

**KARAKTERISTIK FISIK AIR TERJUN
DI CAGAR BIOSFER GUNUNG GEDE PANGRANGO**

SKRIPSI

**AHMAD MARJOHAN
0302060048**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
JULI 2008**

KARAKTERISTIK FISIK AIR TERJUN

Universitas Indonesia

DI CAGAR BIOSFER GUNUNG GEDE PANGRANGO

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains

**AHMAD MARJOHAN
0302060048**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
JULI 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

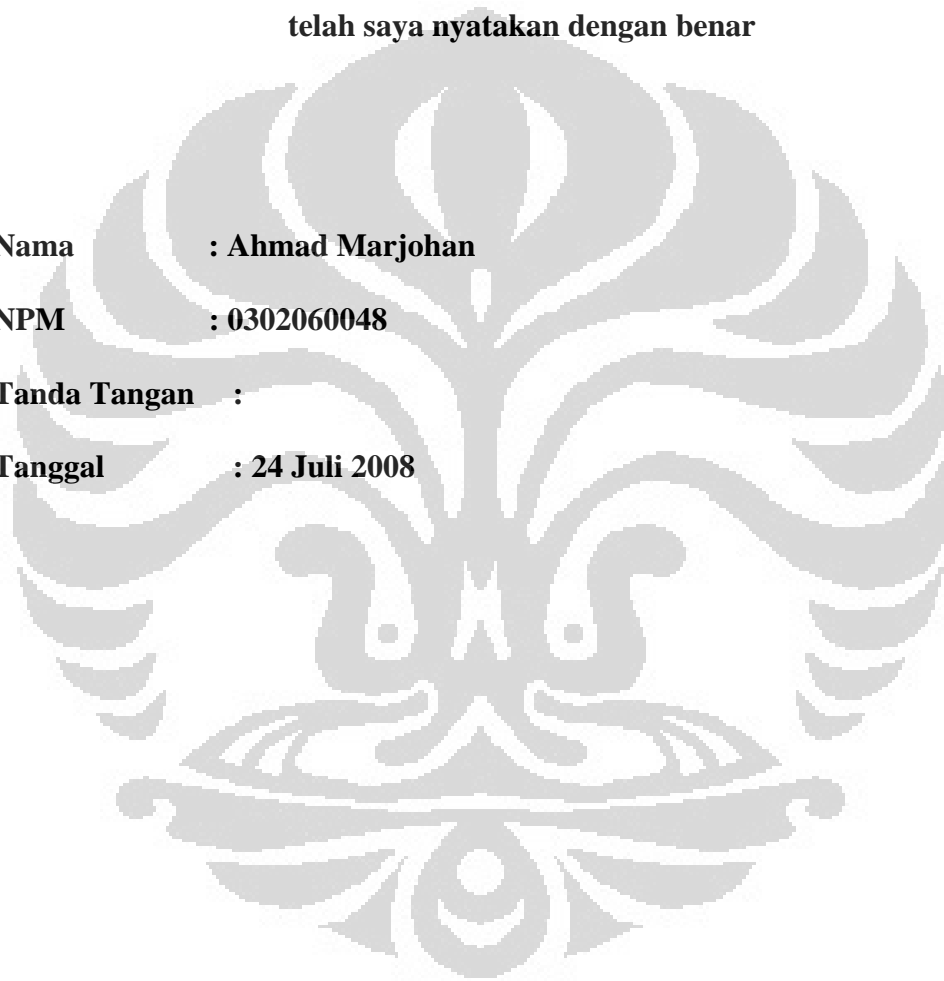
**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Ahmad Marjohan

NPM : 0302060048

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juli 2008



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Ahmad Marjohan
NPM : 0302060048
Program Studi : S1
Judul Skripsi : Karakteristik Fisik Air terjun di Cagar Biosfer
Gunung Gede Pangrango

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program S1 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Drs. Sobirin, M.Si (.....)
Pembimbing II : Dra. Astrid Damayanti, M.Si (.....)
Penguji I : Dr. Rokhmatulloh, M.Eng (.....)
Penguji II : Dr.rer.nat. Eko Kusratmoko, MS (.....)
Penguji III : Drs. Supriatna, MT (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Juni 2008

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

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

Nama : Ahmad Marjohan
NPM : 0302060048
Program Studi: S1
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :
Karakteristik Fisik Air Terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 24 Juni 2008

Yang menyatakan

(Ahmad Marjohan)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur hanya untuk Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang diberikannya kepada penulis, untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan untuk mencapai tujuan, dan dorongan dari berbagai pihak, mustahil skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada Bapak DR. Sobirin, MSi dan Ibu Dra. Astrid Damayanti, MSi. selaku pembimbing I dan pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan yang sangat berguna.

Terima kasih kepada dosen lainnya atas beberapa masukan untuk penelitian penulis, seluruh dosen yang saya banggakan atas ilmu yang telah diberikan, terima kasih juga kepada para asisten dosen, dan karyawan.

Untuk Kuswantoro, Yusuf, Ery, dan Usep terimakasih atas bantuan dan masukannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penghargaan dan terimakasih penulis sampaikan kepada teman – teman dari team WIPA yang telah memberikan bantuannya, sehingga penulis memperoleh data yang dibutuhkan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini tidaklah sempurna, dan untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangannya. Penulis sangat berharap atas kritikan, saran, serta masukan yang dapat meningkatkan mutu dari tulisan itu sendiri. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan sedikitnya menambah khasanah penelitian bagi pendidikan nasional kita.

