latosol coklat kekuningan	Clay (lempung)
5.	Asosiasi latosol coklat kemerahan dan latosol coklat	Clay (lempung)
6.	Asosiasi aluvial coklat kelabu dan aluvial coklat kekelabuan	Sand and silt (endapan berpasir)

[Sumber : Dudal dan Soeprahardjo, 1978)

4.3.3 Kohesi tanah

Kohesi tanah merupakan daya ikat antar partikel tanah yang sangat berpengaruh terhadap kekompakan tanah. Kohesi tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang mempengaruhi dalam kemampuan dan ketahanan tanah untuk bergerak dan terjadi longsoran. Dalam penelitian ini, nilai kohesi setiap jenis tanah digunakan dalam proses SINMAP. Dalam pemodelan SINMAP, nilai kohesi tanah yang dimasukkan harus berupa *range*, yaitu mempunyai batas bawah dan batas atas. Dari 6 jenis tanah yang ada di DA Ci Tarik, nilai kohesi tanah berkisar antara 0,1-0,5 N/m². Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai kohesi (C) setiap jenis tanah di DA Ci Tarik

No.	Jenis Tanah	Kohesi (N/m ²)
1.	Latosol coklat	0,1-0,25
2.	Kompleks mediteran coklat kemerahan dan litosol	0,1-0,25
3.	Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	0,2-0,5
4.	Asosiasi latosol coklat dan latosol coklat kekuningan	0,1-0,25
5.	Asosiasi latosol coklat kemerahan dan latosol coklat	0,1-0,25
6.	Asosiasi aluvial coklat kelabu dan aluvial coklat kekelabuan	0,2-0,5

[Sumber : Archarya, 2003]

4.3.4 *Angle friction (ϕ)*

Angle friction merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam pengolahan data SINMAP. *Angle friction* mempengaruhi kemampuan tanah dan sudut geser ketika tanah jenuh dan cenderung akan bergerak. *Angle friction* sangat dipengaruhi oleh karakteristik tanah yang spesifik, seperti tekstur, struktur, ukuran partikel tanah dan massa tanah. Nilai *angle friction* digunakan dalam proses SINMAP dan dimasukkan dengan parameter fisik tanah lainnya. Seperti halnya nilai kohesi tanah, nilai *angle friction* merupakan nilai *range*. Dalam pemodelan SINMAP, nilai default untuk *angle friction* ialah 30-45 °. Dari 6 jenis tanah yang ada di DA Ci Tarik, nilai *Angle friction* berkisar antara 28-34°.

Tabel 4.7. Nilai *Angle friction* (ϕ) setiap jenis tanah di DA Ci Tarik

No.	Jenis Tanah	Angle friction (°)
1.	Latosol coklat	30-33
2.	Kompleks mediteran coklat kemerahan dan litosol	30-33
3.	Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	28-32
4.	Asosiasi latosol coklat dan latosol coklat kekuningan	30-34
5.	Asosiasi latosol coklat kemerahan dan latosol coklat	30-33
6.	Asosiasi aluvial coklat kelabu dan aluvial coklat kekelabuan	28-32

[Sumber : Bowles (1989) dan W. Day (1999)]

4.3.5 *Ratio of Transmissivity to Effective Recharge (T/R)*

Ratio of Transmissivity to Effective Recharge (T/R) atau Indeks Kelembaban Tanah ialah parameter tanah yang didapatkan dari perhitungan data fisik tanah, yaitu permeabilitas tanah (K), solum tanah (b), infiltrasi (I), *effective recharge* (R) dan data curah hujan (P). Nilai Indeks Kelembaban Tanah (T /R) untuk setiap jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. *Ratio of Transmisivity to Effective Recharge (T/R)* setiap jenis tanah di DA Ci Tarik

No.	Jenis Tanah	K	b	T	P	I	R	T/R
1.	Latosol coklat	0,03-0,05	1,5-2	0,045-0,01	1,5	0,25	1,25	0,036-0,08
2.	Kompleks mediteran coklat kemerahan dan litosol	0,02-0,04	0,5-2	0,01-0,08	1,8	0,15	1,65	0,006-0,048
3.	Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	0,01-0,03	1-2,0	0,01-0,06	2,1	0,25	1,85	0,005,032
4.	Asosiasi latosol coklat dan 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
5.	Asosiasi latosol coklat kemerahan dan latosol coklat	0,02-0,04	1,5-3,5	0,03-1,05	1,7	0,2	1,5	0,02-0,7
6.	Asosiasi aluvial coklat kelabu dan aluvial coklat kekelabuan	0,04-0,06	0,5-2	0,02-0,12	2,2	0,2	2	0,006-0,06

[Sumber : Bowles (1989) dan W. Day (1999), Soeprahardjo (1978), telah diolah kembali]

Ket : K = Permeabilitas tanah (m/jam), b = Solum tanah (m),
 T = Transmisivitas tanah (m²/jam) P= Curah hujan (mm/jam),
 I = Infiltrasi(mm/jam), R = Effective Recharge (m/jam),
 T/R= Weteness Index (m²/jam)

4.4 Curah Hujan

DA Ci Tarik mempunyai iklim tropis yang sangat dipengaruhi angin muson dan dapat dibedakan antara musim penghujan dan musim kemarau. Kondisi iklim di DA Ci Tarik dapat dilihat dari curah hujan yang akan mempengaruhi tingkat kelembaban tanah di wilayah penelitian. Curah hujan di DA Ci Tarik dapat dilihat pada Peta 7. (Curah hujan DA Ci Tarik). Dari Peta tersebut, dapat diketahui bahwa curah hujan tahunan di DA Ci Tarik memiliki kecenderungan semakin tinggi ke arah bagian utara (hulu) DAS. Bagian selatan DAS (hilir) memiliki curah hujan antara 2500-3000 mm/tahun, bagian tengah DAS 3000-4000 mm/tahun dan bagian utara DAS (hilir) memiliki curah hujan tahunan paling tinggi, yaitu 4000-4500 mm/tahun. Data curah hujan bulanan tahun 2004-2005 dari stasiun pengamatan Citarik dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Curah Hujan Bulanan Tahun 2004-2010 St. Citarik

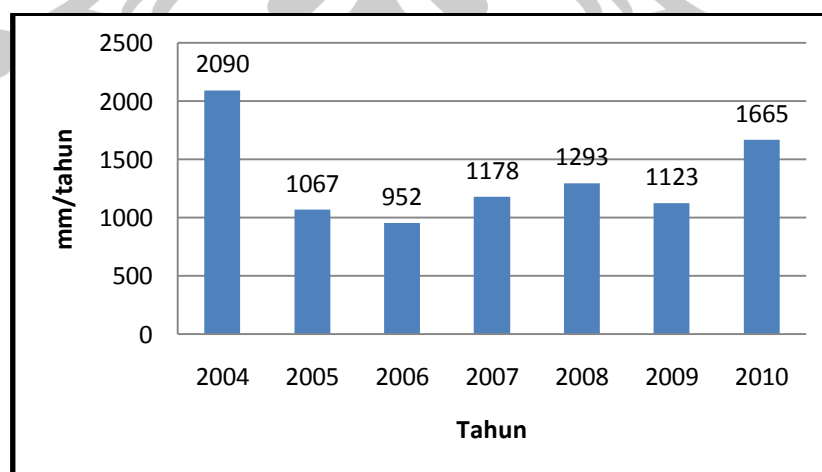
Tahun	Curah Hujan (mm/bulan)												BB	BK	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des			Jumlah
2004	163	1000	281	100	69,5	12	27	0	70	22	159	187	2090	6	4
2005	108	106	131	79	18	117	41	12	75	45	132	203	1067	6	4
2006	167	113	166	269	18	5	22	0	0	0	63	129	952	5	6
2007	95	145	201	212	55	97	22	0	0	43	67	241	1178	4	5
2008	138	188	190	118	7	21	0	0	13	202	232	184	1293	7	5
2009	170	274	75	78	117	32	9	0	19	54	226	69	1123	4	5
2010	214	137	143	87	174	84	122	37	170	134	105	258	1665	9	1
Jumlah	1055	1963	1187	943	459	368	243	49	347	500	984	1271	9368	41	30
Rata-rata	151	280	170	135	65,5	53	35	7	50	71,4	141	182	1338	5,9	4,3

Ket : BB = Bulan basah ; BK = Bulan kering

Jan = Januari, Feb =Februari, dst.

[Sumber : BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung, 2011]

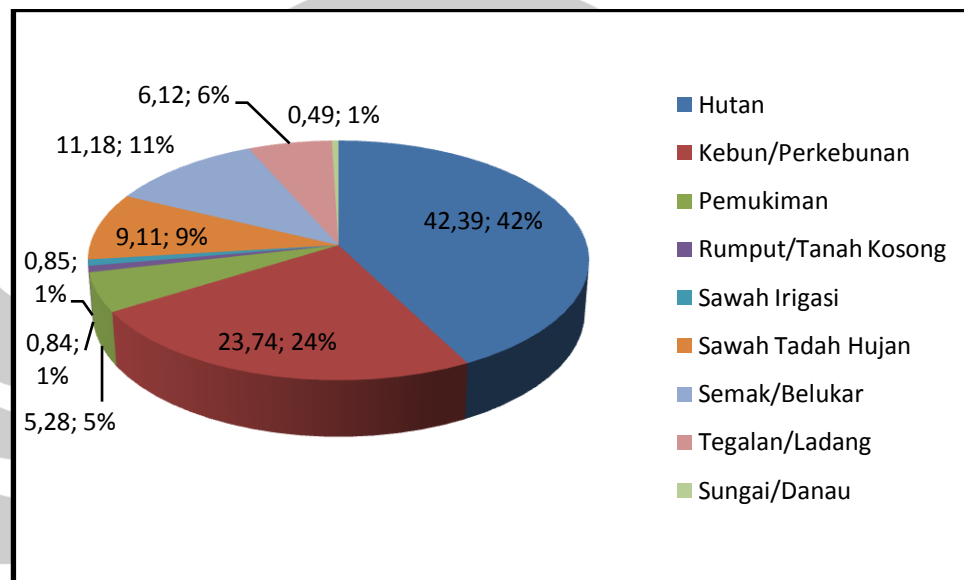
Dari Tabel 4.9, dapat dilihat bahwa rata-rata curah hujan bulanan di stasiun pengamatan Citarik relatif tinggi dengan diatas 100 mm/bulan. Jumlah curah hujan tahunan mulai tahun 2004 samapai dengan tahun 2010, berada pada kisaran 950-2000 mm/tahun. Rata-rata bulan basah untuk kurun waktu tersebut ialah 5,9 bulan dan rata-rata bulan kering 4,29 bulan. Bulan basah sering terjadi di periode bulan Noevember-Maret, sedangkan bulan kering terjadi pada periode bulan Juni-September.



Gambar 4.2. Rerata Curah Hujan Tahunan St. Citarik 2004-2010

3.5 Penggunaan tanah

Penggunaan tanah merupakan suatu bentuk pengaruh dari keberadaan manusia, dalam hal ini penduduk. Pada dasarnya, penggunaan tanah berkembang seiring dengan berkembangnya penduduk, karena penduduk selalu memerlukan ruang untuk tempat tinggal dan memenuhi kebutuhan hidupnya. Penggunaan tanah di DA Ci Tarik cukup beragam dan dapat dilihat pada Peta.8 (Penggunaan tanah DA Ci Tarik). Prosentase luas setiap penggunaan tanah dapat dilihat pada Gambar. 4.3



Gambar.4.3. Prosentase penggunaan tanah DA Ci Tarik

[sumber : Peta RBI Bakosurtanal skala 1 : 25.000 tahun 2002 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung (2006), telah diolah kembali]

Dari Peta 8 dan Grafik 4.3, dapat diketahui bahwa penggunaan tanah di DA Ci Tarik didominasi oleh penggunaan tanah Hutan yang terletak di bagian barat hingga menuju bagian utara DAS. Penggunaan tanah hutan mencakup luas hingga 12.570,15 Ha atau lebih dari 42 % dari luas total DA Ci Tarik. Penggunaan tanah kebun/perkebunan mendominasi di bagian timur DAS (sebelah timur aliran *Ci Tarik*) dengan luas 7.050,27 Ha atau lebih dari 23 % dari luas total DA Ci Tarik. Penggunaan tanah lain seperti sawah, tegalan cenderung berdekatan dengan permukiman, sedangkan penggunaan tanah semak belukar lebih banyak dijumpai dekat dengan hutan. Penggunaan tanah dengan luas terkecil ialah penggunaan tanah badan air hanya sekitar 0,48 atau kurang lebih 144,45 Ha. Penggunaan tanah DA Ci Tarik dirinci menurut kecamatan dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10. Luas Penggunaan Tanah DA Ci Tarik dirinci menurut Kecamatan Tahun 2009

No.	Kecamatan	Penggunaan tanah (Ha)								
		Hutan	Kebun-Perkebunan	Permukiman	Rumput/Tanah Kosong-	Sawah Irigasi	Sawah Tadah hujan	Semak Belukar	Tegalan/Ladang	Sungai/Danau
1	Bantargadung	-	275,59	12,83	-	-	46,06	25,02	42,98	5,23
2	Cikakak	136,8	0,44	-	-	-	0,02	-	-	-
3	Cikidang	2.781,02	3.285,02	504,26	149,69	34,23	698,34	1.137,45	793,22	47,45
4	Cisolok	1.100,16	-	-	-	-	-	5,59	-	-
5	Kabandungan	7.502,68	1.789,02	633,74	50,5	-	1.685,60	1.271,69	502,28	46,33
6	Kalapanunggal	37,9	577,41	172,24	43,94	18,06	54,7	447,75	235,75	7,41
7	Parakan salak	42,71	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Pelabuhan ratu	765,3	1.091,33	180,77	5,41	176,11	164,38	432,88	219,35	28,44
9	Simpanan	203,58	31,46	66,42	-	25,02	59,83	1,12	30,43	9,59
	Total	12.570,15	7.050,27	1.569,71	249,95	253,42	2.708,45	3.321,71	1.824,01	144,45

[sumber : Peta RBI Bakosurtanal skala 1 : 25.000 tahun 2002 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung (2006), telah diolah kembali]

Persebaran permukiman di DA Ci Tarik cenderung kurang merata.

Permukiman mengelompok di sepanjang jalur *Ci Tarik* dan semakin jarang ditemui di wilayah yang lebih tinggi dan berlereng lebih curam. Permukiman di DA Ci Tarik dapat dilihat pada Peta 9 (Permukiman DA Ci Tarik). Untuk lebih jelasnya, luasan permukiman untuk setiap desa yang tercakup dalam DA Ci Tarik dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Luas Permukiman di DA Ci Tarik

No.	Desa	Luas Desa (Ha)	Luas Desa dalam DA Ci Tarik (Ha)	Luas Permukiman Desa(Ha)	Luas Permukiman dalam DAS (Ha)
1	Limusnunggal	1.663,29	407,63	49,68	12,83
2	Cileungsing	398,55	137,25	78,57	0,00
3	Cijambe	1.192,40	1.192,40	56,81	56,81
4	Cikidang	1.642,31	996,89	72,85	53,10
5	Cikiray	6.225,45	3.163,02	155,61	134,26
6	Gunungmalang	1.167,33	1.167,33	58,70	58,70
7	Mekarnangka	974,47	974,47	40,96	40,96
8	Nangkakoneng	1.075,05	769,05	53,42	51,54
9	Pangkalan	1.257,72	675,58	93,42	73,58
10	Sampora	442,46	442,46	35,32	35,32
11	Sirnaresmi	5.172,87	1.121,25	23,67	0,00
12	Cihamerang	3.851,74	3.851,74	273,36	273,36
13	Cipeuteuy	4.304,20	4.304,20	87,10	87,10
14	Kabandungan	2.432,52	2.432,52	113,96	113,96
15	Mekarjaya	2.126,10	2.126,10	54,32	54,32
16	Tugubandung	727,03	727,03	105,00	105,00
17	Kalapanunggal	581,38	329,47	101,89	50,13
18	Palasari Girang	282,65	43,30	34,91	10,66
19	Pulosari	1.512,02	480,85	92,85	47,22
20	Walangsari	741,54	741,54	64,24	64,24
21	Parakansalak	478,83	49,23	13,59	0,00
22	Buniwangi	875,75	601,93	73,73	68,61
23	Citarik	1.052,68	523,95	120,34	18,72
24	Pasirgoong	1.455,11	1.455,11	88,64	88,64
25	Pasirsuren	529,97	529,97	38,80	38,80
26	Tonjong	880,68	447,85	43,79	31,87
	Total	43.044,10	29.692,12	2.025,54	1.569,71

[sumber : Peta RBI Bakosurtanal skala 1 : 25.000 tahun 2002 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung (2006), telah diolah kembali]

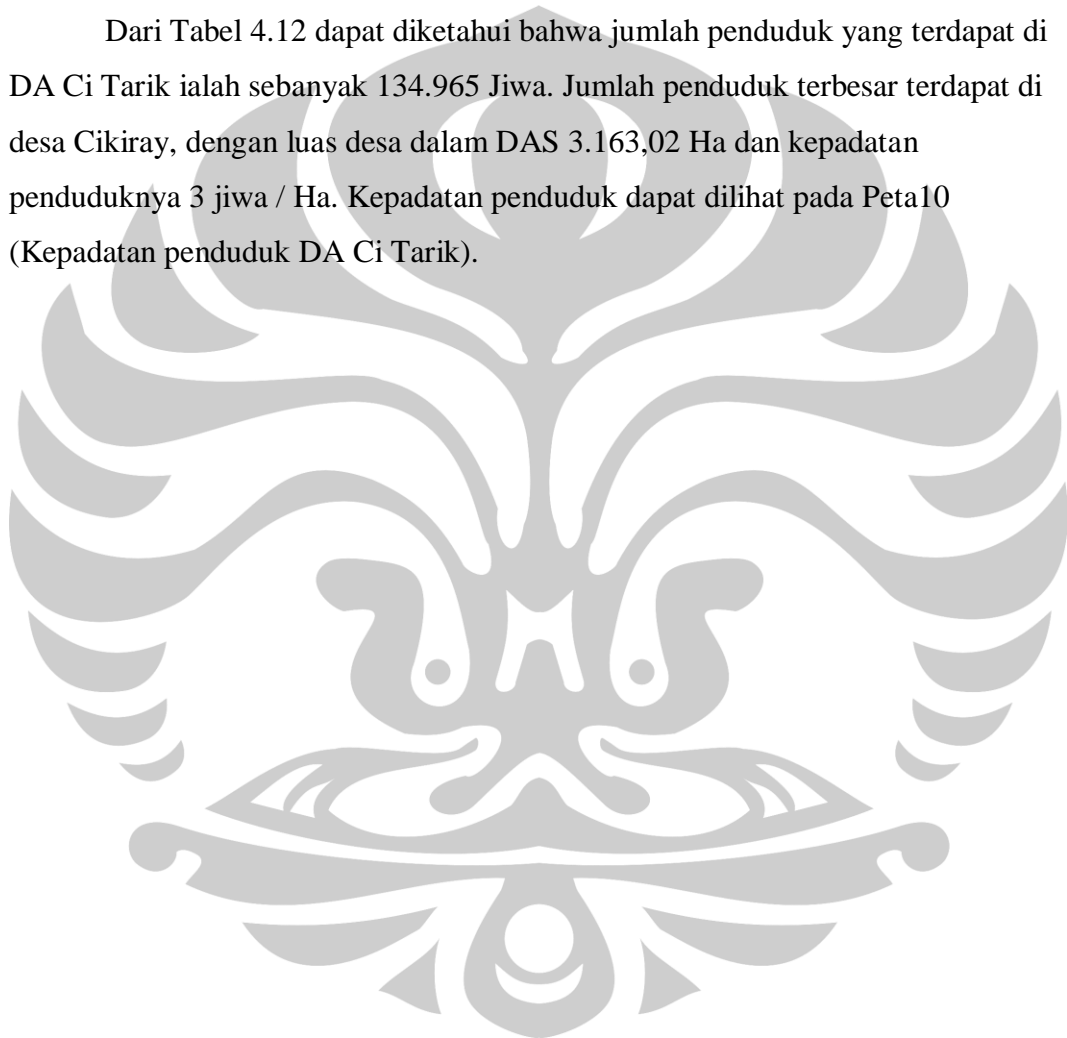
Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa permukiman terluas yang termasuk dalam DA Ci Tarik terdapat di desa Cihamerang, dengan luas 273,36 Ha, sedangkan luas permukiman dengan luas terkecil terdapat di Desa Cileungsing, Desa Sinaresmi dan Desa Parakansalak yaitu dengan luas permukiman 0,00 Ha. Artinya, wilayah dari ketiga desa tersebut yang masuk dalam DA Ci Tarik tidak terdapat permukiman.