Jakarta Selatan, 2008

Ahmad Marjohan

ABSTRAK

Nama : Ahmad Marjohan
 Program Studi: S1
 Judul : Karakteristik Fisik Air Terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango

Penelitian bertujuan melakukan penggolongan air terjun berdasarkan kenampakan fisik air terjun, dan mengetahui asosiasi antara tipe air terjun dengan faktor fisik di daerah penelitian. Terdapat enam tipe air terjun di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, yaitu tipe waterfall, tipe birai menggantung, tipe chute, tipe luncur, tipe cascade, dan tipe cataract. Tipe waterfall merupakan tipe air terjun yang paling banyak terdapat di wilayah penelitian, sedangkan yang paling sedikit adalah tipe birai menggantung. Pada umumnya morfometri air terjun yang terdapat di daerah penelitian mempunyai tinggi air terjun dengan kategori sedang, lebar air terjun dengan kategori sedang, dan kemiringan tebing vertikal; sebagian besar air terjun terdapat pada bentuk medan perbukitan yang jenis batumannya Qovm (vulkanik Gunung Pangrango) yang pola alirannya radial dengan kerapatan sungai agak tinggi dan terdapat pada penggunaan tanah hutan.

Kata kunci : Air terjun, Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, morfometri air terjun, faktor fisik wilayah, tipe air terjun.

xi + 53 halaman; 23 tabel; 6 foto; 4 gambar; 10 peta
 Bibliografi : 21 (1939 -2005)

ABSTRACT

Name : Ahmad Marjohan
 Study Program : S1
 Title : Physical Characteristic of Waterfall in Pledge of Biosphere Gede-Pangrango Mount

Research aim to do the waterfall classification of pursuant to existence of waterfall physical, and know the association between waterfall type with the physical factor in Pledge of Biosphere Gede-Pangrango Mount. There is six waterfall type in area of Pledge of Biosphere Gede Pangrango Mount, that is type waterfall, type over hanging ledge fall, type chute, type slide, type cascade, and type cataract. type Waterfall represent the waterfall type which is at most there are in research region, while least is type over hanging ledge fall. Generally morphometry waterfall which is there are in research area have high of waterfall with the medium category, wide of waterfall with the medium category, and vertical bank inclination; mostly waterfall there are at hilly field form is which its rock type is Qovm (vulcanic of Mount Pangrango) what its stream pattern is radial with the river closeness rather high and there are at forest use

Key words : waterfalls, Pledge of Biosphere Gede-Pangrango Mount, morphometry of watterfall, physical factor, type of waterfall.

xi + 53 page; 23 table; 6 photo; 4 picture; 10 map
 Bibliography : 22 (1939 -2005)

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | Iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR DAN FOTO..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| DAFTAR PETA..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.3 Masalah Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan..... | 2 |
| 1.5 Metode Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 11 |
| 2.1 Geomorfologi..... | 11 |
| 2.2 Karakteristik air terjun..... | 20 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2.3 | Penelitian sebelumnya..... | 23 |
| BAB III | Kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango..... | 24 |
| 3.1 | Administrasi..... | 24 |
| 3.2 | Ketinggian..... | 25 |
| 3.3 | Lereng..... | 27 |
| 3.4 | Bentuk Medan..... | 29 |
| 3.5 | Geologi..... | 31 |
| 3.6 | Karakteristik daerah aliran sungai..... | 37 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 39 |
| 4.1 | Distribusi Air Terjun..... | 39 |
| 4.2 | Tipe Air Terjun di Daerah Penelitian..... | 39 |
| 4.3 | Asosiasi Tipe Air Terjun dengan Faktor Fisik..... | 49 |
| BAB V | KESIMPULAN..... | 51 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 52 |

DAFTAR TABEL

Tabel

| | |
|---|----|
| 1.1. Klasifikasi wilayah ketinggian..... | 6 |
| 1.2. Klasifikasi wilayah lereng..... | 6 |
| 1.3. Klasifikasi wilayah bentuk medan..... | 7 |
| 1.4. Klasifikasi tinggi air terjun..... | 7 |
| 1.5. Klasifikasi lebar air terjun..... | 7 |
| 1.6. Klasifikasi kemiringan tebing air terjun..... | 8 |
| 1.7. Klasifikasi tipe air terjun..... | 8 |
| 1.8. Klasifikasi kerapatan sungai..... | 9 |
| 3.1. Luas wilayah kabupaten..... | 24 |
| 3.2. Luas daerah aliran sungai..... | 25 |
| 3.3. Luas wilayah ketinggian..... | 27 |
| 3.4. Luas wilayah lereng..... | 29 |
| 3.5. Luas wilayah bentuk medan..... | 30 |
| 3.6. Luas wilayah bentuk medan..... | 36 |
| 3.7. Luas wilayah bentuk medan..... | 38 |
| 4.1. Sumber erupsi dan jenis batuan..... | 40 |
| 4.2. Kerapatan sungai..... | 42 |
| 4.3. Matriks tipe air terjun tipe <i>cascade</i> | 43 |
| 4.4. Matriks tipe air terjun tipe <i>cataract</i> | 44 |
| 4.5. Matriks tipe air terjun tipe <i>cataract</i> | 45 |
| 4.6. Matriks tipe air terjun tipe <i>chute</i> | 47 |
| 4.7. Matriks tipe air terjun tipe <i>slide</i> | 49 |
| 4.8. Matriks tipe air terjun tipe birai menggantung..... | 50 |
| Matriks tipe air terjun tipe <i>waterfall</i> | |
| Klasifikasi tipe air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango..... | |
| Matriks tipe air terjun dengan Faktor Fisik..... | |

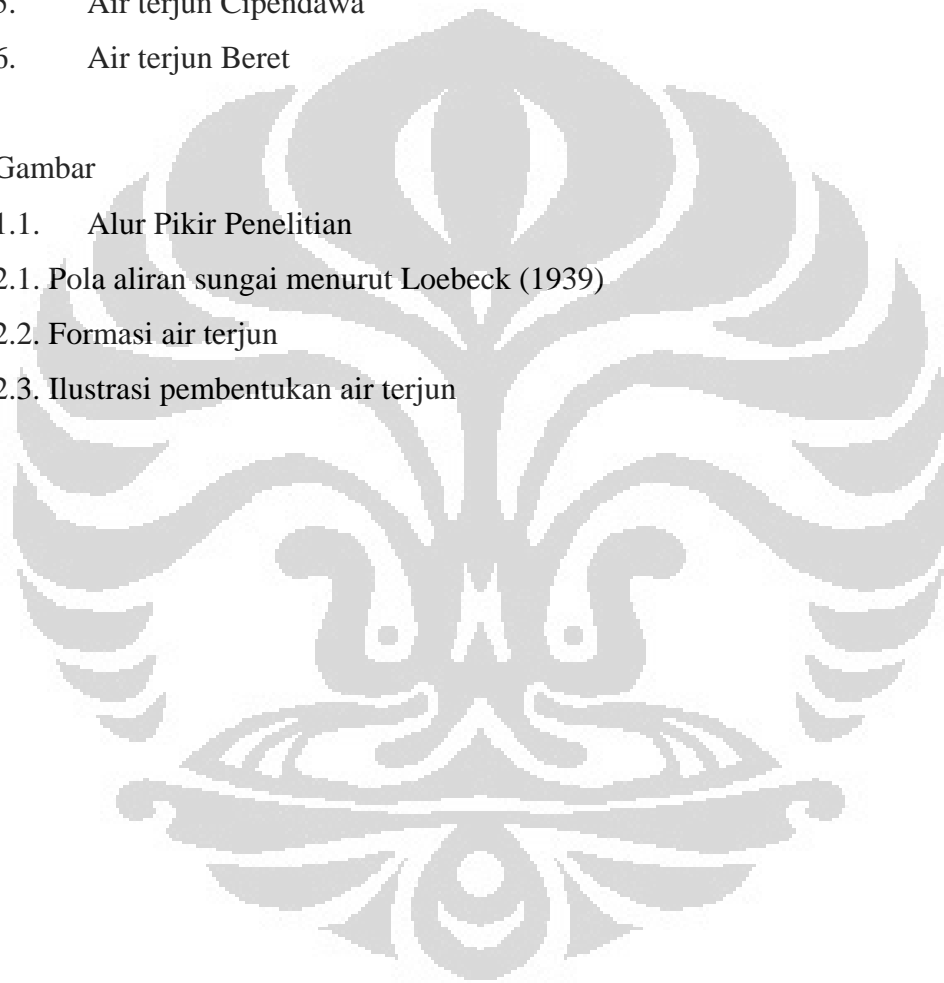
DAFTAR FOTO DAN GAMBAR

Foto

1. Air terjun Cikaracak
2. Air terjun Cibereum
3. Air terjun Gopak
4. Air terjun Batukasong
5. Air terjun Cipendawa
6. Air terjun Beret

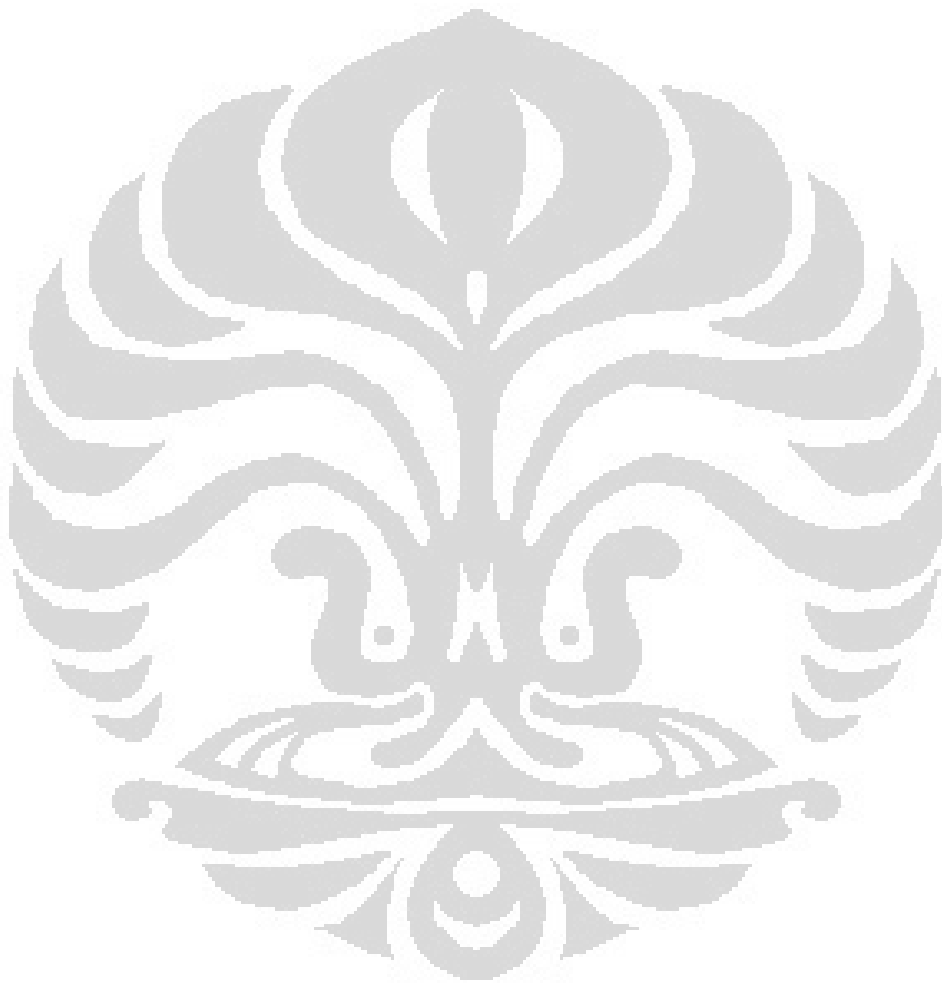
Gambar

- 1.1. Alur Pikir Penelitian
- 2.1. Pola aliran sungai menurut Loebeck (1939)
- 2.2. Formasi air terjun
- 2.3. Ilustrasi pembentukan air terjun