4.6 Penduduk

4.6.1 Jumlah dan Kepadatan penduduk

Penduduk merupakan variabel yang selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu. Seringkali, penduduk terus bertambah dari tahun ke tahun di suatu wilayah. Jumlah Penduduk yang termasuk dalam DA Ci Tarik yang tersebar di 9 kecamatan dan 26 desa. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Dari Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa jumlah penduduk yang terdapat di DA Ci Tarik ialah sebanyak 134.965 Jiwa. Jumlah penduduk terbesar terdapat di desa Cikiray, dengan luas desa dalam DAS 3.163,02 Ha dan kepadatan penduduknya 3 jiwa / Ha. Kepadatan penduduk dapat dilihat pada Peta10 (Kepadatan penduduk DA Ci Tarik).



Tabel 4.12. Jumlah dan Kepadatan Penduduk DA Ci Tarik

Desa	Jumlah penduduk dalam DAS (Jiwa)	Luas Desa dalam DA Ci Tarik (Ha)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)
Limusnunggal	3.196	407,63	8
Cileungsing	0	137,25	0
Cijambe	8.179	1.192,40	7
Cikidang	4.521	996,89	5
Cikiray	10.004	3.163,02	3
Gunungmalang	4.645	1.167,33	4
Mekarnangka	707	974,47	7
Nangkakoneng	3.753	769,05	5
Pangkalan	7.189	675,58	11
Sampora	6.853	442,46	15
Sirnaresmi	0	1.121,25	0
Cihamerang	6.577	3.851,74	2
Cipeuteuy	6.650	4.304,20	2
Kabandungan	8.381	2.432,52	3
Mekarjaya	7.705	2.126,10	4
Tugubandung	8.310	727,03	11
Kalapanunggal	4.740	329,47	14
Palasari Girang	1.510	43,30	35
Pulosari	3.017	480,85	6
Walangsari	7.311	741,54	10
Parakansalak	0	49,23	0
Buniwangi	7.873	601,93	13
Citarik	1.853	523,95	4
Pasirgoong	5.639	1.455,11	4
Pasirsuren	5.040	529,97	10
Tonjong	4.940	447,85	11
Total	134.965	29.692,12	5

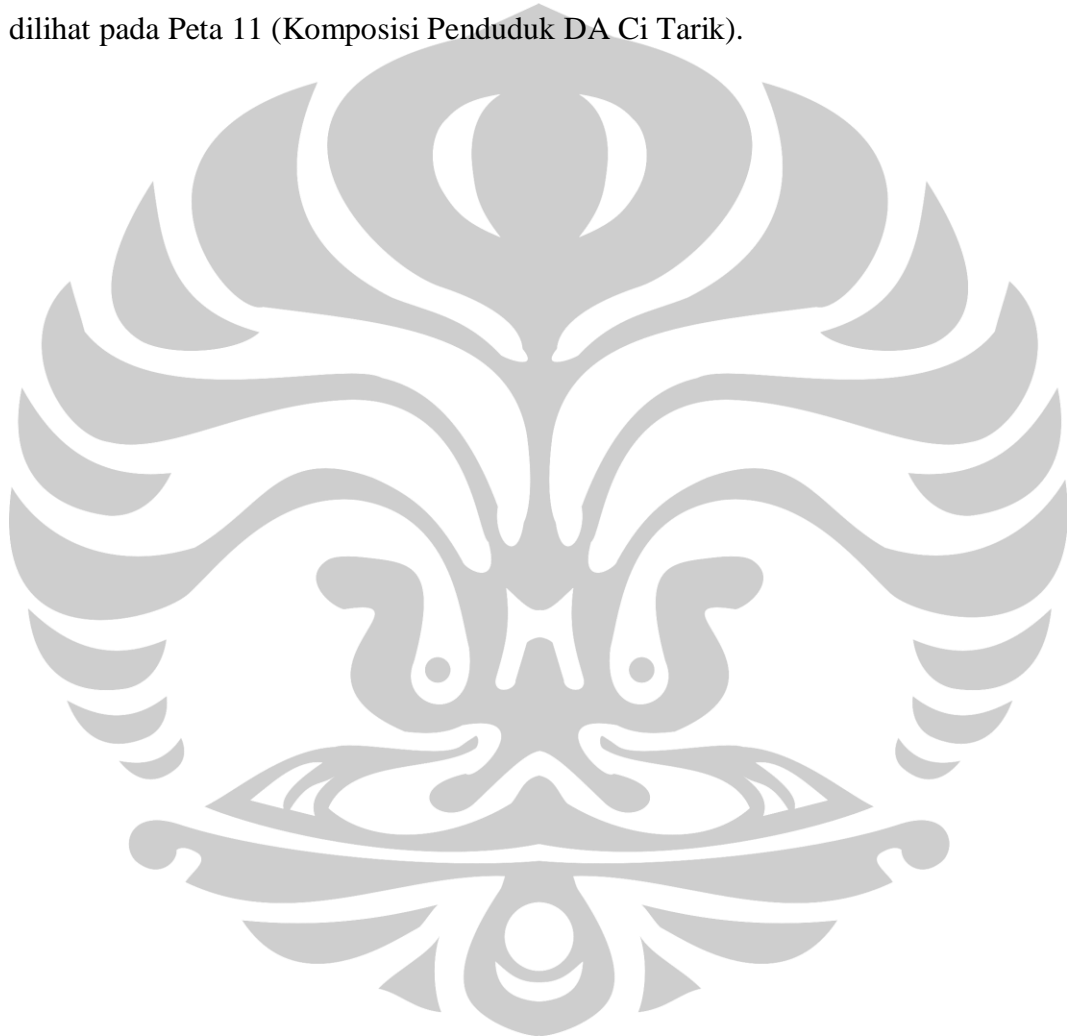
[Sumber : BPS Kabupaten Sukabumi (2010) dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung, (2006), telah diolah kembali]

4.6.2 Komposisi Penduduk

Komposisi penduduk merupakan salah satu parameter kependudukan yang bisa mencerminkan kondisi sosial masyarakat di suatu wilayah. Dalam penelitian ini, komposisi penduduk digunakan untuk menentukan kerentanan tanah longsor.

Komposisi penduduk yang digunakan terbagi menjadi 3 kelompok umur, yaitu umur 0-14 tahun, 15-55 tahun dan > 55 tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Dari Tabel 4.13 dibawah ini dapat diketahui bahwa, kelompok umur yang memiliki jumlah terbesar ialah kelompok umur 15-55 perempuan dengan jumlah total 33.570 jiwa. Kelompok umur dengan jumlah penduduk terkecil ialah kelompok umur 15-55 tahun Laki-laki. Komposisi penduduk di seluruh desa dapat dilihat pada Peta 11 (Komposisi Penduduk DA Ci Tarik).



Tabel 4.13. Komposisi Penduduk menurut Kelompok Umur DA Ci Tarik

Desa	Kelompok Umur						Jumlah
	0-14		15-55		> 55		
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan	
Limusnunggal	214	232	318	261	1953	219	3.196
Cileungsi	0	0	0	0	0	0	0
Cijambe	1.087	1.016	2.405	2.236	688	749	8.179
Cikidang	634	622	1.337	1.370	278	280	4.521
Cikiray	2.233	1.954	2.414	2.225	588	589	10.004
Gunungmalang	1.052	918	1.152	1.153	230	140	4.645
Mekarnangka	1.349	1.239	2.053	1.781	389	268	7.079
Nangkakoneng	704	674	943	871	297	263	3.753
Pangkalan	1.202	1.189	2.097	2.052	361	287	7.189
Sampora	998	1.012	1.965	1.998	425	455	6853
Cihamerang	1.232	1.170	1.574	1.466	617	518	6.577
Cipeuteuy	1.364	1.300	1.700	1.653	360	283	6.660
Kabandungan	2.109	2.298	1.880	1.623	238	233	8.381
Mekarjaya	1.473	1.347	1.818	1.688	712	667	7.705
Tugubandung	1.491	1.516	1.906	1.899	747	751	8.310
Kalapanunggal	662	878	982	1.017	325	875	4.740
Palasari Girang	342	463	329	329	27	20	1.510
Pulosari	514	513	806	748	219	218	3.017
Walangsari	2.118	1.819	1.199	1.867	137	171	7.311
Buniwangi	1.117	1.219	2.438	2.396	344	358	7.873
Citarik	111	125	625	726	26	102	1.816
Pasirgoong	1.399	1.030	1.150	1.320	270	470	5.639
Pasirsuren	650	790	1.330	1.620	250	400	5.040
Tonjong	400	451	1.114	1.270	131	1.574	49.40
Total	24.515	23.815	33.535	33.570	9.613	9.928	134.965

[Sumber : BPS Kabupaten Sukabumi (2010) dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung, (2006), telah diolah kembali]

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Wilayah Kelembaban Tanah (*Saturation*)

Tanah longsor merupakan peristiwa alam yang sangat dipengaruhi oleh keberadaan air di dalam tanah. Dalam hal ini, air yang meresap melalui pori-pori tanah. Oleh karena itu, identifikasi wilayah jenuh air merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan untuk melihat kelembaban tanah di wilayah penelitian. Secara umum, wilayah jenuh air ini terbentuk dari akumulasi aliran air yang mengalir ketika terjadi hujan. Wilayah yang paling jenuh air merupakan wilayah yang menjadi tempat berkumpulnya air. Dalam SINMAP, pemodelan wilayah jenuh air diproses berdasarkan *flow direction theme* yang merupakan salah satu keluaran (*output*) dari SINMAP. Pixel-pixel dalam *flow direction theme* memiliki nilai-nilai yang menunjukkan arah aliran air yang mungkin terjadi antar grid (3 x 3).

Penelitian ini menghasilkan wilayah jenuh air yang terbagi menjadi 4 kelas, yaitu kelembaban rendah (*low moisture*), kelembaban sedang (*partially wet*), kelembaban tinggi (*threshold saturation*) dan zona jenuh (*saturation zone*). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Peta 12 (Kelembaban Tanah DA Ci Tarik). Dari Peta tersebut, dapat dilihat bahwa keempat kelas kelembaban tanah hampir merata tersebar di seluruh bagian DAS. Secara umum, kelembaban sedang mendominasi di hampir seluruh bagian DAS. Wilayah dengan kelembaban sedang mengisi wilayah-wilayah antara kelembaban tinggi. Wilayah dengan kelembaban rendah berada diantara wilayah-wilayah dengan kelembaban sedang. Luas dan prosentase wilayah kelembaban tanah di DA Ci Tarik disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Luas Wilayah Kelembaban Tanah DA Ci Tarik

No.	Kelas Kelembaban	Luas	
		Ha	%
1.	Kelembaban rendah	7.207,65	24,27
2.	Kelembaban sedang	15.048,75	50,68
3.	Kelembaban tinggi	1.667,31	5,62
4.	Zona jenuh	5.768,41	19,43
	Total	29.692,12	100

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa, wilayah dengan kelembaban tanah sedang mendominasi dengan 50,68% atau kurang lebih dari 15.048,75 Ha. Wilayah kelembaban tanah tinggi mempunyai luas yang terkecil dibandingkan kelas lainnya, yaitu hanya sekitar 5,62 % atau 1.667,31 Ha.

Kelembaban tanah juga dipengaruhi oleh karakteristik tanah yang terdapat di daerah penelitian. Tanah yang memiliki pori-pori besar dan bertekstur berpasir/berdebu, akan cenderung cepat jenuh dan mudah menyimpan air, sedangkan tanah yang memiliki pori-pori yang relatif kecil dan bertekstur liat/lanau akan cenderung sulit menyimpan air. Oleh karena itu, perlu dilihat kelembaban tanah berdasarkan jenis tanah yang disajikan pada Tabel 5.2. yang merupakan hasil overlay (cropping) antara wilayah kelembaban tanah dengan jenis tanah di DA Ci Tarik.

Tabel 5.2. Luas Wilayah kelembaban tanah berdasarkan jenis tanah DA Ci Tarik

No.	Jenis tanah	Kelembaban rendah		Kelembaban sedang		Kelembaban tinggi		Zona jenuh	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1.	Latosol Coklat	1.946	18,80	5.143	49,65	709	6,85	2.558	24,70
2.	Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol	272	96,89	7	2,67	1	0,41	0,08	0,03
3.	Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	804	50,17	587	36,62	49	3,08	162	10,12
4.	Asosiasi Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan	1.525	18,97	4.540	56,45	439	5,46	1.5374 2	19,11
5.	Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat	2.608	29,76	4.455	50,84	411	4,69	1.288	14,70
6.	Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan	291	33,00	313	35,52	57	6,43	221	25,05

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 5.2 dapat diketahui bahwa, prosentase terbesar untuk kelembaban rendah terdapat pada jenis tanah Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol dengan 96,89%, untuk kelembaban sedang terdapat pada jenis tanah Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat dengan 50,84% dan untuk kelembaban tinggi terdapat pada jenis tanah Latosol Coklat dengan 6,85%. Prosentase terbesar untuk zona jenuh terdapat pada jenis tanah Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan dengan 25,05%.

Secara umum, wilayah kelembaban sedang (*partially wet*) mendominasi hampir di semua jenis tanah. Akan tetapi, tanah longsor akan lebih berpotensi terjadi pada tanah-tanah yang mempunyai kelembaban tinggi (*threshold saturation*). Sedangkan, tanah-tanah yang merupakan zona jenuh, sebagian besar merupakan tempat berkumpulnya air dalam hal ini aliran sungai.

5.2 Wilayah Potensi Tanah Longsor (*Stability Index*)

Pemodelan SINMAP menghasilkan keluaran (*output*) utama Indeks Stabilitas (*Stability Index*) berupa data raster, yang setiap pixelnya mempunyai nilai tertentu dan terbagi menjadi 6 kelas, yaitu Stabil (*stable*), Stabil menengah

(*Moderately stable*), Stabil rendah (*Quasi stable*), Potensi longsor rendah (*Lower threshold*), Potensi longsor sedang (*Upper threshold*), dan Potensi longsor tinggi (*Defended*). Dari 6 kelas tersebut, hanya 3 kelas terakhir yang mengindikasikan bahwa suatu wilayah berpotensi untuk terjadi tanah longsor. Persebaran wilayah potensi tanah longsor dapat dilihat pada Peta 13 (Wilayah potensi tanah longsor). Dari peta tersebut, dapat dilihat bahwa persebaran wilayah potensi tanah longsor cenderung mengelompok di bagian barat DAS, yaitu wilayah yang menjadi kawasan konservasi Gn. Halimun. Kawasan konservasi tersebut memiliki morfologi yang relatif kasar dengan bentuk medan berbukit-bukit hingga bergunung-gunung. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kondisi kemiringan lereng di wilayah tersebut. Wilayah ini didominasi oleh lereng-lereng yang relatif terjal dengan kemiringan lereng lebih dari 25%, sehingga meningkatkan potensi gerakan tanah pada lereng-lereng yang kurang stabil. Luas dan prosentase untuk setiap kelas Indeks Stabilitas (*Stability Index*) di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Luas Wilayah Potensi Tanah Longsor DA Ci Tarik

No.	Kondisi	Luas	
		Ha	%
1.	Stabil (<i>Stable</i>)	17.371,12	58,50
2.	Stabil menengah (<i>Moderately Stable</i>)	2.857,09	9,62
3.	Stabil rendah (<i>Quasi Stable</i>)	3.752,77	12,64
4.	Potensi longsor rendah (<i>Lower Threshold</i>)	2.312,32	7,79
5.	Potensi longsor sedang (<i>Upper Threshhold</i>)	1.406,01	4,74
6.	Potensi longsor tinggi (<i>Defended</i>)	1.992,81	6,71
	Total	29.692,12	100

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 5.3 dapat diketahui bahwa, secara umum DA Ci Tarik didominasi oleh wilayah dengan kondisi Stabil yaitu dengan luas 17.371,12 Ha atau sekitar 58 % dari luas total DA Ci Tarik. Sedangkan, kondisi yang mengindikasikan kemungkinan akan terjadi tanah longsor terdapat pada kondisi potensi longsor rendah, potensi longsor sedang dan potensi longsor tinggi dengan jumlah total 5.711,13 Ha atau kurang lebih 19% dari luas total DA Ci Tarik.

Penelitian ini menggunakan data fisik tanah yang ada pada setiap jenis tanah di daerah penelitian sebagai parameter yang dimasukkan dalam pemodelan

SINMAP. Tentunya, setiap jenis memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda dan memiliki pengaruh yang berbeda pula dalam menentukan seberapa besar kemungkinan tanah tersebut berpotensi longsor. Oleh karena itu, perlu dilihat kondisi wilayah (indeks stabilitas) berdasarkan jenis tanah yang disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Luas Wilayah Potensi Tanah Longsor berdasarkan jenis tanah DA Ci
Tarik

No.	Jenis tanah	<i>Stable</i>		<i>Moderately Stable</i>		<i>Quasi Stable</i>		<i>Lower Threshold</i>		<i>Upper Threshhold</i>		<i>Defended</i>	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1.	Latosol Coklat	7.186	69,38	907	8,76	1.112	10,74	571	5,52	310	3,00	270	2,61
2.	Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol	279	99,42	2	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	848	52,90	1.13	7,08	132	8,25	120	7,48	99	6,15	291,	18,15
4.	Asosiasi Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan	3.289	40,90	896	11,14	1.313	16,33	852	10,60	556	6,92	1.135	14,11
5.	Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat	3.918	44,71	972	11,09	1.466	16,73	885	10,10	546	6,23	976	11,14
6.	Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan	544	61,55	111	12,50	146	16,47	50	5,63	22	2,47	12	1,37

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

5.3 Arah Hadapan Lereng (*Aspect*)

Tanah longsor selalu terjadi pada lereng-lereng yang relatif curam. Gerakan tanah ketika terjadi longsor, tentunya akan mengikuti bentuk dan arah hadapan lereng tersebut. Material berupa tanah atau batuan yang bergerak menuruni lereng, terkadang bergerak hingga jarak beberapa ratus meter dari lereng. Dalam hal ini, material longsor akan berkumpul atau menuju ke suatu tempat yang akan membahayakan manusia, jika di tempat berkumpulnya material tersebut terdapat aktifitas manusia atau merupakan permukiman penduduk. Oleh

karena itu, dalam penelitian ini arah hadapan lereng (*aspect*) digunakan untuk menentukan arah potensi tanah longsor yang mungkin terjadi. Untuk lebih jelasnya mengenai arah hadapan lereng di DA Ci Tarik dapat dilihat pada Peta 14 (Arah hadapan lereng DA Ci Tarik).

Dari Peta 14 dapat dilihat bahwa, arah hadapan lereng disimbolkan dengan warna-warna yang berbeda (unik). Arah hadapan lereng tersebut terbagi berdasarkan 8 arah penjuruan mata angin, yaitu : Utara, Timur laut, Timur, Tenggara, Selatan, Barat daya, Barat dan Barat laut. Selain itu juga terdapat arah hadapan lereng yang mengindikasikan bahwa wilayah tersebut relatif datar. Secara umum, DA Ci Tarik mempunyai 2 arah hadapan lereng utama, Timur-Tenggara yang sebagian besar terletak di bagian barat DAS (sebelah barat aliran *Ci Tarik*) dan Barat-Barat Daya yang sebagian besar terletak di bagian timur DAS (sebelah timur aliran *Ci Tarik*).

Untuk menentukan wilayah rawan tanah longsor, wilayah potensi tanah longsor dioverlay dengan data spasial arah hadapan lereng, sehingga dapat diperkirakan arah aliran longsor yang mungkin terjadi dan wilayah yang mungkin terkena akibat longsor. Dalam hal ini, wilayah permukiman penduduk yang terdapat di sekitar wilayah potensi longsor.

5.4 Persebaran Permukiman di Wilayah Potensi Tanah Longsor

Permukiman penduduk menjadi variabel yang penting dalam penelitian ini dalam menentukan wilayah rawan tanah longsor. Tanah longsor sering membahayakan jiwa manusia yang berada di sekitar wilayah potensi tanah longsor. Oleh karena itu, perlu dilihat, persebaran permukiman penduduk yang ada di DA Ci Tarik, sekaligus melihat sebaran wilayah potensi tanah longsor hasil pemodelan SINMAP. DA Ci Tarik memiliki luas permukiman sebesar 1.569,71 Ha. Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran permukiman dan potensi tanah longsor di wilayah penelitian dapat dilihat pada Peta 15 (Persebaran permukiman dan potensi tanah longsor DA Ci Tarik).