DAFTAR LAMPIRAN

1. Data hasil survei lapang

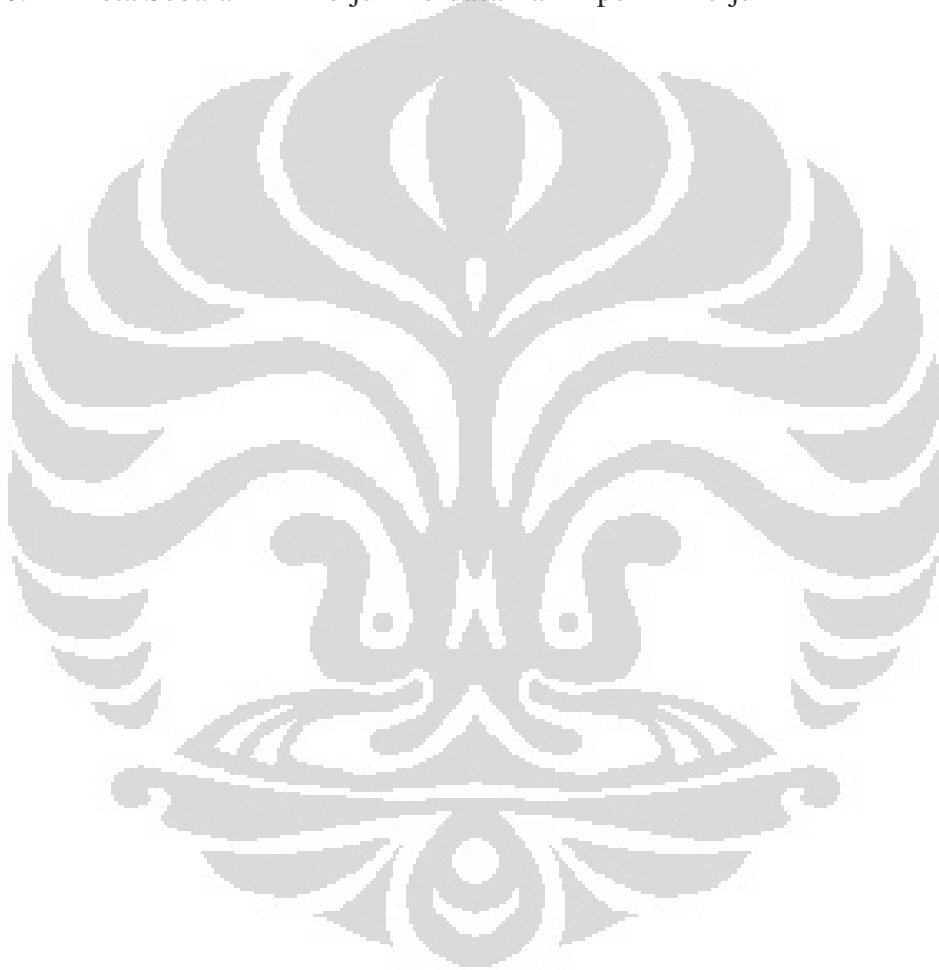


DAFTAR PETA

PETA

1. Peta Administrasi
2. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS)

3. Peta Ketinggian
4. Peta Lereng
5. Peta Bentuk Medan
6. Peta Geologi
7. Peta Sebaran Air Terjun Berdasarkan Tinggi Air Terjun
8. Peta Sebaran Air Terjun Berdasarkan Lebar Air Terjun
9. Peta Sebaran Air Terjun Berdasarkan Kemiringan Tebing Air Terjun
10. Peta Sebaran Air Terjun Berdasarkan Tipe Air Terjun



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango merupakan sumber daya alam yang memiliki kekayaan dan keunikan serta keindahan bentang alam tersendiri. Kondisi alam yang berupa hutan serba kompleks dengan pegunungannya membentuk lanskap alami yang indah. Gunung Gede-Pangrango juga berfungsi sebagai daerah tangkapan air dan hulu berbagai sungai penting yang mengalir ke wilayah Bogor, Cianjur, Bandung, Sukabumi dan Jakarta. Sungai-sungai yang terdapat di dalam kawasan Gunung Gede-Pangrango secara umum membentuk pola radial.

Banyak proses geomorfologi yang terbentuk oleh aliran sungai. Sungai adalah salah satu unsur alam yang sangat penting, yang membentuk permukaan bumi. Sungailah yang mengikis, mengangkut hasil kikisan dan kemudian mengendapkan bahan-bahan yang diangkut. Proses pembentukan, pengikisan, pengangkutan, dan pengendapan oleh sungai, kemudian pembentukan kembali, yang dikenal dengan istilah “siklus morfologi” (Davis, 1970). Air terjun merupakan salah satu bentukan yang terbentuk oleh proses geomorfologi di aliran sungai. Keberadaan air terjun vertikal terhadap jatuhnya di profil kemiringan sungai (Leet & Judson, 1965:146). Air terjun terbentuk ketika sungai berada pada lereng yang curam. Ketika tanah menjadi tua, topografi air terjun berubah secara bertahap dan aliran air terjun menjadi lebih cepat (Mallory, 1979).

Air terjun merupakan salah satu dari objek bentang alam yang menarik. Selain sebagai objek wisata, air terjun juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber mata air bagi penduduk sekitar dan pembangkit listrik yang sekarang mulai dikembangkan.

Air terjun di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango banyak terdapat di sebelah utara daripada di sebelah selatannya. Air terjun di kawasan

ini mempunyai ketinggian dan bentuk yang berbeda. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh proses geomorfologi yang terjadi di daerah tersebut.

1.2.TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian ini adalah : ingin mengkaji lebih jauh tentang faktor fisik air terjun di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, sebagai dasar untuk melakukan penggolongan air terjun berdasarkan kenampakan fisik air terjun, dan mengetahui asosiasi antara tipe air terjun dengan faktor fisik di daerah penelitian.

1.3. MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan tujuan di atas, maka masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah tipe air terjun di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango ?
2. Bagaimanakah asosiasi antara tipe air terjun dengan faktor fisik di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango ?.

1.4. BATASAN

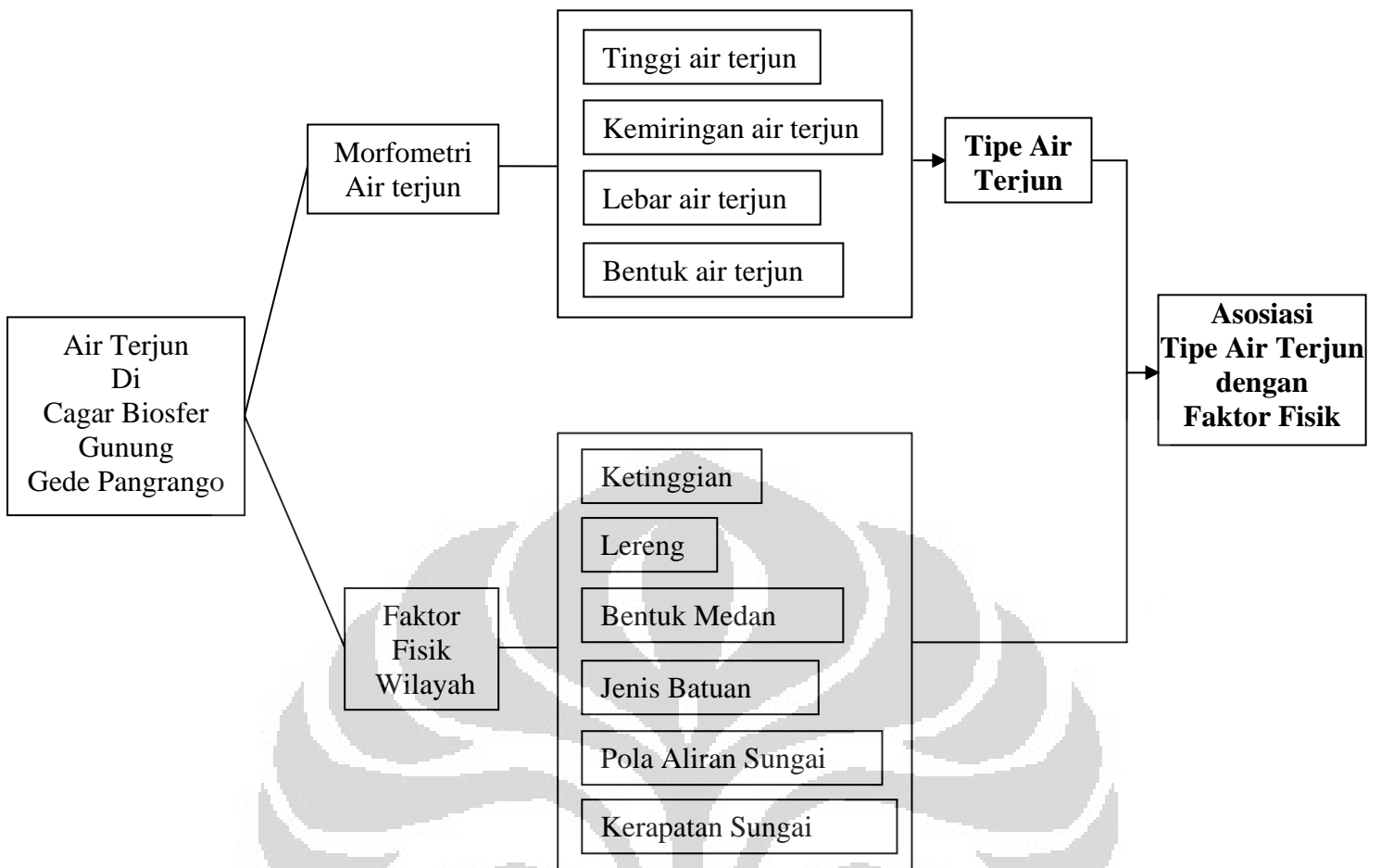
1. Lokasi penelitian terletak di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango yang dibatasi oleh jalan utama Bogor, Cianjur, dan Sukabumi. Cagar biosfer ini ditetapkan oleh UNESCO tahun 1977 dan UU No.5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.
2. Air terjun adalah air yang keberadaannya vertikal pada jatuhnya di profil kemiringan sungai (Leet & Judson, 1965: 146), yang tingginya > 5 meter dan kemiringan tebingnya > 25⁰.

3. tipe air terjun pada penelitian ini menggunakan teori penggolongan Glaubitz yaitu: berdasarkan morfometri air terjun tersebut (Glaubitz, 2001).
4. Morfometri air terjun yang dimaksud adalah tinggi air terjun, kemiringan tebing air terjun, lebar air terjun, dan bentuk air terjun.
5. Faktor fisik yang dimaksud adalah ketinggian, lereng, bentuk medan, jenis batuan, pola aliran sungai, kerapatan sungai, yang erat kaitannya dengan proses geomorfologi.
6. Satuan analisis dalam penelitian ini adalah titik air terjun.

1.5. METODE PENELITIAN

A. METODE PENDEKATAN

Metode pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif eksplorasi dan korelasi kualitatif. Penelitian ini berusaha menjelaskan : (1) morfometri air terjun, yang variabelnya, antara lain : tinggi air terjun didapat dengan cara mengukur tinggi air terjun dengan menggunakan klinometer, kemiringan tebing air terjun didapat dengan cara meletakkan klinometer di atas tebing air terjun, lebar air terjun didapat dengan cara mengukur dengan meteran bagian bawah sisi air terjun, dan bentuk air terjun didapat dengan cara melihat bentuk air terjun secara langsung. Morfometri air terjun ini digunakan untuk mendapatkan tipe air terjun; (2) faktor fisik lokasi air terjun, yang variabelnya, antara lain : ketinggian, lereng, bentuk medan, jenis batuan, pola aliran sungai, dan kerapatan sungai. Ketinggian, lereng, bentuk medan, pola aliran sungai, dan kerapatan sungai didapat dari Peta Rupabumi skala 1:25.000. Jenis batuan didapat dari Peta Geologi Gunung Gede Pangrango skala 1:50.000. Selanjutnya morfometri air terjun dan faktor fisik lokasi air terjun dikorelasikan untuk mendapatkan asosiasi antara tipe air terjun dengan faktor fisik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Alur Pikir Penelitian

B. PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua cara, yaitu studi literatur/instansional dan survey lapang. Data keruangan yang digunakan dalam penelitian ini bersumber pada peta-peta dengan jenis dan sekala yang berbeda. Hal ini dikarenakan instansi atau badan yang terkait dalam pembuatan peta tidak menyediakan peta-peta dengan ukuran sekala yang sama.