Dari Peta 15 dapat dilihat bahwa persebaran permukiman yang terdapat di DA Ci Tarik cenderung tidak merata. Permukiman penduduk lebih terkonsentrasi di sepanjang aliran *Ci Tarik*, yang merupakan wilayah dengan morfologi lebih

datar dan sedikit bergelombang dengan kemiringan lereng antara 2-15%. Permukiman juga cenderung mengikuti jaringan jalan yang ada. Secara umum, permukiman lebih banyak terdapat di bagian utara sebelah timur DAS, antara lain di Desa Cihamerang, Desa Tugubandung, Desa Kabandungan, Desa Pulosari, Desa Palasari girang, Desa Walangsari dan Desa Kalapanunggal. Di bagian utara hingga tengah sebelah barat DAS, permukiman penduduk cenderung tidak terlalu berkembang. Hal ini dikarenakan, bagian utara hingga tengah menuju barat DAS merupakan wilayah konservasi Gunung Halimun yang secara hukum memang tidak diperuntukkan untuk permukiman penduduk, juga karena morfologi wilayahnya yang berbukit-bukit bahkan bergunung-gunung dengan kemiringan lereng lebih dari 15%.

Jika dilihat lebih lanjut, permukiman di DA Ci Tarik memiliki pola mengelompok dengan unit-unit kecil yang cenderung menyebar mengikuti jaringan jalan yang ada. Selain itu, untuk daerah dataran yang reliefnya kasar permukiman cenderung tidak beraturan polanya, karena penduduk berusaha mencari tempat yang relatif aman dan bisa dibangun untuk permukiman. Dari Peta 15 juga dapat dilihat bahwa, sebagian besar wilayah potensi longsor (disimbolkan warna kuning) sebagian besar tidak berada pada area permukiman. Hal ini disebabkan, memang karakteristik fisik wilayah potensi longsor pada umumnya memiliki lereng yang curam, sehingga relatif sulit untuk dijadikan permukiman. Namun di beberapa lokasi, wilayah potensi tanah longsor saling tumpang tindih dengan wilayah permukiman dan jaringan jalan. Wilayah yang saling tumpang tindih tersebut dapat dikategorikan sebagai wilayah rawan tanah longsor.

5.5 Lokasi Kejadian Tanah Longsor

Titik kejadian longsor di DA Ci Tarik bersumber dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Dinas ESDM Kabupaten Sukabumi dengan jumlah titik kejadian tanah longsor sebanyak 17 buah titik dan tersebar di 14 desa. Adapun 15 desa tersebut antara lain; Desa Cileungsing, Desa Cikiray, Desa Mekarnangka, Desa Pangkalan, Desa Sampora, Desa Sirnaresmi, Desa Cihamerang, Desa Cipeuteuy, Desa Kabandungan, Desa Pulosari, Desa Tonjong, Desa Citarik, Desa Walangsari, dan Desa Pasirgoong. Dari 14 desa tersebut, masing-masing desa terdapat 1 titik kejadian longsor, kecuali untuk Desa

Walangsari (2 titik), dan Desa Pasirgoong (3 titik). Titik kejadian longsor di DA Ci Tarik disajikan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Titik Lokasi Kejadian Tanah Longsor DA Ci Tarik

No.	Desa	Koordinat		Kejadian	Jumlah	Tahun
		Lintang	Bujur			
1.	Limusununggal	-	-	Tidak	-	-
2.	Cileungsing	6°55'35,956"LS	106°35'18,851"BT	Ada	1	2008
3.	Cikidang	-	-	Tidak	-	-
4.	Cikiray	6°53'38,174"LS	106°35'50,572"BT	Ada	1	2007
5.	Gunungmalang	-	-	Tidak	-	-
6.	Mekarnangka	6°51'45,765"LS	106°36'15,172"BT	Ada	1	2007
7.	Nangkakoneng	-	-	Tidak	-	-
8.	Pangkalan	6°53'52,724"LS	106°39'56,824"BT	Ada	1	2005
9.	Cijambe	-	-	Tidak	-	-
10.	Sampora	6°55'33,981"LS	106°36'15,939"BT	Ada	1	2008
11.	Sirnaresmi	6°46'53,555"LS	106°31'51,994"BT	Ada	1	2007
12.	Cihamerang	6°48'43,689"LS	106°36'45,479"BT	Ada	1	2007
13.	Cipeuteuy	6°45'50,982"LS	106°34'9,704"BT	Ada	1	2007
14.	Kabandungan	6°48'41,868"LS	106°38'18,901"BT	Ada	1	2005
15.	Mekarjaya	-	-	Tidak	-	-
16.	Tugubandung	-	-	Tidak	-	-
17.	Kalapanunggal	-	-	Tidak	-	-
18.	Palasari Girang	-	-	Tidak	-	-
19.	Pulosari	6°47'32,476"LS	106°38'50,31"BT	Ada	1	2005
20.	Walangsari	6°50'36,819"LS 6°50'43,396"LS	106°38'6,637"BT 106°38'12,118"BT	Ada	2	2006
21.	Parakansalak	-	-	Tidak	-	-
22.	Buniwangi	-	-	Tidak	-	-
23.	Citarik	6°58'28,247"LS	106°35'19,43"BT	Ada	1	2007
24.	Pasirgoong	6°57'31,006"LS 6°57'48,932"LS 6°58'33,536"LS	106°36'14,552"BT 106°35'46,063"BT 106°35'37,292"BT	Ada	3	2007
25.	Pasirsuren	-	-	Tidak	-	-
26.	Tonjong	7°0'4,229"LS	106°36'47,194"BT	Ada	1	2005
	Total				18	-

[Sumber : Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2008), Dinas ESDM Kabupaten Sukabumi (2011) survey lapang (2012), telah diolah kembali]

Titik-titik kejadian tanah longsor (fakta) dapat dilihat pada Peta 16 (Persebaran titik kejadian tanah longsor DA Ci Tarik). Titik lokasi kejadian tanah longsor dalam penelitian ini digunakan untuk mengecek keakuratan hasil pemodelan SINMAP. Titik lokasi kejadian tanah longsor dioverlay dengan wilayah potensi tanah longsor (*stability index*) untuk melihat apakah benar titik lokasi kejadian tanah longsor berada pada wilayah dengan indeks stabilitas

berpotensi tanah longsor. Dari hasil overlay tersebut, dapat diketahui bahwa hanya ada 2 titik kejadian tanah longsor yang berada pada wilayah yang relatif stabil atau tidak berpotensi tanah longsor, sedangkan 15 titik kejadian tanah longsor berada pada wilayah yang berpotensi tanah longsor dengan kelas rendah, sedang dan tinggi. titik kejadian tanah longsor yang berada pada wilayah yang relatif stabil tersebut berada di Desa Pasirgoong (1 titik lokasi) dan Desa Cileungsi (1 titik lokasi).

5.6 Wilayah Rawan Tanah Longsor

Wilayah rawan tanah longsor dalam penelitian ini merupakan hasil overlay antara wilayah potensi tanah longsor (*output* SINMAP) dan wilayah permukiman penduduk dengan mempertimbangkan arah hadapan lereng dan arah aliran material longsor. Wilayah rawan tanah longsor memiliki kemiringan lereng yang beragam, mulai dari 0-2% hingga kemiringan lereng >40%. Akan tetapi, sebagian besar pada wilayah-wilayah dengan kemiringan lereng lebih dari 25%. Wilayah rawan tanah longsor di DA Ci Tarik mempunyai luas keseluruhan sebesar 1.312,18 Ha dan terbagi menjadi 3 tingkat kerawanan, yaitu Rawan tanah longsor rendah, Rawan tanah longsor sedang, dan Rawan tanah longsor tinggi. Persebaran wilayah rawan longsor DA Ci Tarik dapat dilihat pada Peta 17.

Peta 17 menggambarkan pola sebaran wilayah rawan longsor cenderung mengikuti aliran *Ci Tarik*. Hal tersebut terlihat di bagian hulu, tengah dan hilir DA Ci Tarik. Di bagian hulu DAS, wilayah rawan didominasi oleh wilayah rawan sedang dan tinggi. Di bagian tengah DAS, didominasi oleh wilayah rawan rendah. Bagian hilir DAS didominasi oleh wilayah rawan rendah dan tinggi. Luas dan prosentase untuk tiap tingkat rawan dapat dilihat pada Tabel 5.6

Tabel 5.6 Luas dan Prosentase Wilayah Rawan Tanah Longsor DA Ci Tarik

No.	Kelas Rawan Tanah Longsor	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1.	Rendah	413,63	31,52
2.	Sedang	464,39	35,39
3.	Tinggi	434,16	33,09
	Total	1.312,18	100,00

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa, wilayah rawan yang terbagi menjadi 3 kelas mempunyai proporsi luas yang tidak begitu jauh berbeda, ketiganya berada pada kisaran 30% dari luas total wilayah rawan tanah longsor. Akan tetapi, wilayah rawan dengan tingkat rawan sedang mempunyai luas terbesar dengan 35% atau 464,39 Ha, sedangkan wilayah rawan dengan tingkat rendah merupakan yang terkecil dengan luas 413,63 Ha atau 31,52%. Wilayah rawan tanah longsor tersebar di 18 desa dan untuk lebih jelasnya disajikan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Persebaran Wilayah Rawan Tanah Longsor DA Ci Tarik

No.	Kelas Rawan Tanah Longsor	Desa
1.	Rendah	Limusnunggal, Cikiray, Sampora, Cihamerang, Cipeuteuy, Kabandungan, Mekarjaya, Tugubandung, Pulosari, Pasirgoong, Pasirsuren
2.	Sedang	Cikiray, Gunungmalang, Mekarnangka, Nangkakoneng, Cijambe, Sampora, Cihamerang, Kabandungan, Mekarjaya, Walangsari, Buniwangi
3.	Tinggi	Gunungmalang, Cijambe, Sampora, Cihamerang, Cipeuteuy, Kabandungan, Tugubandung, Mekarjaya, Kalapanunggal, Walangsari, Pasirgoong

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Wilayah rawan tanah longsor merupakan hasil *overlay* wilayah potensi tanah longsor dengan wilayah permukiman. Hal ini menyebabkan, luas wilayah rawan tanah longsor jauh berbeda (mempunyai luas yang lebih kecil) dengan wilayah potensi tanah longsor. Selain itu, sebagian besar wilayah potensi tanah longsor berada pada penggunaan tanah non-permukiman, mengakibatkan sebagian besar wilayah potensi tanah longsor tidak menjadi wilayah rawan longsor.



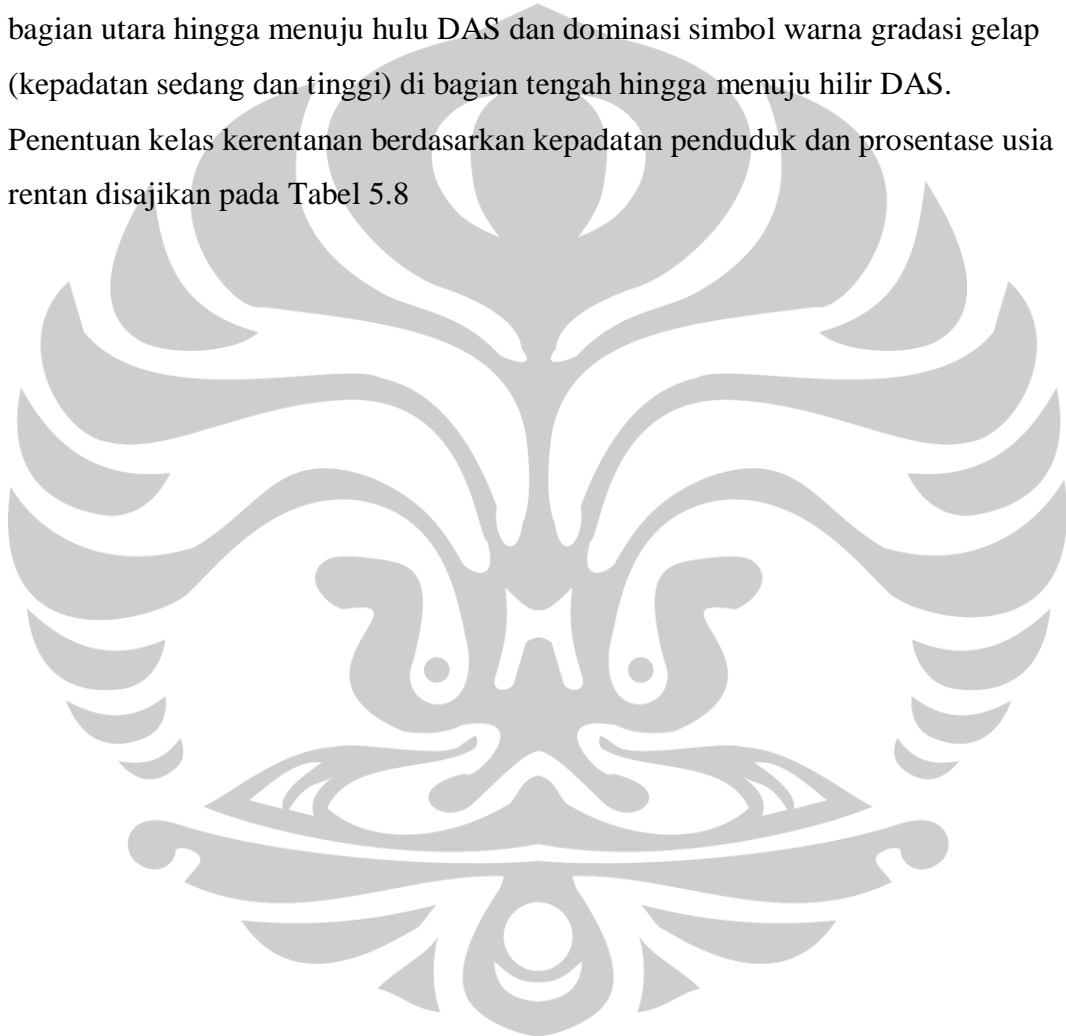
[Sumber : Dokumentasi Survey Lapang, 2012]

Gambar 5.1. Wilayah Rawan Longsor Sedang di Desa Tugubandung

5.7 **Kepadatan Penduduk dan Prosentase Kelompok Umur Rentan di sepanjang alur *Ci Tarik***

Kepadatan penduduk dan prosentase kelompok umur rentan dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan wilayah rentan tanah longsor, khususnya di sepanjang alur *Ci Tarik*. Dalam hal ini, desa-desa yang berbatasan atau dilewati secara langsung oleh aliran *Ci Tarik*. Secara umum, hampir seluruh desa yang masuk dalam DA *Ci Tarik* berbatasan langsung dengan aliran *Ci Tarik*. Karena, pada dasarnya aliran *Ci Tarik* menjadi batas antar desa. Hal tersebut menyebabkan, desa-desa yang berada di sisi barat dan timur aliran *Ci Tarik* merupakan desa yang berbeda. Adapun desa-desa yang berbatasan langsung dengan aliran *Ci Tarik* antara lain : Desa Limusnunggal, Desa Cikidang, Desa Cikiray, Desa Gunungmalang, Desa Mekarnangka, Desa Nangkakoneng, Desa Cijambe, Desa Sampora, Desa Cihamerang, Desa Cipeuteuy, Desa Kandungungan, Desa Mekarjaya, Desa Tugubandung, Desa Kalapanunggal, Desa Walangsari, Desa Tonjong, Desa *Ci Tarik*, Desa Pasirgoong, Desa Pasirsuren dan Desa Buniwangi. Sedangkan desa-desa yang tidak berbatasan langsung dengan aliran *Citarik* antara lain ; Desa Cileungsing, Desa Pangkalan, Desa Palasari girang, Desa Pulosari, Desa Sirnaresmi dan Desa Parakansalak.

Untuk menentukan wilayah rentan longsor, maka perlu dilakukan klasifikasi data kepadatan penduduk (lihat Peta 10) dan prosentase kelompok umur rentan (lihat Peta 11 dan Peta 18) ke dalam kelas-kelas sesuai yang telah ditentukan. Kelompok usia rentan dalam hal ini merupakan kelompok umur 0-14 tahun dan kelompok umur > 55 tahun. Dari Peta 10, dapat terlihat bahwa kepadatan penduduk di DA Ci Tarik cenderung semakin meningkat dari hulu ke hilir ditandai dengan dominasi simbol warna gradasi cerah (kepadatan rendah) di bagian utara hingga menuju hulu DAS dan dominasi simbol warna gradasi gelap (kepadatan sedang dan tinggi) di bagian tengah hingga menuju hilir DAS. Penentuan kelas kerentanan berdasarkan kepadatan penduduk dan prosentase usia rentan disajikan pada Tabel 5.8



Tabel 5.8 Kelas Kerentanan Tanah Longsor Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Prosentase Kelompok Umur Rentan per Desa, DA Ci Tarik

No.	Desa	Kepadatan	Prosentase	Kelas
		Penduduk (Jiwa/Km ²)	Usia Rentan (%)	Kerentanan
1	Limusununggal	784	82	Tinggi
2	Cileungsi	0	0	Rendah
3	Cijambe	686	43	Sedang
4	Cikidang	454	40	Rendah
5	Cikiray	316	54	Sedang
6	Gunungmalang	398	50	Rendah
7	Mekarnangka	726	46	Sedang
8	Nangkakoneng	488	52	Rendah
9	Pangkalan	1064	42	Tinggi
10	Sampora	1549	42	Tinggi
11	Sirnaresmi	0	0	Rendah
12	Cihamerang	171	54	Rendah
13	Cipeuteuy	155	50	Rendah
14	Kabandungan	345	58	Sedang
15	Mekarjaya	362	54	Sedang
16	Tugubandung	1143	54	Tinggi
17	Kalapanunggal	1439	58	Tinggi
18	Palasari Girang	3887	56	Tinggi
19	Pulosari	627	49	Sedang
20	Walangsari	986	58	Tinggi
21	Parakansalak	0	0	Rendah
22	Buniwangi	1308	39	Tinggi
23	Citarik	354	27	Rendah
24	Pasirgoong	388	56	Sedang
25	Pasirsuren	951	41	Sedang
26	Tonjong	1103	51	Tinggi

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

5.8 Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur Ci Tarik

Wilayah rentan tanah longsor dalam penelitian ini dihasilkan dari kompilasi data kepadatan penduduk dan prosentase kelompok umur rentan dengan wilayah rawan tanah longsor. Oleh karena itu, wilayah rentan tanah longsor mempunyai luas dan bentuk area yang sama dengan wilayah rawan tanah longsor. Hal yang membedakan ialah kelas rawan dan kelas rentan yang digunakan. Wilayah rentan tanah longsor di DA Ci Tarik memiliki luas total 1.312,18 Ha . Persebaran wilayah rentan tanah longsor dapat dilihat pada Peta 19. Dari Peta tersebut, dapat dilihat bahwa persebaran wilayah rentan rendah, wilayah rentan sedang dan wilayah rentan tinggi cukup merata di seluruh bagian DAS. Akan

tetapi, pada bagian selatan DAS (menuju bagian hilir), lebih didominasi oleh wilayah rentan tanah longsor sedang dan wilayah rentan tanah longsor tinggi. Hal ini dikarenakan, desa-desa yang terletak di bagian hilir DAS mempunyai kepadatan penduduk dan prosentase usia rentan yang relatif tinggi. Sehingga meningkatkan kerentanan terhadap tanah longsor. Bagian utara DAS (menuju bagian hilir) lebih didominasi oleh wilayah rentan tanah longsor rendah. Hal tersebut dikarenakan, desa-desa yang terletak di bagian utara DAS (menuju hulu DAS) cenderung mempunyai kepadatan penduduk yang relatif rendah, sehingga menurunkan tingkat kerentanan terhadap tanah longsor. Luas wilayah rentan tanah longsor disajikan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Luas dan Prosentase Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur *Ci Tarik*

No.	Kelas Rentan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
	Tanah Longsor		
1.	Rendah	379,39	28,91
2.	Sedang	654,78	49,90
3.	Tinggi	278,01	21,19
	Total	1.312,18	100