1. Bahan/Peta yang digunakan

- Peta Rupa Bumi Indonesia sekala 1:25.000 yang didapat dari Bakosurtanal.
- Peta Daerah Aliran Sungai sekala 25.000 yang didapat dari Departemen Pekerjaan Umum (PU).

- Peta Geologi Gunung Gede Pangrango skala 1:50.000 yang dibuat oleh Situmorang dan Hadisantono, 1992.

2. Data Primer

Data primer didapatkan dengan cara melakukan survey lapang ke daerah penelitian. Tujuan survey lapang untuk memperoleh data morfometri air terjun secara detail. Prosedur survey yang dilakukan di lapangan, antara lain :

- a. Memplot lokasi air terjun ke dalam peta berdasarkan data yang diperoleh dari LSM Wahana Informasi Pariwisata Alam (WIPA).
- b. Melakukan survey lapang, yaitu dengan melakukan pengukuran pada setiap air terjun yang akan diteliti, yaitu :
 - Menentukan titik koordinat lokasi air terjun dengan menggunakan GPS, titik koordinat diambil pada lokasi yang mendapat sinyal GPS yang bagus.
 - Mengukur tinggi air terjun dengan menggunakan Klinometer, satuan ukurnya meter.
 - Mengukur kemiringan tebing air terjun dengan menggunakan klinometer, satuan ukurnya derajat. Klinometer diletakkan di tebing air terjun untuk mendapatkan kemiringan tebingnya.
 - Mengukur lebar air terjun dengan menggunakan meteran, satuan ukurnya meter. Dengan cara mengukur sisi dinding air terjun di bagian bawah dengan menggunakan meteran.
 - Mendeskripsikan bentuk air terjun
 - Mendokumentasikan air terjun dan sekitarnya dengan menggunakan kamera.

C. PENGOLAHAN DATA

Seluruh data yang berbasis spasial seperti faktor fisik daerah penelitian disusun melalui sistem GIS dengan menggunakan *software arcview 3.3*. pengolahan data yang dilakukan, antara lain:

1. *Mendownload* titik koordinat yang ada di GPS ke komputer, dengan menggunakan software DNR Garmin.
2. Membuat peta ketinggian yang diolah dari Peta Rupa Bumi Indonesia, dengan dengan bantuan *3d analysis*. Klasifikasi mengacu kepada sistem klasifikasi wilayah ketinggian menurut Sandy (1985), yaitu (tabel 1.1):

Tabel 1.1. Klasifikasi wilayah ketinggian

| No | Ketinggian (m) | Wilayah Ketinggian |
|----|----------------|---------------------------|
| 1 | <500 | Wilayah Pertengahan |
| 2 | 500-1000 | Wilayah Pegunungan |
| 3 | 1000-1500 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| 4 | 1500-2000 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| 5 | 2000-2500 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| 6 | >2500 | Wilayah Pegunungan tinggi |

Sumber : Wilayah ketinggian menurut Sandy (1985)

3. Membuat peta lereng, yang diolah dari Peta Rupa Bumi Indonesia dengan dengan bantuan *3d analysis*. Klasifikasi mengacu kepada sistem klasifikasi wilayah lereng menurut Desaunettes (1997), yaitu (tabel 1.2):

Tabel 1.2. Klasifikasi wilayah lereng

| No | Kelas Lereng | Wilayah Lereng |
|----|--------------|-----------------------|
| 1 | 0-2 % | Datar |
| 2 | 2-8 % | Agak Miring |
| 3 | 8-15 % | Miring |
| 4 | 15-30 % | Agak Curam |
| 5 | 30-50 % | Curam |
| 6 | >50 % | Sangat Curam - Terjal |

Sumber : Wilayah lereng menurut Desaunette (1997)

4. Membuat peta bentuk medan, yang diolah dari Peta Rupa Bumi Indonesia, dengan cara *overlay* peta ketinggian dengan peta lereng. Klasifikasi mengacu kepada sistem klasifikasi bentuk medan menurut Desaunette (1977), yaitu (tabel 1.3):

Tabel 1.3. Klasifikasi wilayah bentuk medan

| No | Bentuk Medan | Kelas Lereng | Perbedaan Tinggi |
|----|--------------|--------------|------------------|
| 1 | Datar | 0-2 % | 0-2 m |
| 2 | Berombak | 2-8 % | 2-10 m |
| 3 | Bergelombang | 8-16 % | 10-50 m |
| 4 | Perbukitan | 16-30 % | 50-300 m |
| 5 | Pegunungan | >30 % | >300 m |

Sumber : Wilayah bentuk medan menurut Desaunette (1977)

5. Membuat peta jenis batuan, yang diperoleh dari Peta Geologi Gede Pangrango (Situmorang dan Hadisantono, 1992)
6. Membuat klasifikasi air terjun berdasarkan tinggi air terjun, dengan klasifikasi sebagai berikut (tabel 1.4):

Tabel 1.4. Klasifikasi tinggi air terjun

| No | Tinggi Air Terjun | Kategori |
|----|-------------------|----------|
| 1 | <10 m | Rendah |
| 2 | 10-30 m | Sedang |
| 3 | >30 m | Tinggi |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

7. Membuat klasifikasi air terjun berdasarkan lebar air terjun, dengan klasifikasi sebagai berikut (tabel 1.5):

Tabel 1.5. Klasifikasi lebar air terjun

| No | Tinggi Air Terjun | Kategori |
|----|-------------------|----------|
| 1 | <2 m | Sempit |
| 2 | 2-3 m | Sedang |
| 3 | >3 m | Lebar |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

8. Membuat klasifikasi air terjun berdasarkan kemiringan tebing air terjun, dengan klasifikasi sebagai berikut (tabel 1.6):