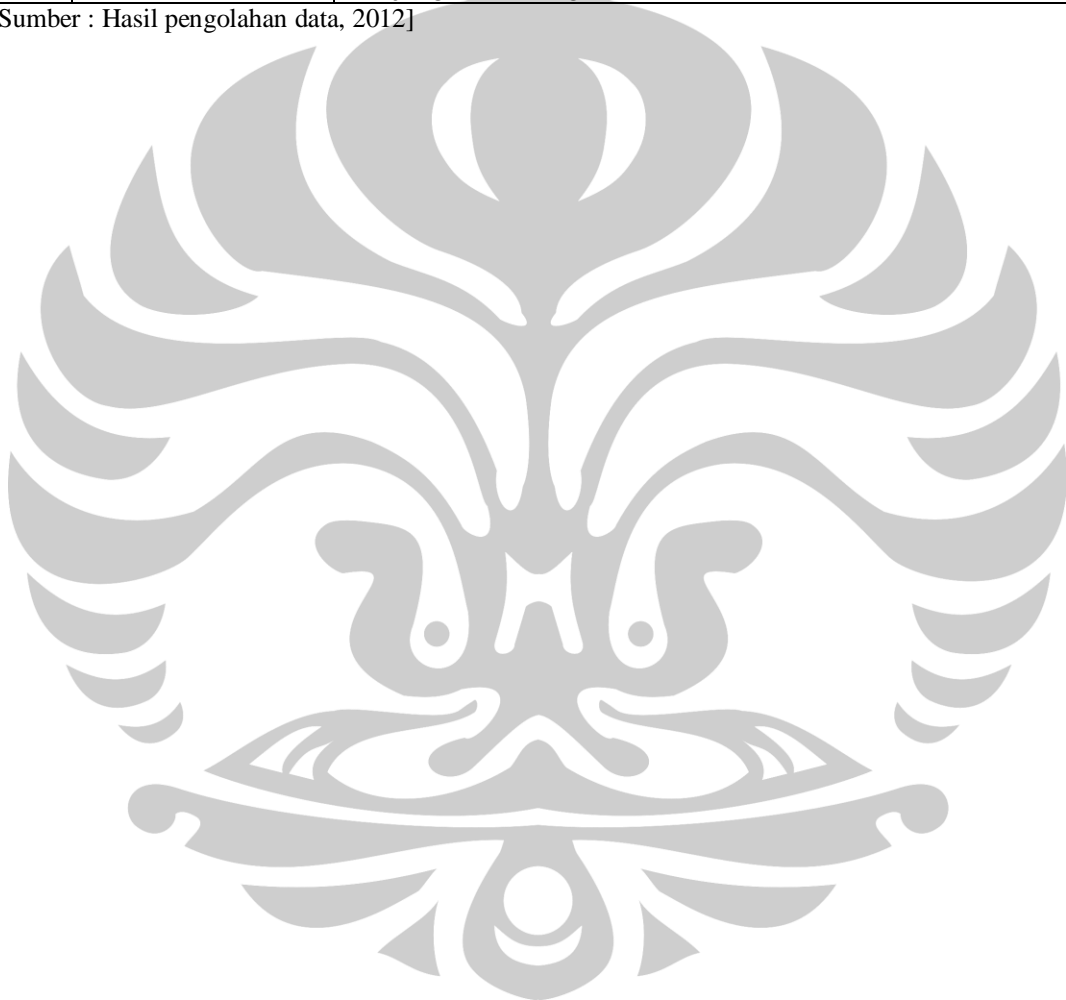
[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]

Dari Tabel 5.9 dapat diketahui bahwa, wilayah rentan kelas sedang mendominasi dengan 49,90 % atau kurang lebih mempunyai 654,78 Ha. Wilayah rentan kelas tinggi mempunyai luas yang terkecil, hanya sekitar 21, 19% atau 278,01 Ha dari luas total wilayah rentan tanah longsor. Untuk lebih jelasnya mengenai persebaran wilayah rentan tanah longsor DA Ci Tarik disajikan pada Tabel 5.10

Tabel 5.10 Persebaran Wilayah Rentan Tanah Longsor di Sepanjang Alur
Ci Tarik

No.	Kelas Rentan Tanah Longsor	Desa
1.	Rendah	Cikidang, Gunungmalang, Nangkakoneng, Cihamerang, Cipeuteuy, Citarik
2.	Sedang	Cijambe, Cikiray, Mekarnangka, Kabandungan, Mekarjaya, Pasirgoong, Pasirsuren.
3.	Tinggi	Limusnunggal, Sampora, Tugubandung, Kalapanunggal, Walangsari, Tonjong, Buniwangi

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]



BAB 6

KESIMPULAN

Berdasarkan pemodelan SINMAP (*Stability Index Mapping*), wilayah potensi tanah longsor di DA Ci Tarik tersebar merata hampir di seluruh bagian DAS. Akan tetapi, wilayah potensi tanah longsor semakin meningkat di bagian barat DAS, sesuai dengan kondisi fisik wilayah yang semakin heterogen dan cenderung berada di wilayah dengan kemiringan lereng lebih dari 25%. Dari 17 kejadian longsor yang pernah terjadi di DA Ci Tarik, 15 kejadian diantaranya berada pada wilayah yang berpotensi tanah longsor sesuai dengan pemodelan SINMAP.

Wilayah rawan tanah longsor di DA Ci Tarik bagian utara DAS (menuju hulu), didominasi oleh wilayah rawan tanah longsor dengan kelas kerawanan tinggi, sedangkan di bagian selatan DAS (menuju hilir) didominasi oleh wilayah rawan tanah longsor dengan kelas kerawanan rendah.

Wilayah rentan tanah longsor yang mendominasi hampir 50% dari luas total wilayah rentan tanah longsor merupakan wilayah rentan tanah longsor sedang. Tingkat rentan tanah longsor cenderung semakin meningkat dari hulu ke hilir DAS. Penduduk yang berada di desa-desa bagian hilir DAS cenderung semakin meningkat kepadatannya, sehingga meningkatkan tingkat kerentanannya.

Daftar Pustaka

- Acharya, G. (2003). *GIS Approach for Slope Stability Risk Analysis: A Case Study from Nepal*. Brussel : Disertasi. Interuniversity Programme In Physical Land Resources Universiteit Gent Vrije Universiteit Brussel Belgium.
- Anwar, H.Z. (2003). *Pengantar Bencana Gerakan Tanah*. Bandung : Pusat Penelitian Geoteknologi, LIPI.
- Arifin, S. Dkk. (2006). “Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG Untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor Propinsi Lampung”. Jakarta: Jurnal Penginderaan Jauh Vol.3 No. 1 Juni 2006 hlm 77-86.
- Arsyad, S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Awotona. (1997). *Natural Disaster*. Jakarta: LIPI.
- Bowles, JE. (1989). *Sifat-sifat Fisik & Geoteknis Tanah*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung. (2006). *RTL-RLKT DAS Ci Mandiri (Buku I dan Buku II)* . Bogor : BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung
- Day, RW. (1999). *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. Hawai : University of Hawaii at Manoa Journal of Geomorphology, 108, 219-233.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan Rawan Gempa Bumi*. Jakarta: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no.21/prt/ m/2007.
- Dibiyosaputro, S. (1999). *Longsor lahan di Daerah Kecamatan samigaluh, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta*, Majalah Geografi Indonesia, Th.13/23. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan. (2005). *Faktor-faktor penyebab tanah longsor*. Jakarta : Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan

- Dudal, R., and M. Soeprattohardjo. 1957. *Soil Classification in Indonesia*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi, Bogor.
- Easterbrook, D. (1999). *Surface Processes and Landforms*. New York : Macmillan Publishing Company
- Effendi, A. D. (2008). *Identifikasi Kejadian Longsor dan Penentuan Faktor-Faktor Utama Penyebabnya di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor*. Bogor: Skripsi. Departemen Manajemen Hutan, Institut Pertanian Bogor.
- Hammond, C., D.Hall, S.Miller and P Swetik. (1992). *Level I Stability Analysis (LISA) Documentation for version 2.0*. General Technical Report INT-285.USDA Forest Service Intermountain Research Station.
- Hirawan, R.F. (1993). *Ketanggapan Stabilitas Lereng Perbukitan Rawan Gerakan-tanah atas Tanaman Keras, Hujan & Gempa*, Bandung : Disertasi, UNPAD, 302pp. .
- Hirawan, R. F. (1994). “*Peran faktor-faktor penentu zona berpotensi longsor di dalam mandala geologi dan lingkungan fisiknya*” . Bandung : Majalah Ilmiah Universitas Padjadjaran, No. 2, Vol. 12, hal. 32-42.
- Indra, B. (1996). *Perilaku Pola Jurus Perlapisan Batuan & Rekahan atas Mekanisme Sesar Naik di Daerah Gunung Hurip, Kab.Kuningan Jawa Barat*. Bandung: Skripsi FMIPA-UNPAD, 51 hal.
- Jayadinata, J.T. (1999). *Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah*. Bandung : Penerbit ITB.
- Karnawati, D. (2003). *Manajemen Bencana Gerakan Tanah*. Diklat Kuliah. Yogyakarta : Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Katili, J.A. (1963). *Geologi*. Jakarta: Departemen Urusan Research Nasional.
- Kayastha, P. (2006). *Slope Atability Analysis Using GIS on a Regional Scale*. Brussel : Disertasi. Interuniversity Programme In Physical Land Resources Universiteit Gent Vrije Universiteit Brussel Belgium
- Leverson, D. (1980). *Geology and Urban Environment*. Oxford : Oxford University Press Inc.
- Litbang Departemen Pertanian. (2006). *Pedoman Umum Budidaya Pertanian di Lahan Pegunungan*. Jakarta : Departemen Pertanian RI

- Montgomery, D.R and W.E. Dietrich. (1994). *A Physically Based Model for Topographic Control on Shallow Landsliding*. Water Resources Research.30 : 1153-1171
- Pack, R.T., Tarboton, D.G., and Goodwin, C.N. (1998). *A Stability Index Approach Terrain Stability Hazard Mapping. SINMAP User Manual*. Utah State University, Vancouver : Forest Renewal British Columbia.
- Pangular, D. (1985). *Petunjuk Penyelidikan & Penanggulangan Gerakan Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan*. Jakarta : Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, 233 hal.
- Pemerintah Kabupaten Sukabumi. (2008). *Dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Sukabumi 2010 – 2015*. Kabupaten Sukabumi : Pemerintah Kabupaten Sukabumi.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2008). *Wilayah Kerentanan Gerakan Tanah Menengah hingga Tinggi di Provinsi Jawa Barat*. Jakarta: PVMBG.
- Sadisun, I.A. (2004). *Manajemen Bencana: Strategi Hidup di Wilayah Potensi Bencana*. Lokakarya Kepedulian Terhadap Kebencanaan Geologi dan Lingkungan. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sitorus, S. (2006). *Pengembangan Lahan Berpenutupan Tetap sebagai Kontrol Terhadap Faktor Resiko dan Bencana Longsor*. Jakarta: Direktorat Jendral Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum.
- Suranto, J.P. (2008). *Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gunungluruh, Cilongok, Banyumas*. Semarang: Tesis Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota UNDIP.
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Suryolelono, K.B. (2002). “Bencana Alam Tanah Longsor Perspektif Ilmu Geoteknik”, *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Sutikno. (2001). *Mengenal Tanah Longsor*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan Departemen Pertambangan dan Energi.

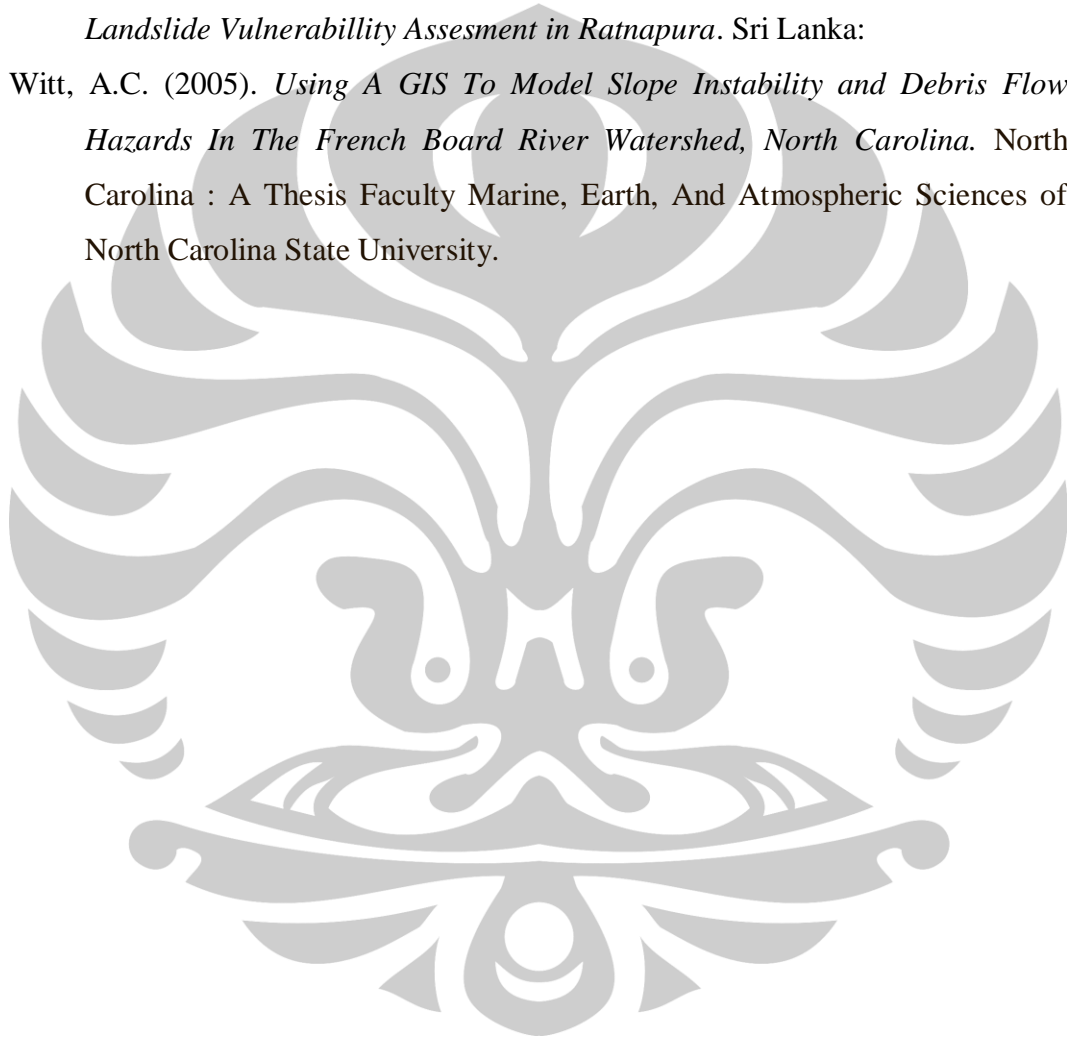
Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 tahun 2007. *Penanggulangan Bencana*. Jakarta :

Van Zuidam, R.W. (1983). *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. Netherland : The Haque Martinus Nijhoff.

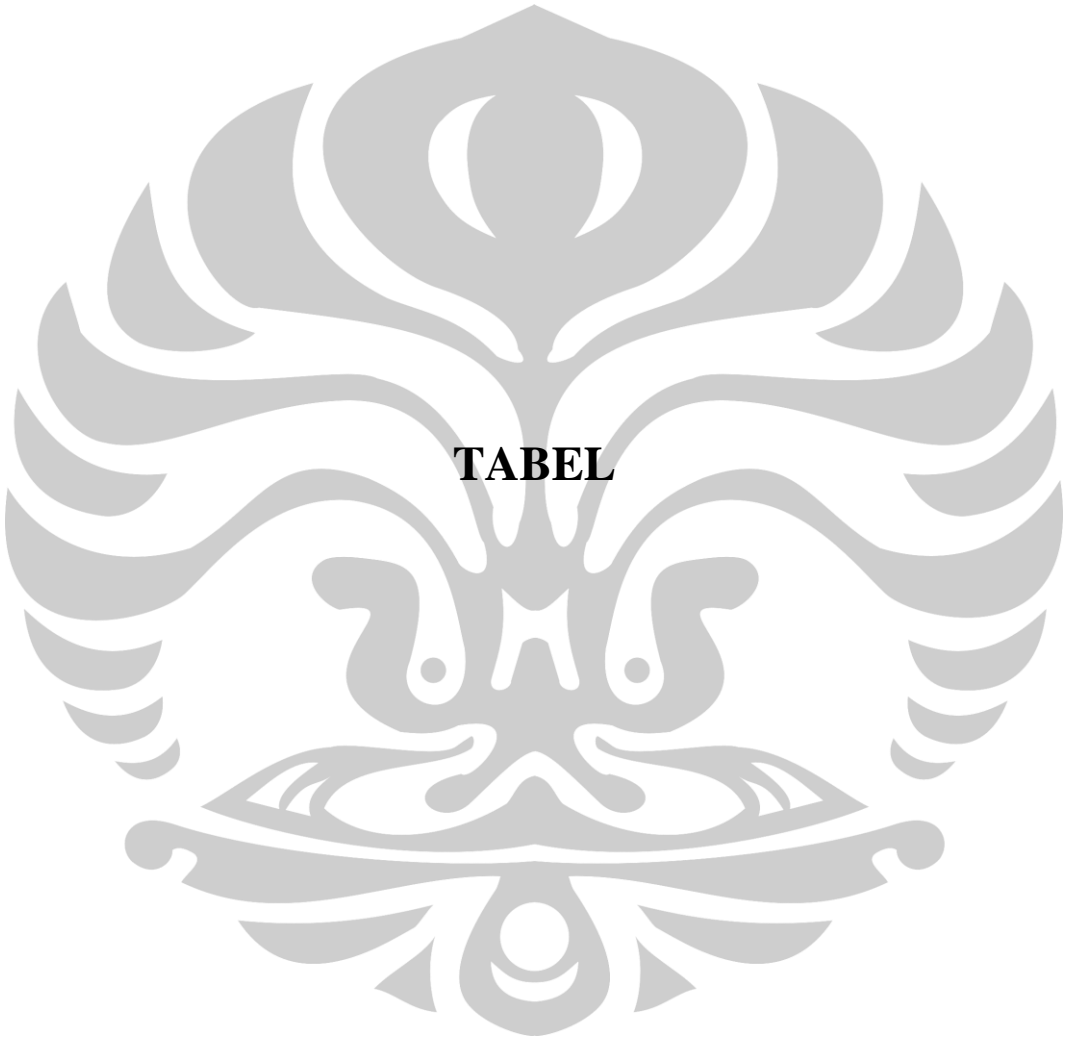
Varnes, D.J. (1975). *Slope movements in the western United States, in Mass Wasting*. Norwich: Geoabstracts,: 1-17 pp..

Weerasinghe, K.M et al. *Use of a Deterministic Slope Stability Predicting Tool for Landslide Vulnerability Assesment in Ratnapura*. Sri Lanka:

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.





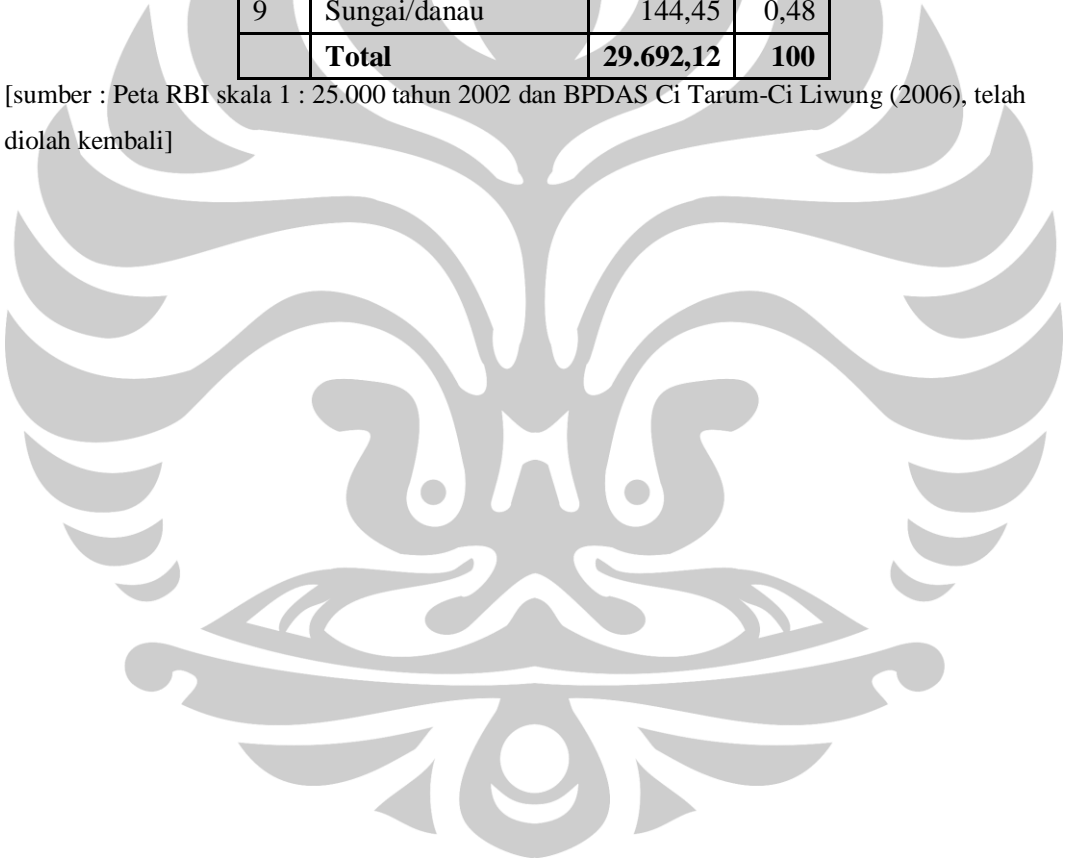


TABEL

Tabel. L1 Luas Penggunaan Tanah DA Ci Tarik

No.	Penggunaan tanah	Luas	
		Ha	%
1	Hutan	12.570,15	42,33
2	Kebun/Perkebunan	7.050,27	23,74
3	Pemukiman	1.569,71	5,28
4	Rumput/Tanah Kosong	249,95	0,84
5	Sawah Irigasi	253,42	0,85
6	Sawah Tadah Hujan	2.708,45	9,12
7	Semak/Belukar	3.321,71	11,19
8	Tegalan/Ladang	1.824,01	6,14
9	Sungai/danau	144,45	0,48
	Total	29.692,12	100

[sumber : Peta RBI skala 1 : 25.000 tahun 2002 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung (2006), telah diolah kembali]



Tabel. L2 Luas Desa, Luas Desa dalam DAS dan Luas Permukiman DA Ci Tarik

No.	Desa	Luas Desa (Ha)	Luas Desa dalam DA Ci Tarik (Ha)	Luas Permukiman Desa (Ha)	Luas Permukiman dalam DAS (Ha)
1	Limusnunggal	1.663,29	407,63	49,68	12,83
2	Cileungsi	398,55	137,25	78,57	0,00
3	Cijambe	1.192,40	1.192,40	56,81	56,81
4	Cikidang	1.642,31	996,89	72,85	53,10
5	Cikiray	6.225,45	3.163,02	155,61	134,26
6	Gunungmalang	1.167,33	1.167,33	58,70	58,70
7	Mekarnangka	974,47	974,47	40,96	40,96
8	Nangkakoneng	1.075,05	769,05	53,42	51,54
9	Pangkalan	1.257,72	675,58	93,42	73,58
10	Sampora	442,46	442,46	35,32	35,32
11	Sirnaresmi	5.172,87	1.121,25	23,67	0,00
12	Cihamerang	3.851,74	3.851,74	273,36	273,36
13	Cipeuteuy	4.304,20	4.304,20	87,10	87,10
14	Kabandungan	2.432,52	2.432,52	113,96	113,96
15	Mekarjaya	2.126,10	2.126,10	54,32	54,32
16	Tugubandung	727,03	727,03	105,00	105,00
17	Kalapanunggal	581,38	329,47	101,89	50,13
18	Palasari Girang	282,65	43,30	34,91	10,66
19	Pulosari	1.512,02	480,85	92,85	47,22
20	Walangsari	741,54	741,54	64,24	64,24
21	Parakansalak	478,83	49,23	13,59	0,00
22	Buniwangi	875,75	601,93	73,73	68,61
23	Citarik	1.052,68	523,95	120,34	18,72
24	Pasirgoong	1.455,11	1.455,11	88,64	88,64
25	Pasirsuren	529,97	529,97	38,80	38,80
26	Tonjong	880,68	447,85	43,79	31,87
	Total	43.044,10	29.692,12	2.025,54	1.569,71

[sumber : Peta RBI skala 1 : 25.000 tahun 2002 dan BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung (2006), telah diolah kembali]

Tabel. L3 Jumlah Lokasi Rawan Longsor per Desa di DA Ci Tarik

No.	Kecamatan	Desa	Tingkat Rawan			Jumlah Lokasi
			Rendah	Sedang	Tinggi	
1.	Bantargadung	Limusununggal	1			1
2.	Cikakak	Cileungsing				0
3.	Cikidang	Cikidang				0
		Cikiray	1	1		2
		Gunungmalang		1	1	2
		Mekarnangka		1		1
		Nangkakoneng		1		1
		Pangkalan				0
		Cijambe		1	1	2
		Sampora	1	1	1	3
4.	Cisolok	Sirnaresmi				0
5.	Kabandungan	Cihamerang	1	1	3	5
		Cipeuteuy	1		1	2
		Kabandungan	1	1	3	5
		Mekarjaya	1	1	1	3
		Tugubandung	1		2	3
6.	Kalapanunggal	Kalapanunggal			1	1
		Palasari				
		Girang				0
		Pulosari	1			1
		Walangsari		1	1	2
7.	Parakansalak	Parakansalak				0
8.	Pelabuhan ratu	Buniwangi		1		1
		Citarik				0
		Pasirgoong	1		1	2
		Pasirsuren	1			1
9.	Simpenan	Tonjong				0
	Total		11	11	16	38

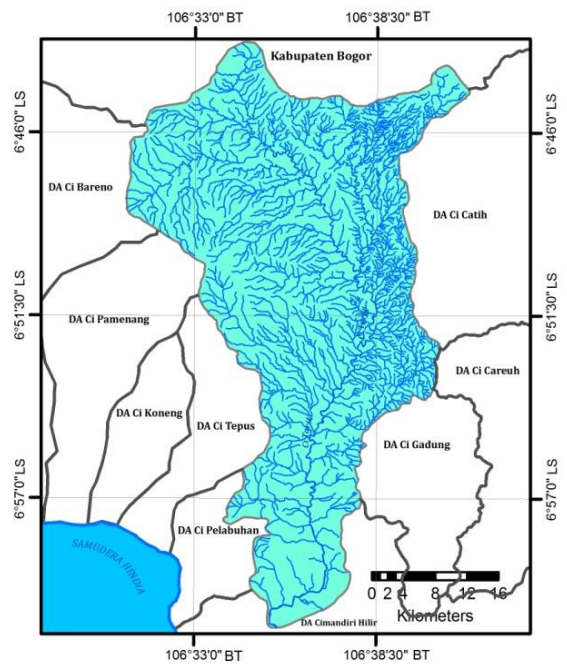
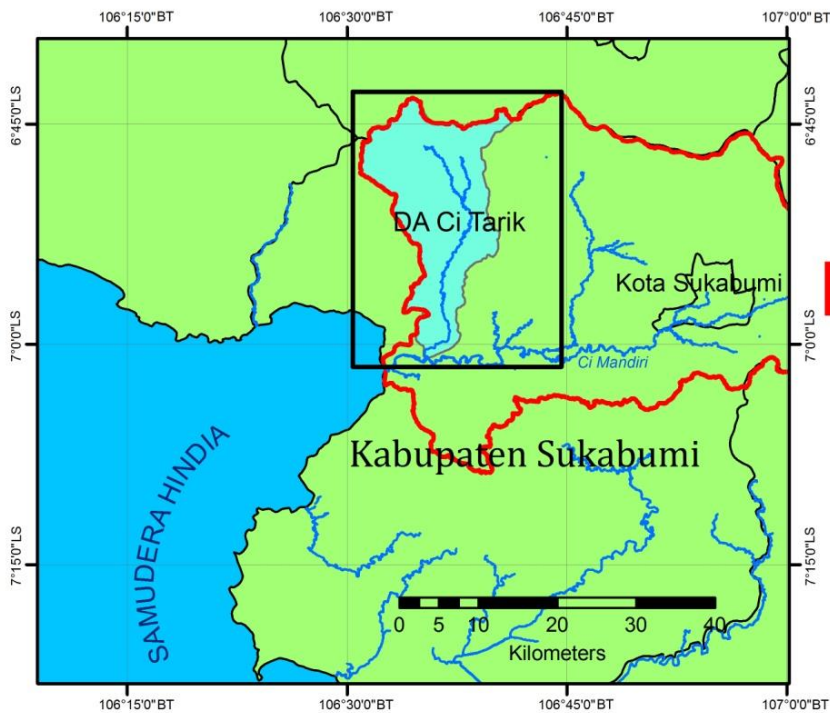
[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]


Tabel. L4. Luas Wilayah Rentan Tanah Longsor per Desa di DA Ci Tarik

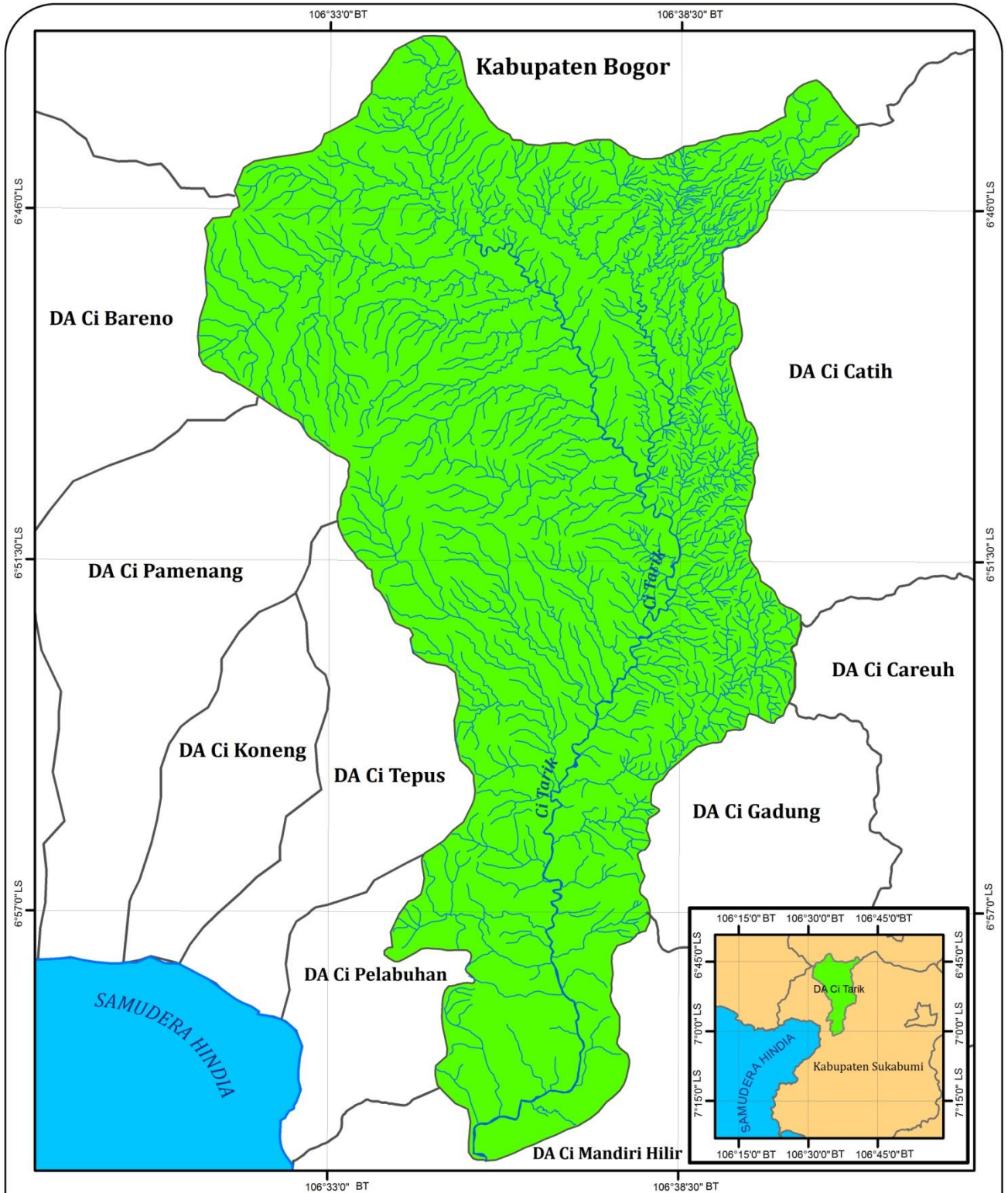
No.	Desa	Luas Tingkat Rentan (Ha)			Jumlah
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Limusnunggal	-	-	18,44	1
2	Cileungsing	-	-	-	1
3	Cijambe	-	160,90	-	1
4	Cikidang	-	-	-	1
5	Cikiray	-	133,15	-	1
6	Gunungmalang	43,76	-	-	1
7	Mekarnangka	-	3,88	-	1
8	Nangkakoneng	18,45	-	-	1
9	Pangkalan	-	-	-	1
10	Sampora	-	-	40,53	1
11	Sirnaresmi	-	-	-	1
12	Cihamerang	257,84	-	-	1
13	Cipeuteuy	59,14	-	-	1
14	Kabandungan	-	120,89	-	1
15	Mekarjaya	-	93,67	-	1
16	Tugubandung	-	-	94,08	1
17	Kalapanunggal	-	-	41,48	1
18	Palasari Girang	-	-	-	1
19	Pulosari	-	27,68	-	1
20	Walangsari	-	-	42,50	1
21	Parakansalak	-	-	-	1
22	Buniwangi	-	-	40,93	1
23	Ci Tarik	-	-	-	1
24	Pasirgoong	-	89,22	-	1
25	Pasirsuren	-	25,09	-	1
26	Tonjong	-	-	-	1
	Total	379,19	654,48	277,96	26

[Sumber : Hasil pengolahan data, 2012]





<p>PETA 1</p> 	<p>LOKASI PENELITIAN</p> <p>Legenda :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sungai Batas DAS Batas DA Ci Mandiri DA Ci Tarik 	<p>Sumber :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1:25.000 -Peta DA Ci Mandiri tahun 2009 skala 1:100.000 BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



PETA 2

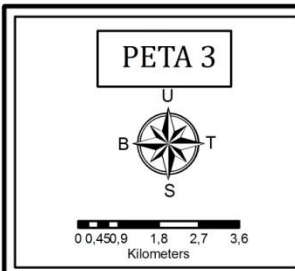
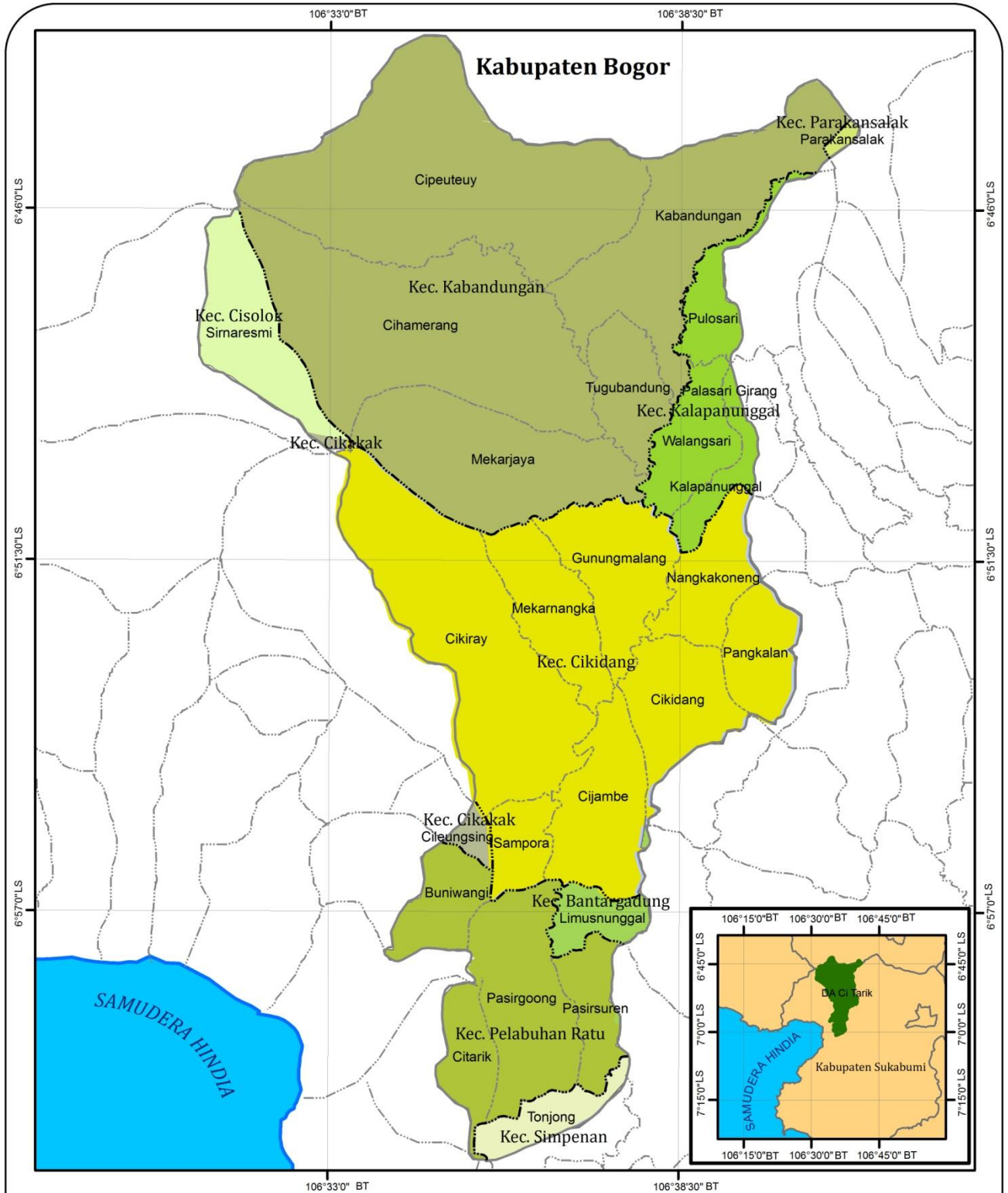
DAERAH ALIRAN CI TARIK

Legenda :

- Sungai
- Batas DAS
- DA Ci Tarik

Sumber :

- Peta RBI Bakosurtanal 2002 skala 1:25.000
- Peta DA Ci Mandiri skala 1:100.00 tahun 2009
- BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung

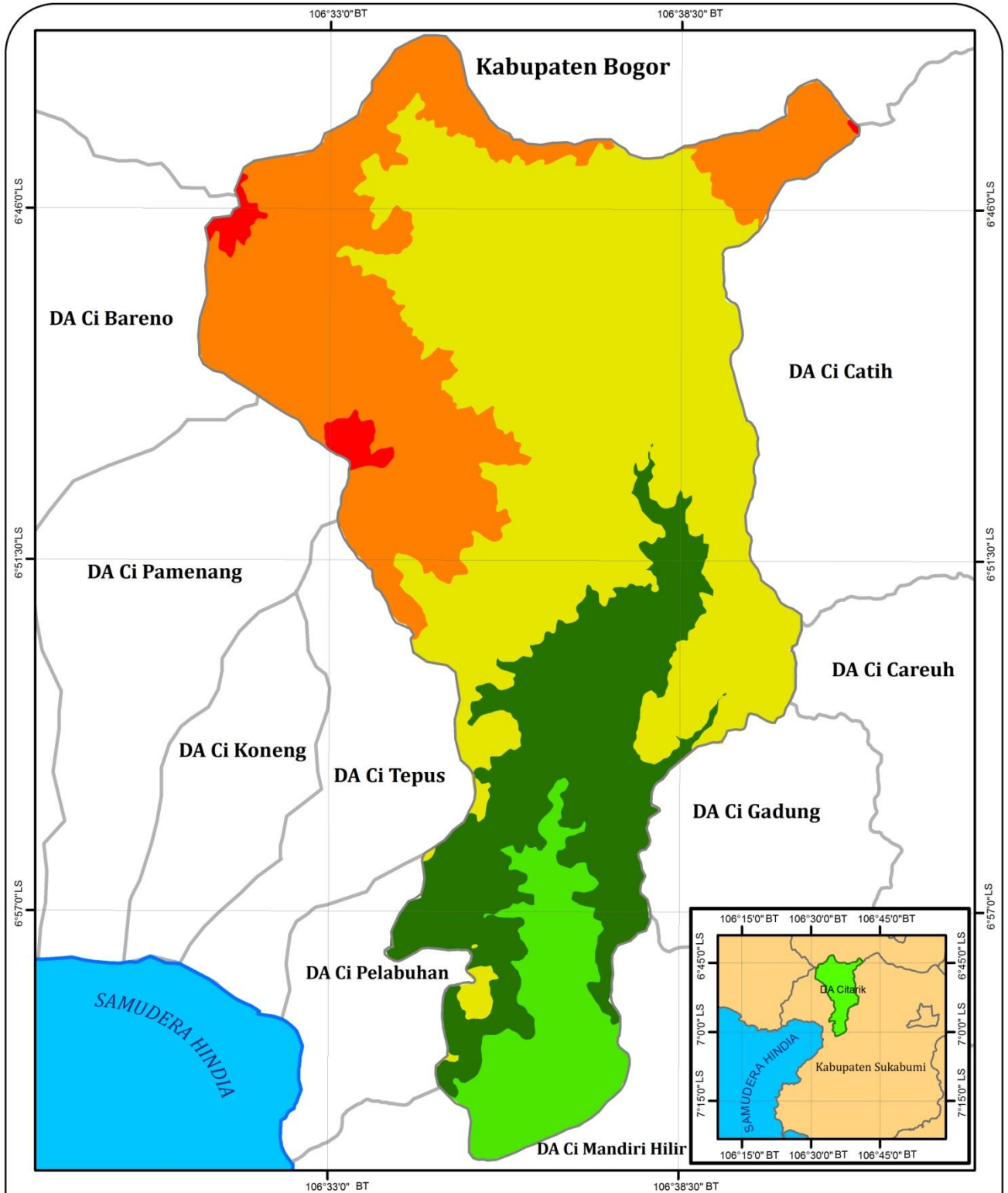


ADMINISTRASI DA CI TARIK

Legenda :