Tabel 1.6. Klasifikasi kemiringan tebing air terjun

| No | Kemiringan Tebing | Kategori |
|----|-------------------|----------|
| 1 | <70° | Miring |
| 2 | >70° | Vertikal |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

9. Membuat peta pola aliran sungai, yang diolah dari Peta Rupa Bumi Indonesia dengan cara digitasi aliran sungai yang ada. Pembagian pola aliran mengacu kepada pola aliran menurut Lobeck (1939), yaitu : dendritik, trellis, rektangular, dan radial.
10. Menggolongkan air terjun berdasarkan teori Glaubitz (2001) berdasarkan bentuk dan ukuran (lebih mengutamakan bentuk air terjun), dengan klasifikasi sebagai berikut (tabel 1.7):

Tabel 1.7. Klasifikasi tipe air terjun

| No | Tipe Air Terjun | Tinggi | Lebar | Kemiringan Tebing | Bentuk |
|----|--------------------------|--------|----------|-------------------|--|
| 1 | Cascade | - | - | - | Berundak-undak/banyak jatuhan air |
| 2 | Cataract | > 30 m | | | Tinggi, dengan volume jatuhan air besar |
| 3 | Chute | - | < 2 m | - | terletak diantara dua dinding terjal, dan lebar air terjun sempit |
| 4 | Slide | - | | < 70 | seperti perosotan, air mengalir mengikuti kemiringan tebing |
| 5 | Over hanging ledge falls | - | | - | Pancuran air menonjol keluar dari tebing air terjun/air tidak menyentuh dinding air terjun |
| 6 | Parallel | - | | - | dua air terjun letaknya berdampingan satu sama lain |
| 7 | waterfall | - | 2 - 10 m | - | vertikal, merupakan tipe yang tidak masuk kategori tipe sebelumnya. |

11. Menghitung kerapatan sungai setiap daerah aliran sungai, dengan klasifikasi mengacu kepada kerapatan sungai menurut Strahler (1994), sebagai berikut :

Tabel 1.8. Klasifikasi kerapatan sungai

| No | Klasifikasi | Kerapatan Sungai (km/km ²) |
|----|---------------|--|
| 1 | Sangat Rendah | <0,5 |
| 2 | Rendah | 0,5-1 |
| 3 | Moderate | 1,1-2 |
| 4 | Agak Tinggi | 2,1-4 |
| 5 | Tinggi | >4 |
| 6 | Sangat Tinggi | >5 |

Sumber : Klasifikasi kerapatan sungai menurut Strahler (1994)

D. ANALISIS DATA

Analisis adalah uraian atau usaha mengetahui arti suatu keadaan. Data yang berkaitan diuraikan dan diselidiki hubungannya satu sama lain, diselidiki kaitan yang ada antara yang satu dengan yang lain. Analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif eksplorasi dan korelasi kualitatif.

Tahap analisa dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Satuan analisis dalam penelitian ini adalah air terjun.
2. Menentukan persebaran air terjun di daerah penelitan yang diamati secara empirik (observed pattern).
3. Mengkaji faktor fisik lokasi sekitar air terjun, antara lain:
 - Topografi : Ketinggian, Lereng, dan Bentuk Medan
 - Geologi : Jenis Batuan dan Struktur Geologi
 - Hidrologi : Pola aliran sungai dan Kerapatan Sungai
4. Menggolongkan air terjun berdasarkan kenampakan fisik air terjun, yang data didapat pada saat survey ke lapangan, dengan menggunakan teori Glaubitz (2001)

5. Mengkaji asosiasi antara morfometri air terjun dengan faktor fisik di daerah tersebut.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. GEOMORFOLOGI

A. ASPEK-ASPEK GEOMORFOLOGI

Aspek – aspek geomorfologi menurut van Zuidam (1983:30), antara lain:

1. Aspek morfologi (*morphology*), terdiri atas:
 - a. Aspek morfografi (*morphography*) yang merupakan aspek-aspek geomorfologi gambaran dari daerah muka bumi atau bentuk-bentuk muka bumi yang ditelaah. Dicerminikan dengan penggunaan istilah-istilah seperti; daratan, perbukitan, dan plato.
2. Aspek morfometri (*morphometry*) yang merupakan aspek geomorfologi kuantitatif dari daerah muka bumi atau bentuk-bentuk muka bumi yang ditelaah. Meliputi telaahan-telaahan seperti kecuraman lereng, tinggi bentukan, arah hadapan lereng, dan tingkat kekasaran bentuk permukaan. Asekk morfogenesis (*morphogenesis*), atau aspek-aspek yang berkenaan dengan asal mula dan perkembangan bentuk dari bentuk-bentuk muka bumi yang ditelaah. Terdiri atas:
 - a. Aspek morfostruktur pasif (*the passive morphostructure*) yang meliputi litologi baik menyangkut tipe batuan maupun struktur lapisan batuan (*stratigrafi*) yang dikaitkan dengan denudasi.
 - b. Aspek morfodinamis (*morphodynamics*), yang berkenaan dengan proses pembentukan dinamika-dinamika eksogen yang berhubungan dengan pengerjaan oleh air, angin, dan es. Contohnya: *dunes*, teras sungai, dan tanggul pantai.
3. Aspek morfokronologi (*morphocronology*), yang berkenaan dengan pengidentifikasian usia bentukan atau usia relatif, maupun usia geologis absolut.

4. Aspek morfospasial (*morphospacial* atau *morpho-arrangement*) yang berkenaan dengan tatanan dan keterkaitan-keterkaitan spasial, baik letak antara satu bentuk muka bumi dengan yang lainnya maupun letak antara satu tipe proses geomorfologis tertentu dengan satu atau sejumlah tipe proses geomorfologis lainnya.

B. PROSES GEOMORFOLOGI

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentukan alam di permukaan bumi, khususnya dari aspek bentuk, komposisi, dan susunan litologi serta evolusi pembentukannya.