- Batas Kecamatan
- Batas Desa

Sumber :
 -Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1 : 25.000
 -Peta DAS Ci Mandiri skala 1:100.000 tahun 2009
 BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung



PETA 4

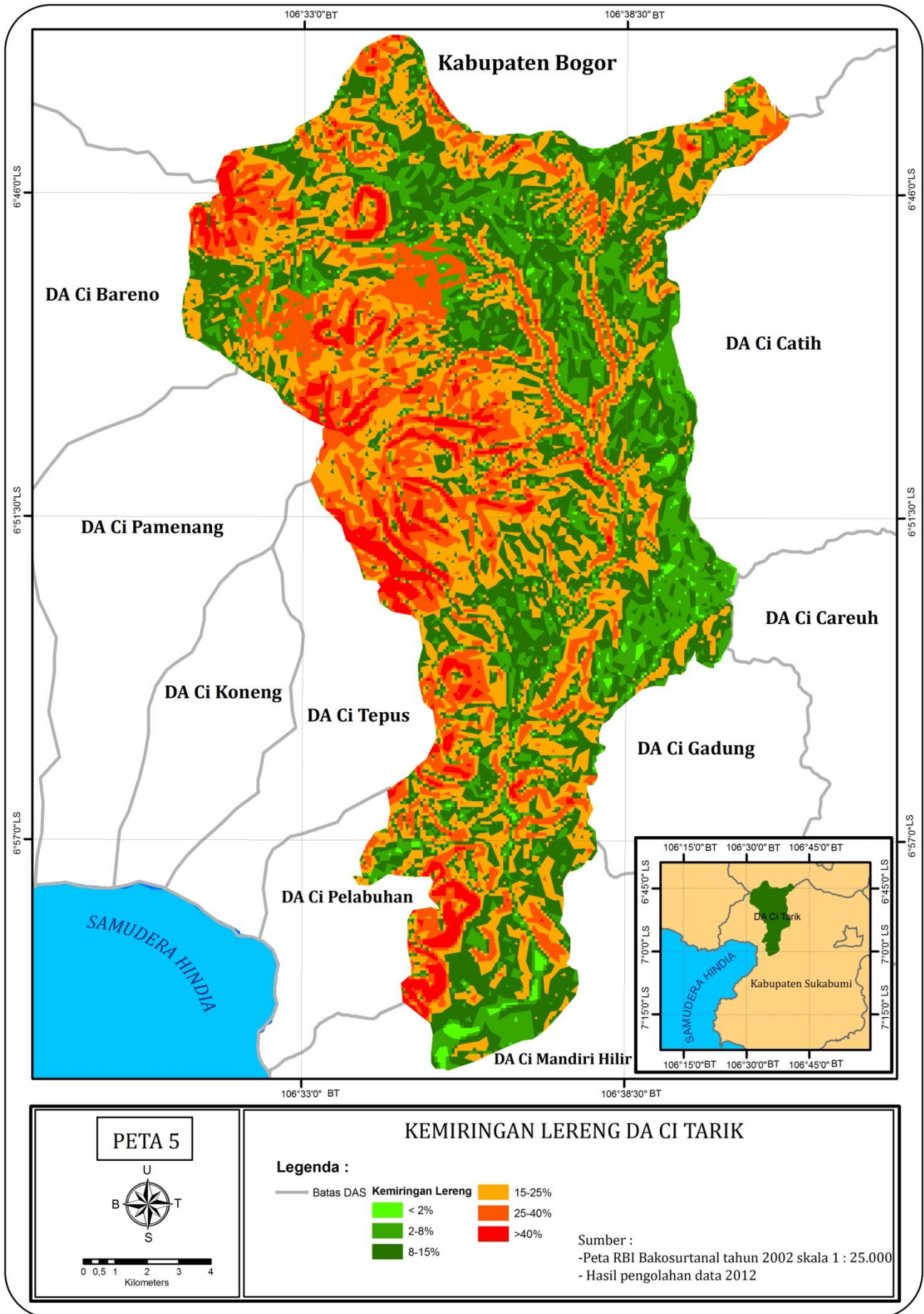
WILAYAH KETINGGIAN DA CI TARIK

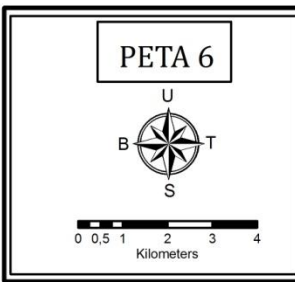
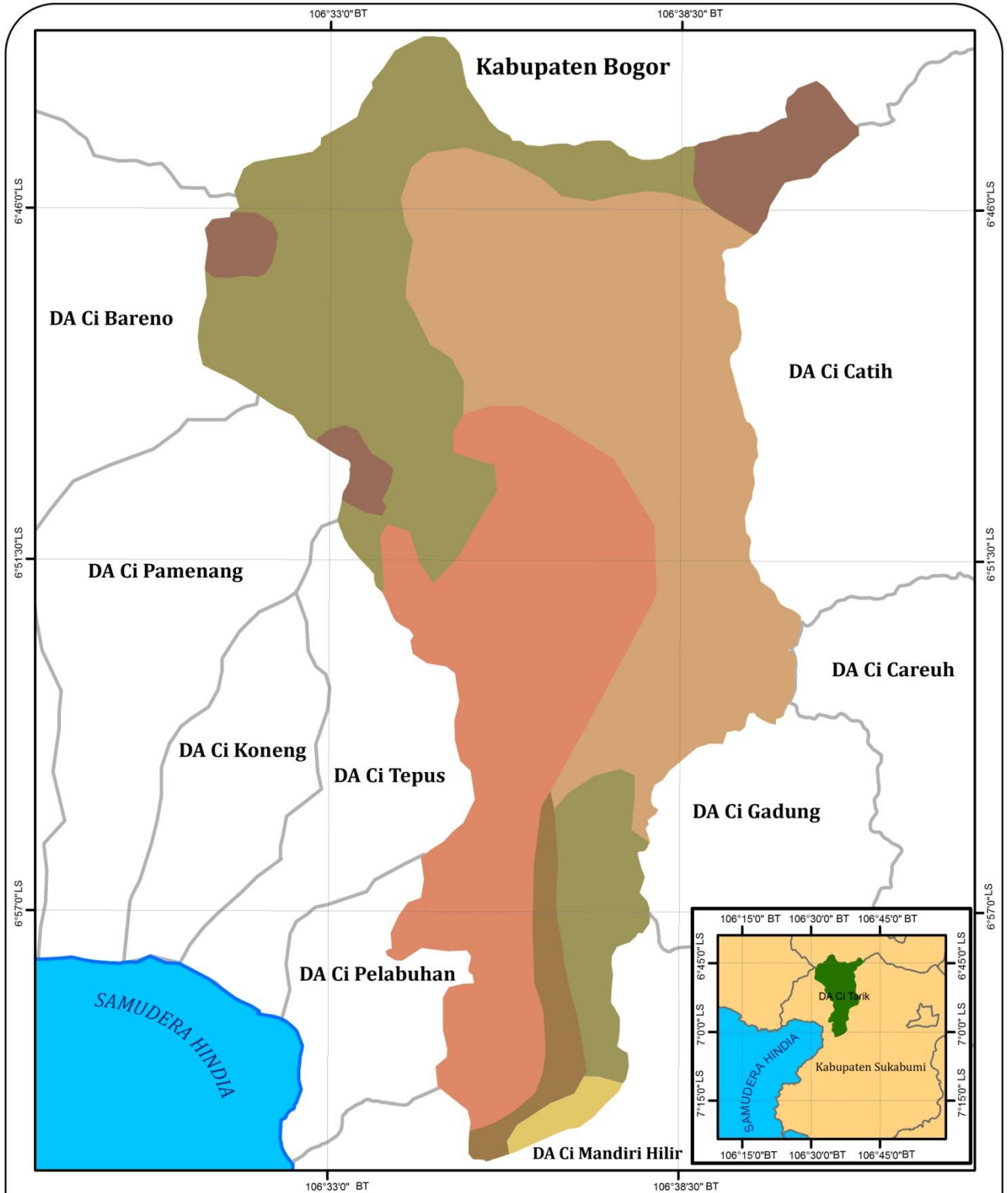
Legenda :

— Batas DAS	Wilayah Ketinggian (mdpl)	500 - 1000	1500 - 2000
	< 250	1000 - 1500	
	250 - 500		

Sumber :

- Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1 : 25.000
- Hasil pengolahan data tahun 2012



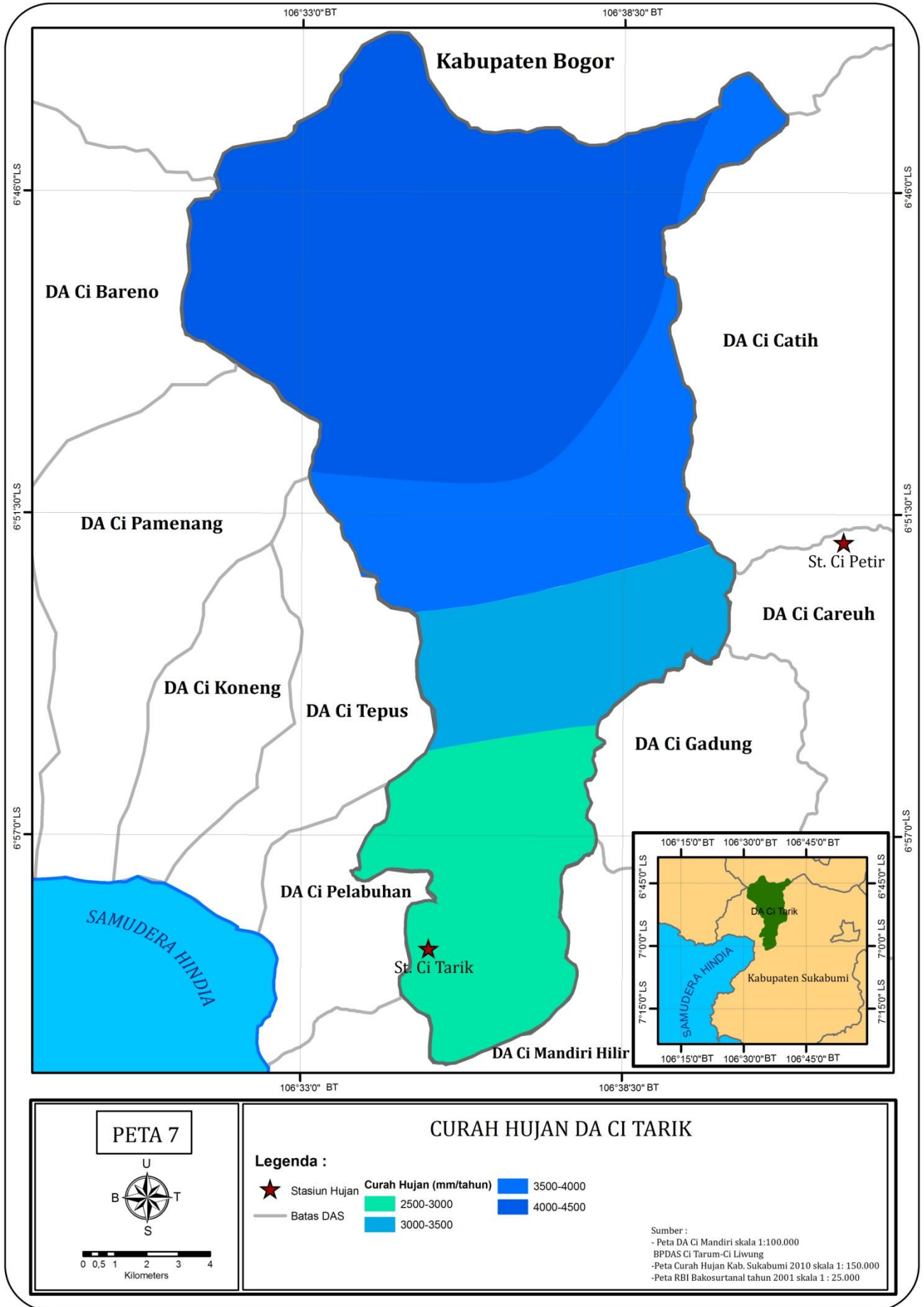


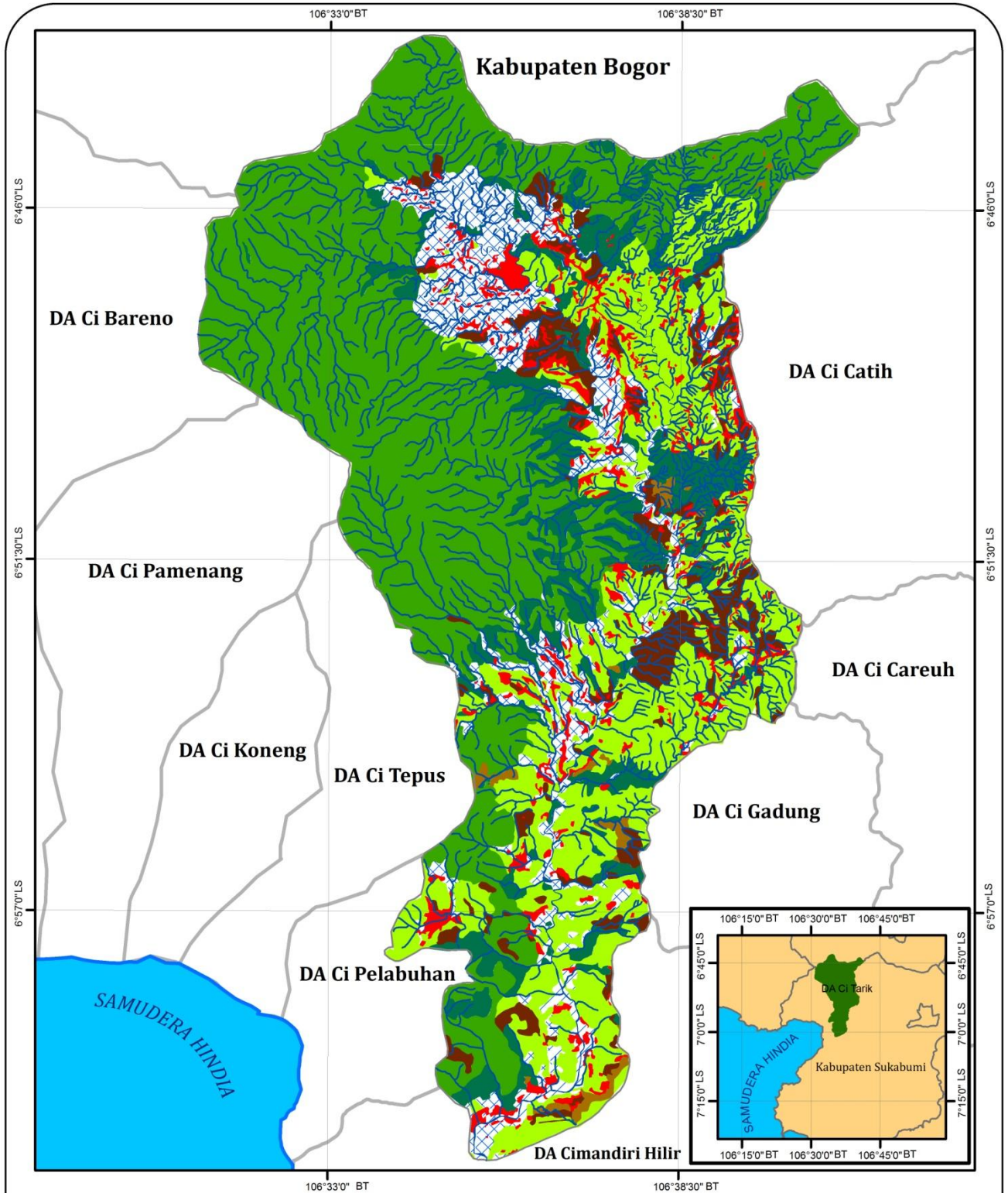
JENIS TANAH DA CI TARIK

Legenda :

— Batas DAS	Jenis Tanah	Asosiasi Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan
	Latosol Coklat	Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat
	Kompleks Mediteran Coklat Kemerahan dan Litosol	Asosiasi Aluvial Coklat Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan
	Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	

Sumber :
 -Peta Tanah semi detail 1:50.000 Balitbang Tanah Bogor
 -Peta DA Ci Mandiri skala 1:100.000
 BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung





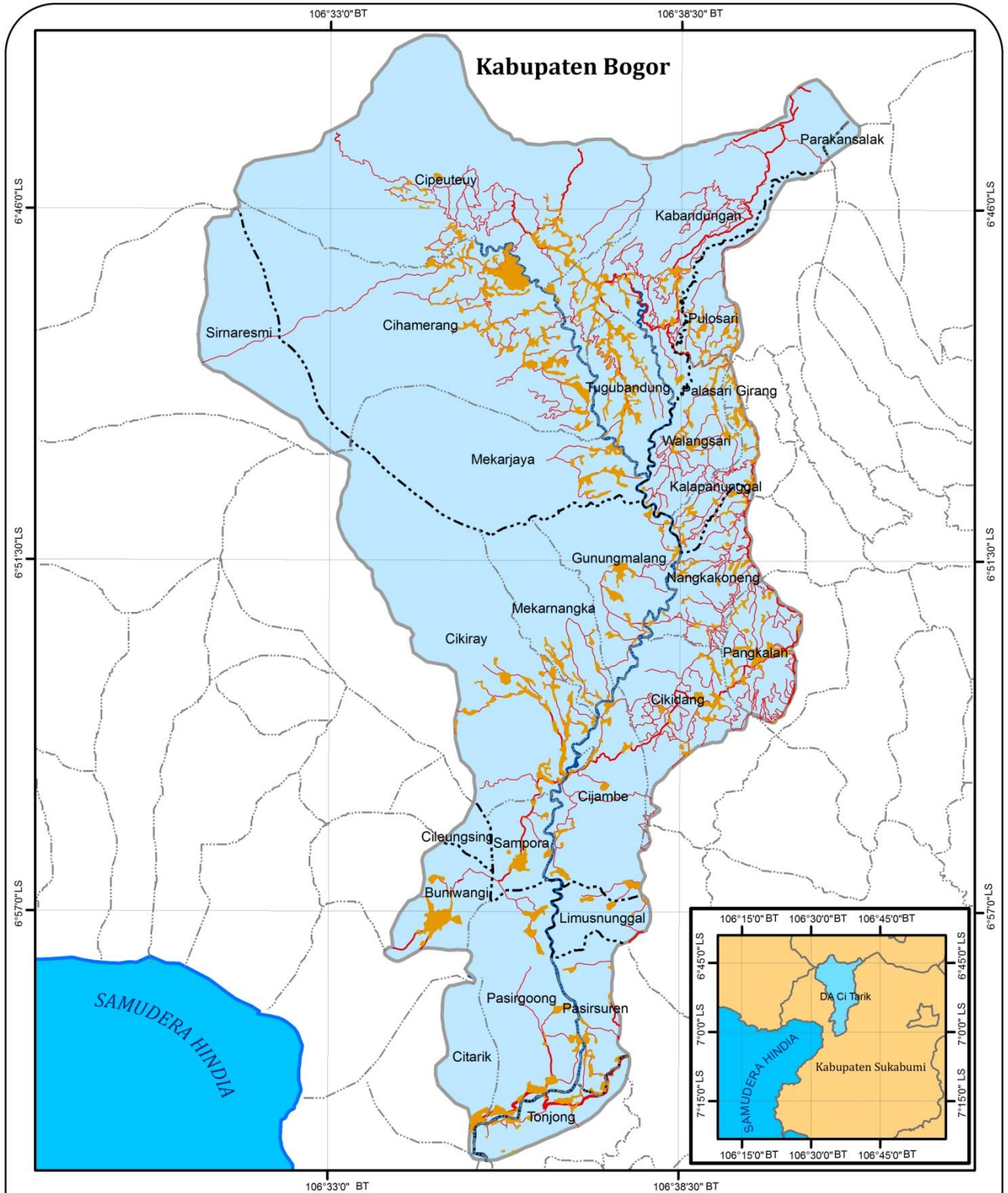
PETA 8

PENGUNAAN TANAH DA CI TARIK

Legenda :

— Batas DAS	Penggunaan Tanah	■ Tegalan/Ladang
— Sungai	■ Hutan	■ Pemukiman
	■ Semak/Belukar	▨ Sawah Irigasi
	■ Kebun/Perkebunan	▨ Sawah Tadah Hujan
	■ Rumput/Tanah Kosong	■ Sungai/Danau

Sumber :
 -Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1 : 25.000
 -BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung 2012



PETA 9

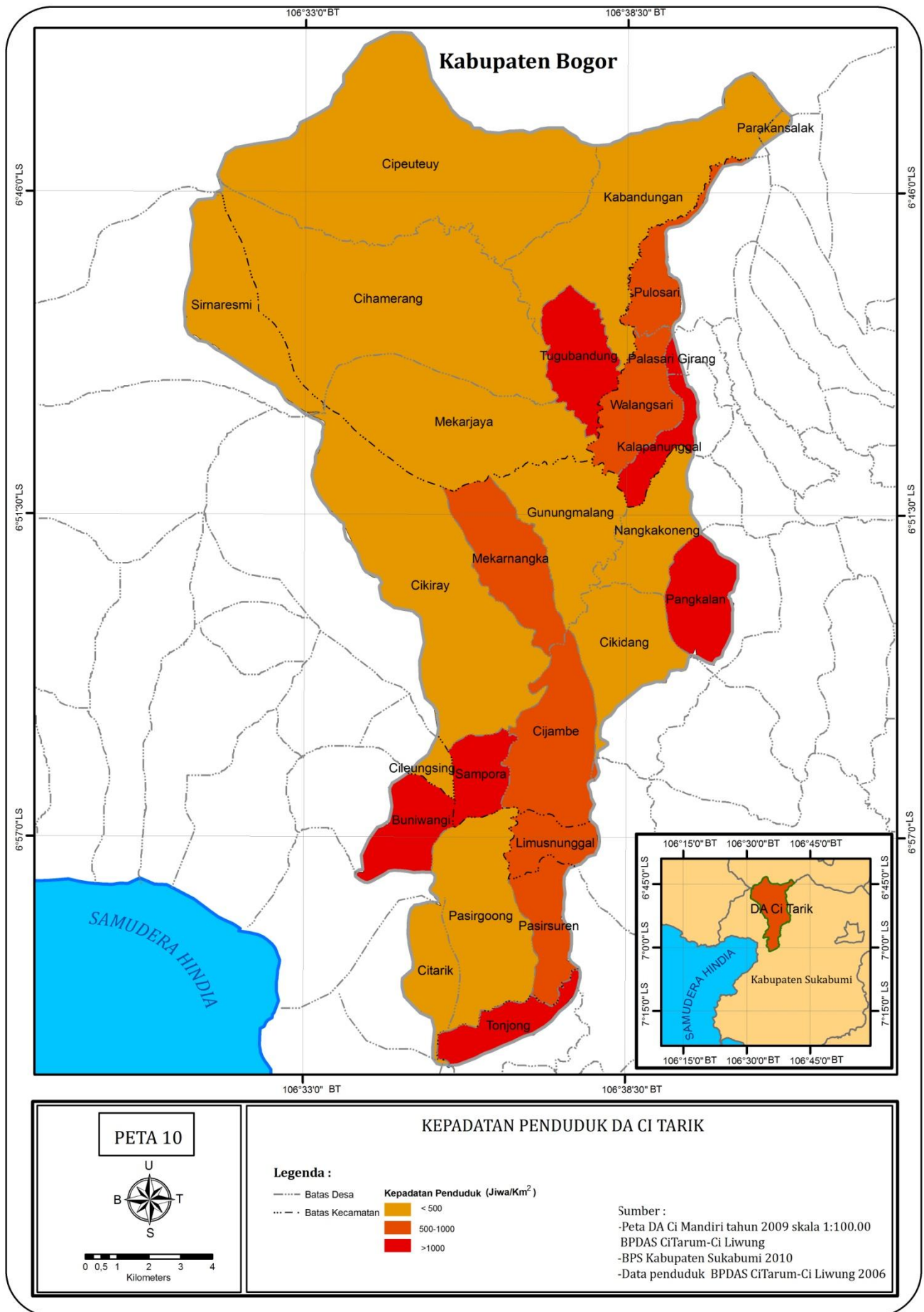
Kilometers

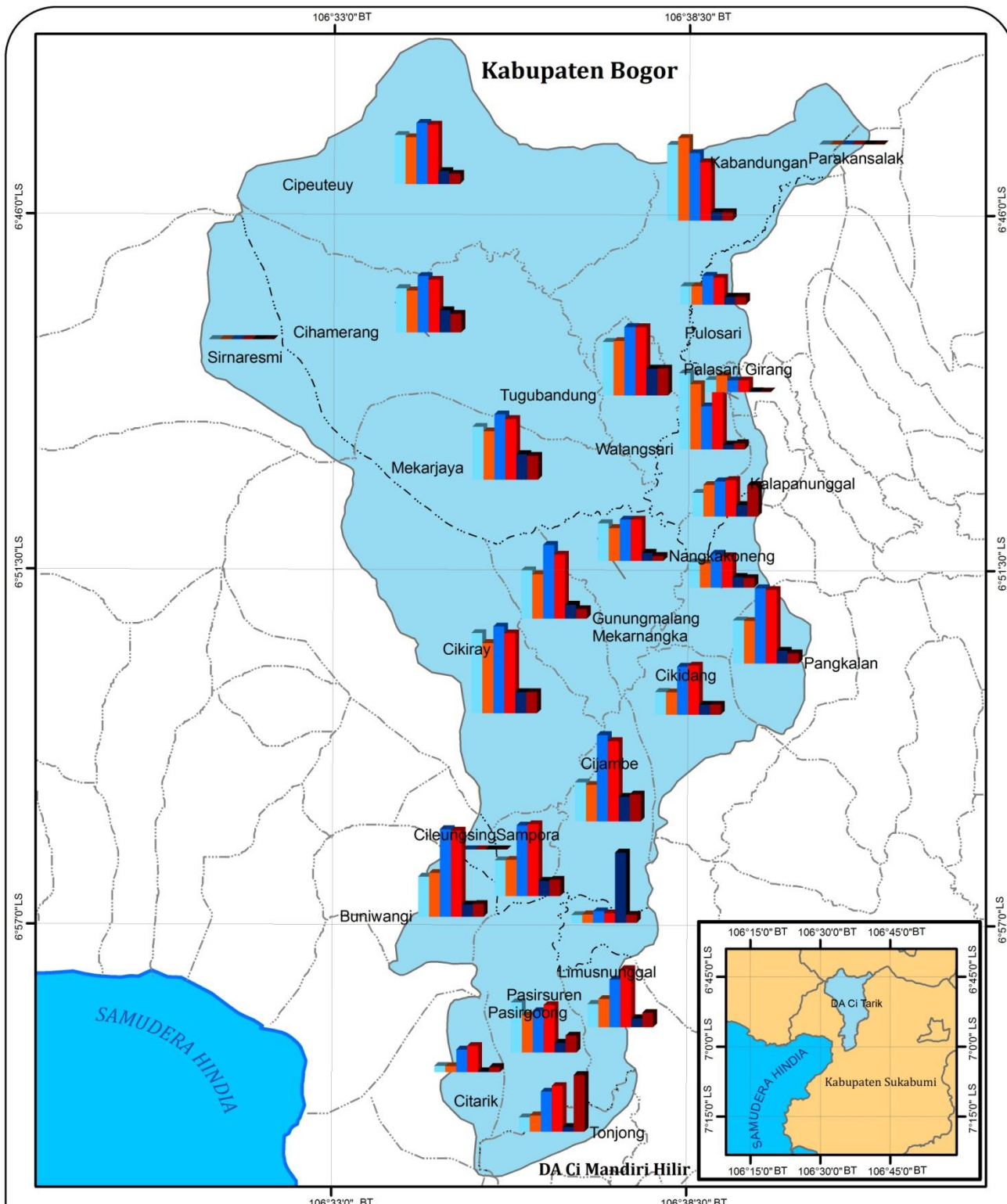
PERMUKIMAN DA CI TARIK

Legenda :

- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Jaringan jalan
- Permukiman

Sumber :
 -Peta RBI Bakosurtanal skala 1:25. 000 tahun 2002
 - BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung 2006





PETA 11

Kilometers

KOMPOSISI PENDUDUK DA CI TARIK

Legenda :

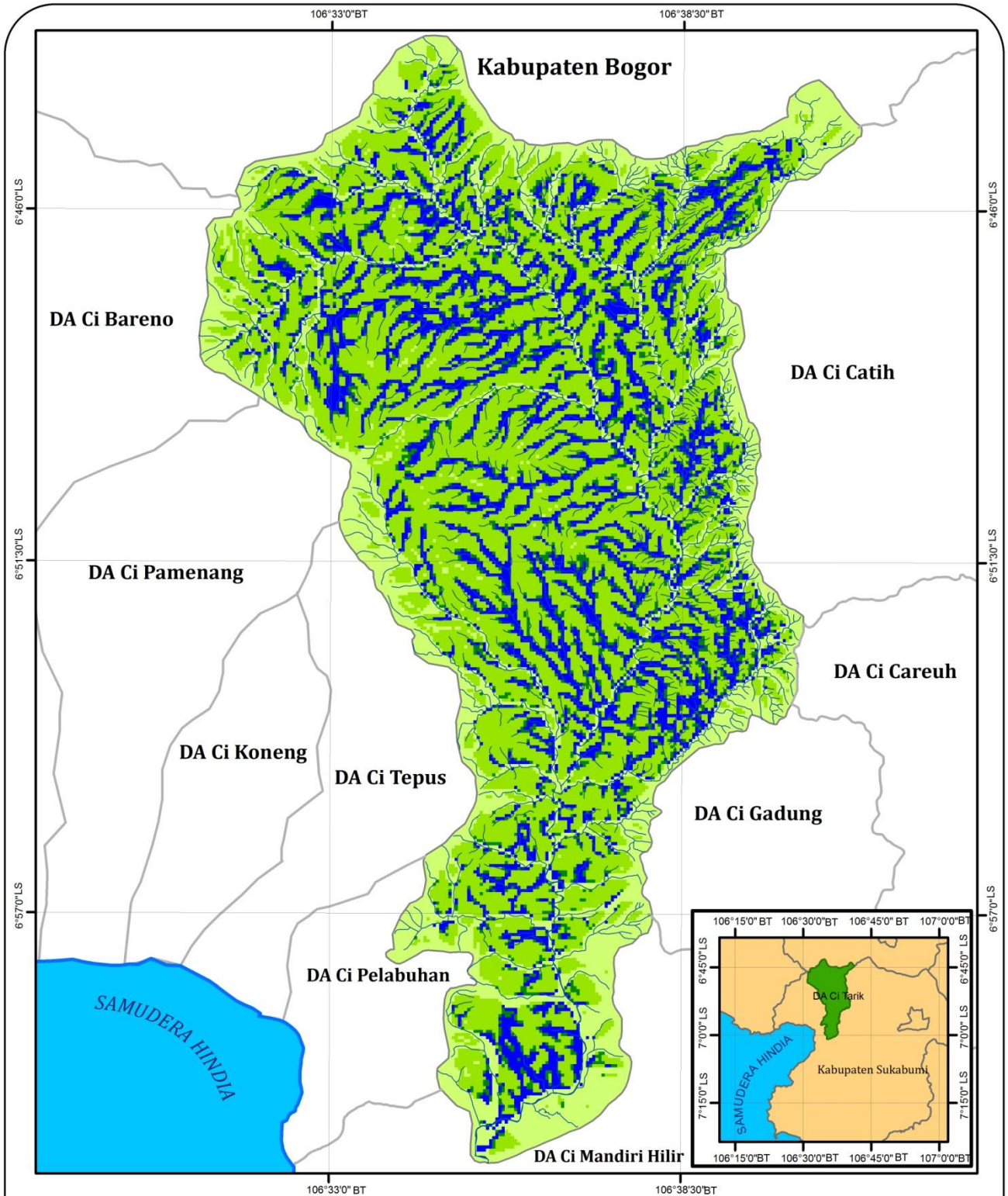
- Batas Desa
- - - Batas Kecamatan

Komposisi Penduduk

- Laki-laki (0-14 thn)
- Perempuan (0-14 thn)
- Laki-laki (15-55 thn)
- Perempuan (15-55 thn)
- Laki-laki (>55 thn)
- Perempuan (>55 thn)

Sumber :

- Peta DA Ci Mandiri tahun 2009 skala 1:100.000
- Data penduduk BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung 2006
- BPS Kab. Sukabumi 2010



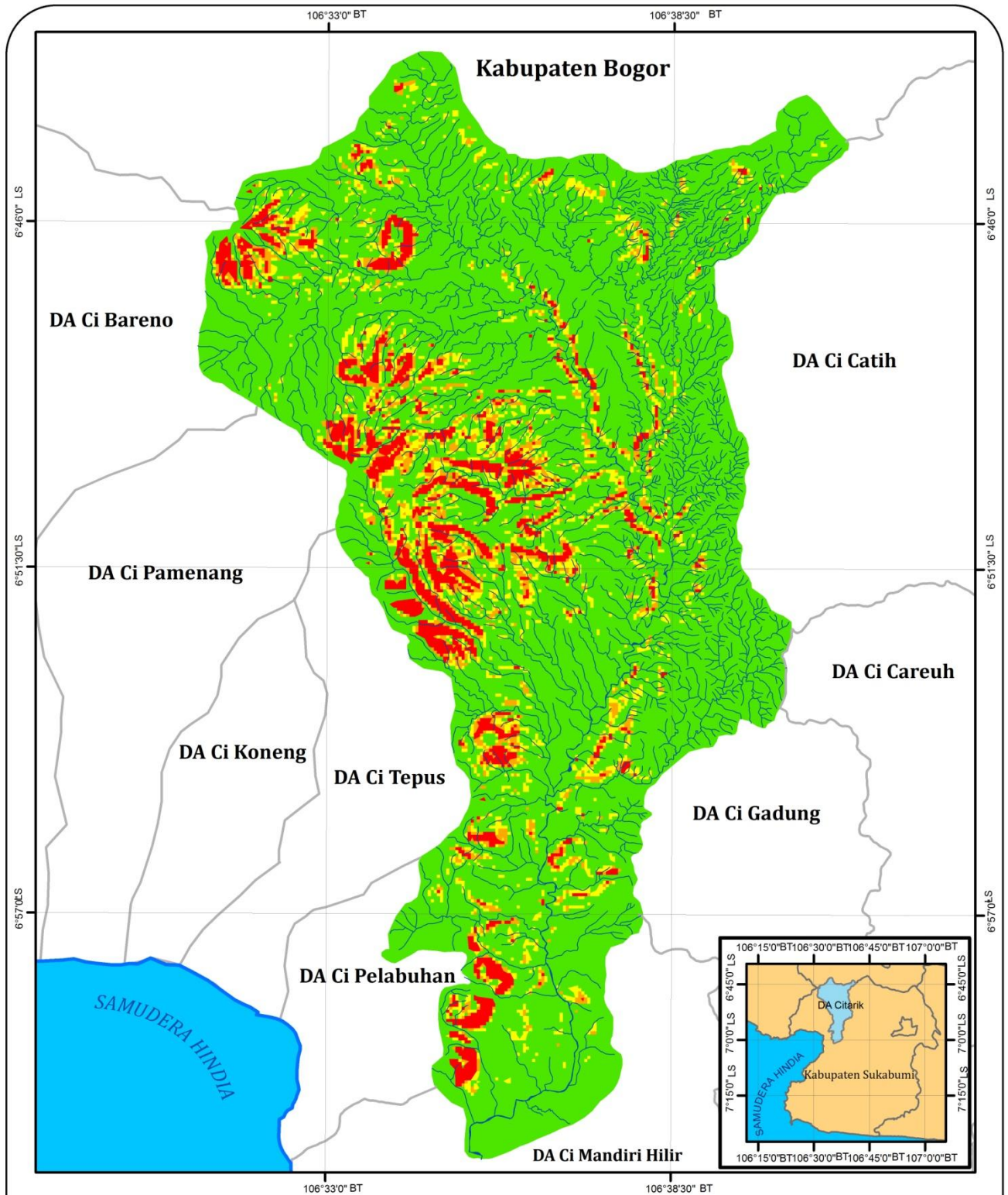
PETA 12

KELEMBABAN TANAH DA CI TARIK

Legenda :

— Sungai	Low Moisture	Threshold Saturation
— Batas DAS	Partially Wet	Saturation Zone

Sumber :
Hasil Pengolahan Data 2012



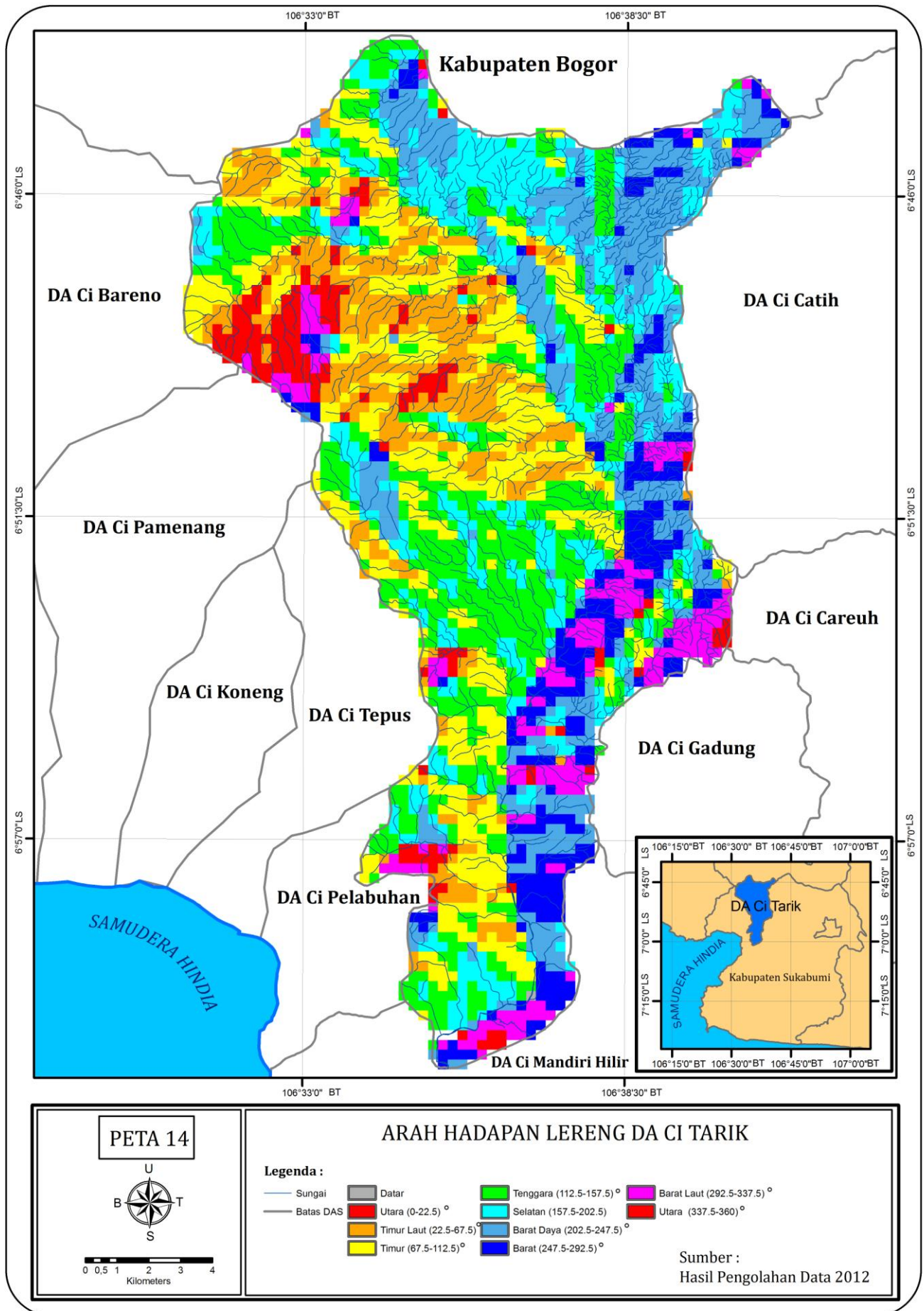
PETA 13

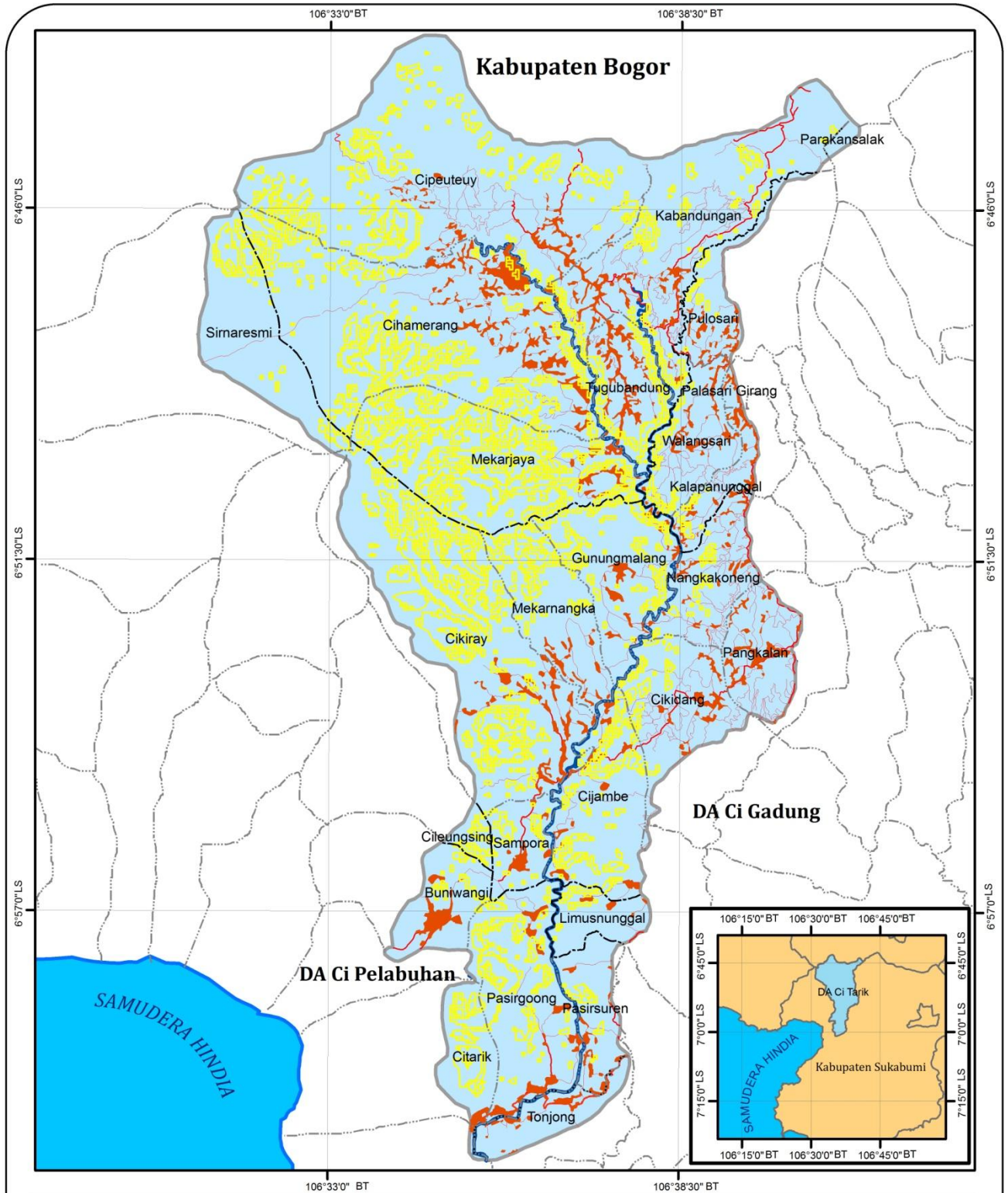
**WILAYAH POTENSI TANAH LONGSOR
DA CI TARIK**

Legenda :

— Batas DAS	Potensi Longsor
— Sungai	Stabil
	Rendah
	Sedang
	Tinggi

Sumber :
Hasil Pengolahan Data 2012





PETA 15

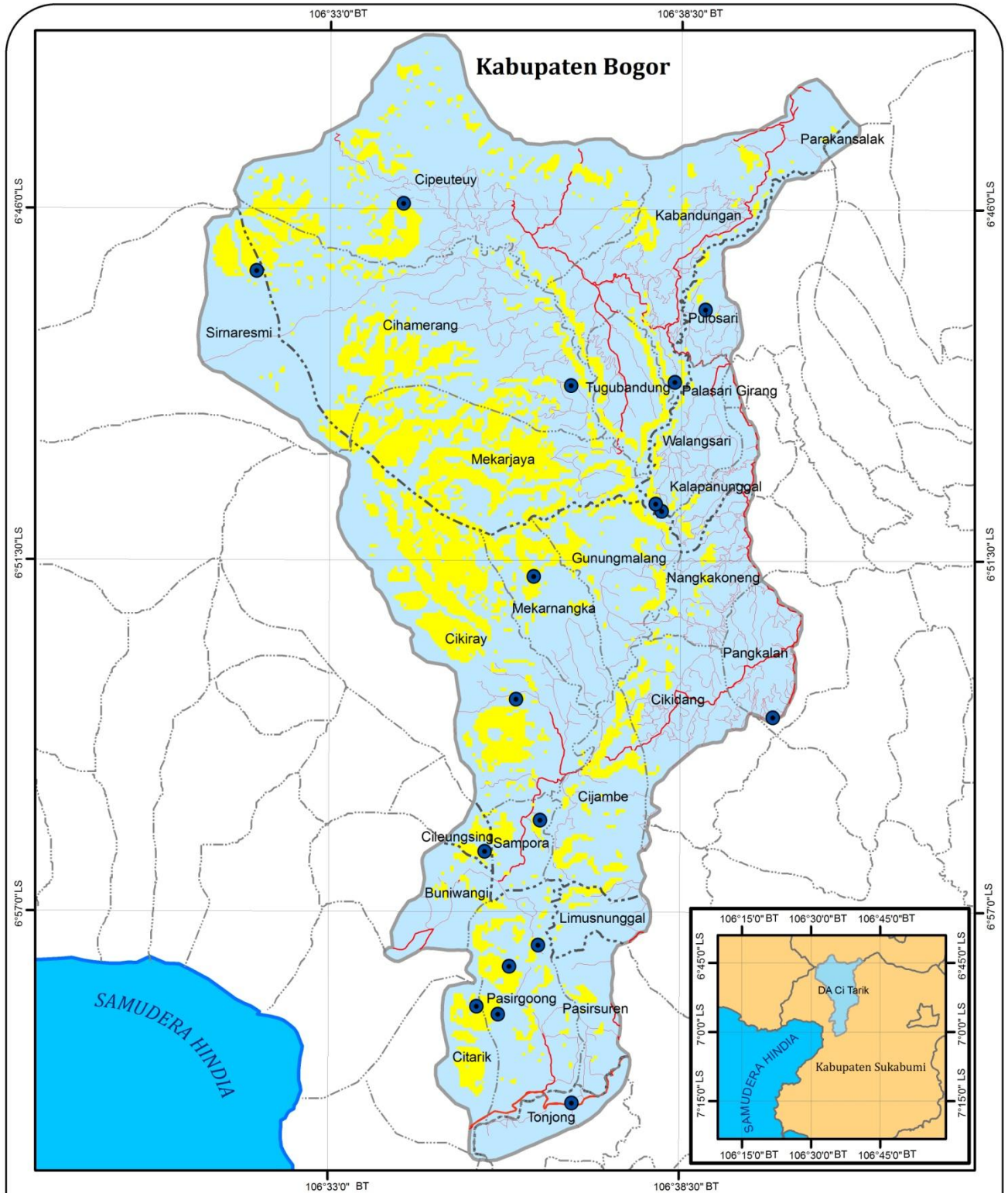
0 0,5 1 2 3 4
Kilometers

PERSEBARAN PERMUKIMAN DAN POTENSI TANAH LONGSOR DA CI TARIK

Legenda :

-----	Batas Desa		Permukiman
-----	Batas Kecamatan		Potensi Tanah Longsor
—	Ci Tarik		

Sumber :
 -Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1:25.000
 -Peta DA Ci Mandiri tahun 2009 skala 1:100.000
 -Hasil Pengolahan Data 2012



PETA 16

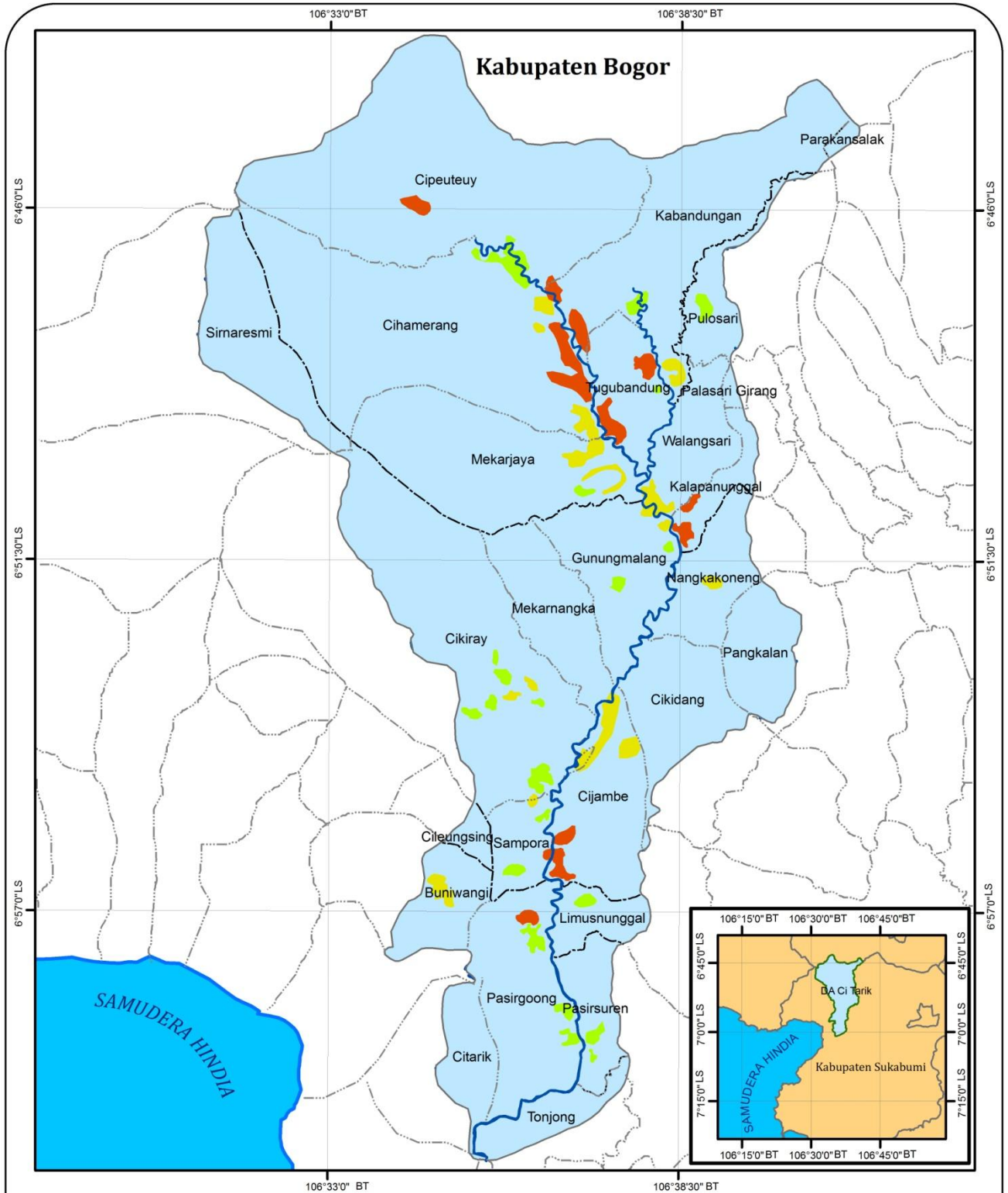
0 0,5 1 2 3 4
Kilometers

**PERSEBARAN TITIK KEJADIAN TANAH LONGSOR
DA CI TARIK**

Legenda :

- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Jalan Provinsi
- Lokasi Tanah Longsor
- Potensi Tanah Longsor

Sumber :
 -Data Lokasi Kejadian Longsor BNPB 2008 dan Survey lapangan 2012
 -Dinas ESDM Kab. Sukabumi 2011
 -Hasil Pengolahan Data 2012



PETA 17

Kilometers

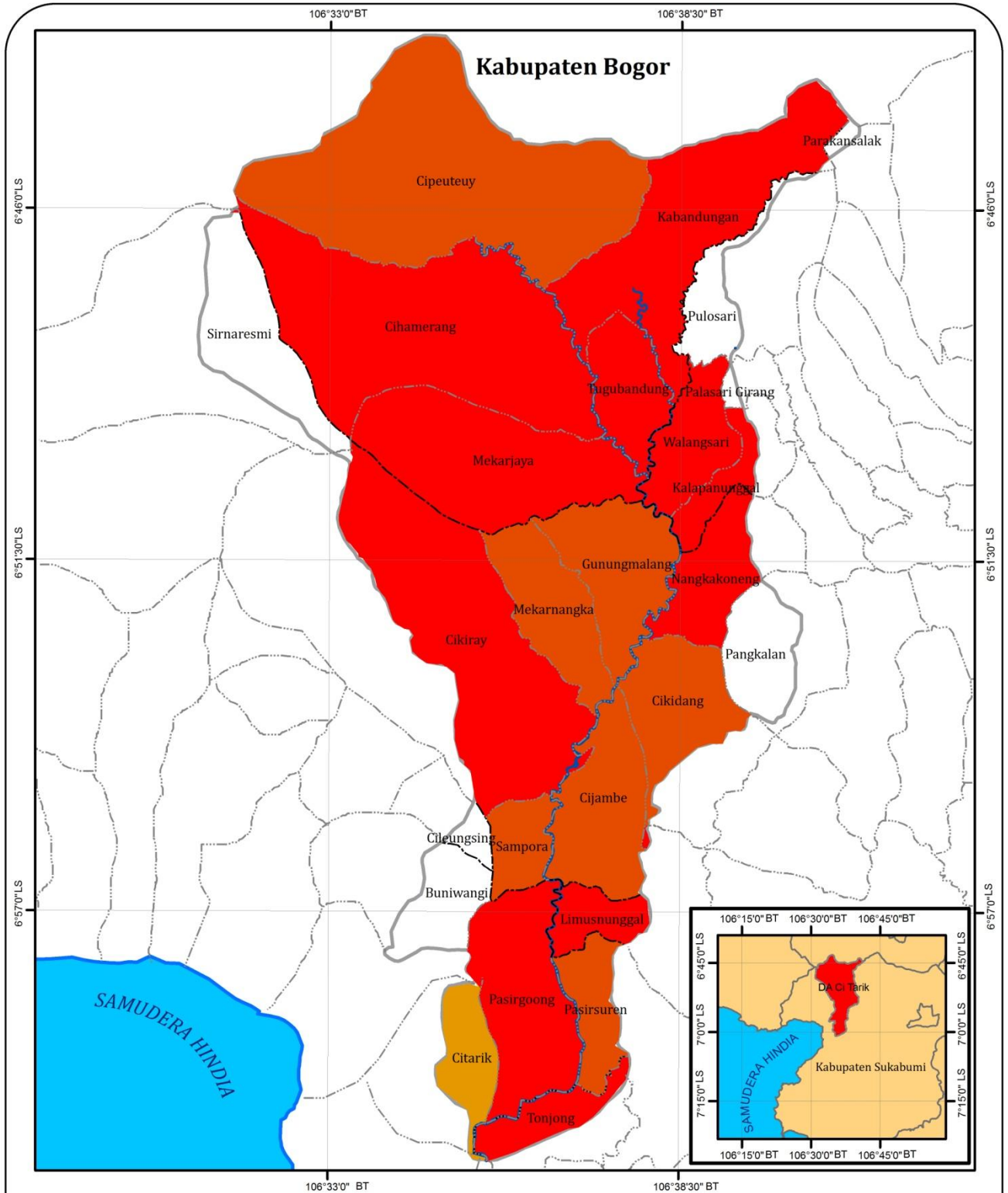
**WILAYAH RAWAN TANAH LONGSOR
DA CI TARIK**

Legenda :

-----	Batas Desa	Rawan Tanah Longsor
-----	Batas Kecamatan	■ Rendah
—	Ci Tarik	■ Sedang
		■ Tinggi

Sumber :

- Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1:25.000
- Peta DA Ci Mandiri tahun 2009 skala 1:100.000
- BPDAS C Ttarum-Ci Liwung
- Hasil Pengolahan Data 2012



PETA 18

U
B T
S

0 0,5 1 2 3 4
Kilometers

PROSENTASE USIA RENTAN DI SEPANJANG ALUR *CI TARIK*

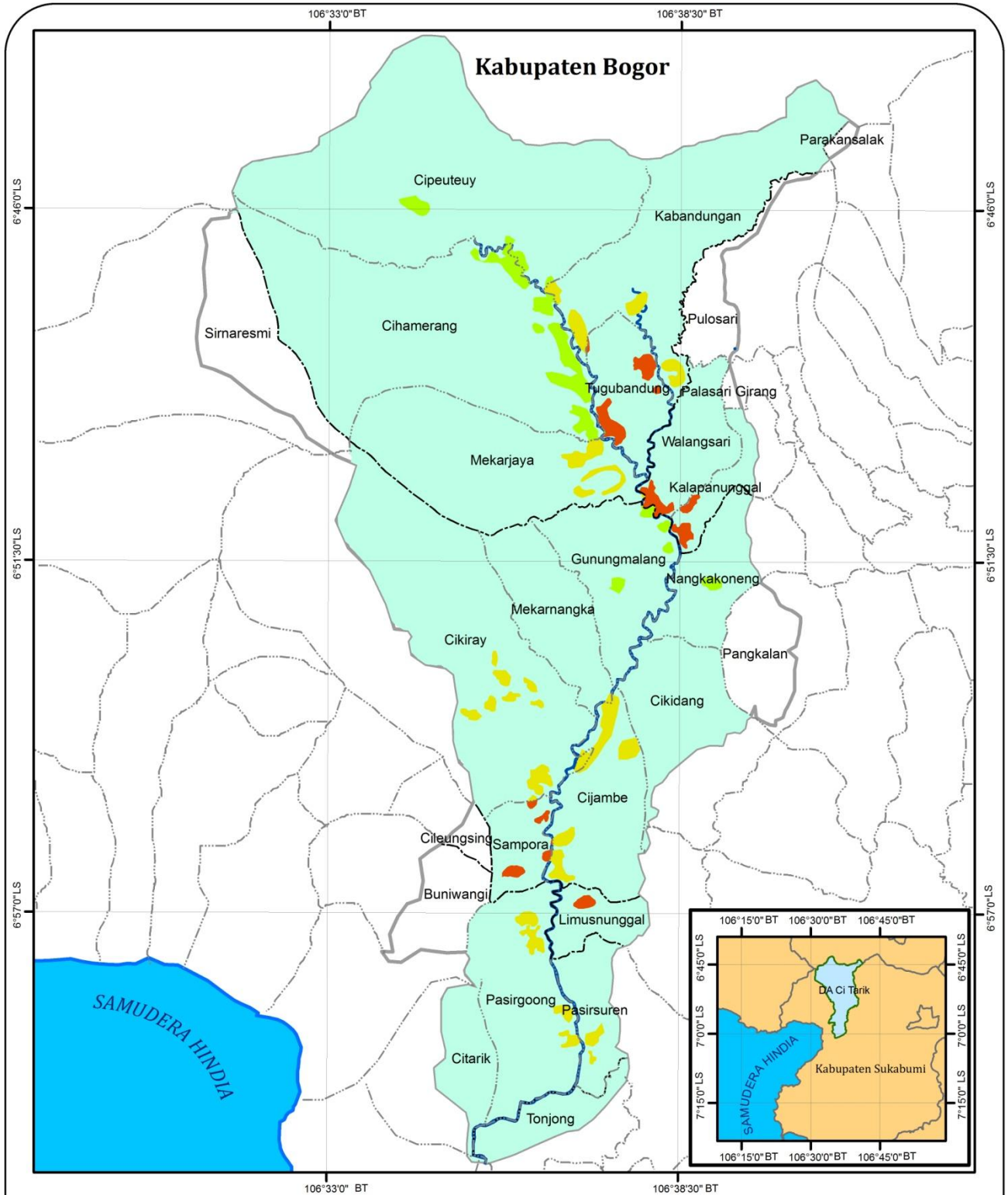
Legenda :

- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- *Ci Tarik*

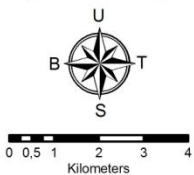
Proporsentase Usia Rentan

- <20 %
- 20-50 %
- >50 %

Sumber :
 -Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1 : 25.000
 -BPS Kabupaten Sukabumi 2010
 -BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung 2006



PETA 19



**WILAYAH RENTAN TANAH LONGSOR
DA CI TARIK**

Legenda :

- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Ci Tarik

- Rentan Tanah Longsor**
- Rendah
 - Sedang
 - Tinggi

Sumber :

- Peta RBI Bakosurtanal tahun 2002 skala 1:25.000
- Peta DA ci Mandiri tahun 2009 skala 1:100.000
- BPDAS Ci Tarum-Ci Liwung
- Hasil Pengolahan Data 2012