Bentukan alam di permukaan bumi tersebut terdiri atas berbagai macam dengan keadaan dan ciri serta sifat-sifat yang masing-masing berbeda-beda, tergantung dari bentuk, komposisi dan susunan litologinya. Bentukan alam ini sangat erat kaitannya dengan keadaannya dan sifat-sifat geologi, stratigrafi, hidrologi, iklim, dan topografi, serta menentukan keadaan tanah yang terbentuk di atasnya.

Terjadinya bentukan pada permukaan bumi pada dasarnya disebabkan oleh adanya:

1. Gaya yang berasal dari dalam perut bumi (internal) dengan sumber tenaga panas bumi mengakibatkan pergeseran kulit bumi (tektonik), dan pergerakan masa dalam perut bumi (intrusif) atau keluarnya massa panas dari dalam perut bumi (vulkanik).

Contoh bentukan permukaan bumi yang berasal dari gaya internal, antara lain:

- Patahan : membentuk tebing, lembah, dan jurang.
- Angkatan : membentuk pegunungan, perbukitan, dan dataran.
- Letusan : membentuk gunung api
- Lipatan: membentuk lembah, sungai, perbukitan, dan lainnya.

2. Gaya yang terdapat di permukaan bumi (eksternal) yang sumber tenaganya dan prosesnya adalah sangat dipengaruhi oleh aktifitas sinar matahari yang mengakibatkan perubahan komponen iklim seperti suhu, curah hujan,

angin, dan kelembaban. Selanjutnya dinamika perubahan tersebut mengakibatkan pelapukan batuan (*weathering*), erosi bahan terlapuk, pengendapan (sedimentasi) dan atau deposisi bahan-bahan terhanyut serta pencucian bahan-bahan terendapkan (*leaching*).

Contoh bentukan permukaan bumi yang berasal dari gaya eksternal, antara lain:

- Torehan; terbentuk akibat pengikisan oleh air atau erosi yang intensif membentuk alur-alur cekungan sempit radial atau paralel dan dalam pada punggung pegunungan atau gunung. Umumnya terbentuk pada *landform* pegunungan atau gunung berapi.
- Dataran tinggi; terbentuk akibat pengikisan oleh air atau erosi yang sangat intensif dan luas pada lapisan horizontal litologi *landform* pegunungan atau gunung sehingga terbentuk dataran. Umumnya terjadi pada komposisi litologi *landform* yang relatif homogen dengan ketinggian lebih dari 300 meter.
- Dataran aluvial; terbentuk akibat terjadinya pengendapan bahan-bahan tererosi oleh air pada lembah atau cekungan di kiri-kanan sungai atau daerah muara sungai dan dataran pantai sehingga terbentuk dataran aluvial sungai atau aluvial laut.
- Dataran eolian; terbentuk akibat terjadinya deposisi material terlapuk secara grafitasi dari bagian permukaan bumi yang lebih tinggi ke bagian yang lebih rendah.

C. KLASIFIKASI ASPEK GEOMORFOLOGI

C.1. Aspek Morfologi

Aspek morfologi meliputi aspek morfometri dan morfografi. Dalam penelitian ini, aspek morfometri antara lain meliputi wilayah ketinggian dan lereng, sedangkan aspek morfografi meliputi wilayah bentuk medan. Kedua aspek tersebut lebih dikenal sebagai aspek relief.

C.1.1. Wilayah Ketinggian

Klasifikasi wilayah ketinggian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada penggolongan relief muka bumi, dengan ketinggian dan kelerengan merupakan faktor utama pembentukannya. Muka bumi dapat digolongkan ke dalam dua wilayah, yaitu wilayah endapan dan wilayah kikisan (Sandy,1985).

Wilayah endapan, merupakan bagian muka bumi yang rendah dengan ketinggian hanya beberapa meter dari permukaan bumi, bahkan terdapat bagian – bagian yang lebih rendah dari permukaan laut. Reliefnya datar dan hampir tidak berlereng, sehingga air hampir tidak mengalir di wilayah ini. Aliran air di wilayah ini sangat rendah, daya angkutnya menjadi sangat rendah, sehingga bahan-bahan endapan yang diangkut oleh air terpaksa di endapkan, maka di wilayah ini terdapat endapan – endapan, seperti delta, tanggul sungai, tanggul pantai, beting, dan gosong.

Wilayah Kikisan, merupakan bagian muka bumi yang secara menyeluruh mempunyai lereng yang memungkinkan air untuk mengikisnya ke bagian yang lebih rendah dari permukaan air, yaitu pada wilayah yang datar dan hampir tidak berlereng, sehingga hampir tidak ada aliran air. Wilayah kikisan digolongkan atas dasar ketinggian, yaitu : bagian wilayah rendah, bagian wilayah pertengahan, bagian wilayah pegunungan.

Bagian wilayah rendah, biasa disebut sebagai dataran rendah, yaitu bagian muka bumi yang terletak kira-kira di bawah 100 meter sampai batas wilayah endapan di atas 6 meter. Karakteristik wilayah rendah adalah permukaannya datar dengan suhu rata – rata tahunan 26°C, bagian yang berlereng tidak banyak bahkan hampir tidak ada, tidak terganggu oleh banjir dan longsor.

Bagian wilayah pertengahan, terletak pada ketinggian antara 100-500 meter. Karakteristik umumnya adalah permukaannya tidak sedatar wilayah rendah, jurang – jurang yang dalam tidak banyak, dan terdapat permukaan yang bergelombang.

Bagian wilayah pegunungan, terletak pada ketinggian di atas 500 meter. Karakteristik umumnya berbeda dengan daerah tropis pada umumnya, yaitu: panas, lembab, dan kadang – kadang pengap.

Bagian wilayah pegunungan tinggi, terletak pada ketinggian di atas 1000 meter. Pada umumnya wilayah ini merupakan puncak – puncak gunung.

Penggolongan ini berdasarkan kemungkinan dampak dari air sebagai unsur yang paling menentukan terhadap kualitas muka bumi atau medan sebagai tempat hidup manusia, satwa, dan tumbuhan.

C.1.2. Wilayah Lereng

Lereng adalah sudut yang dibentuk oleh permukaan tanah dengan bidang horizontal. Nilai dari kelerengan merupakan perbedaan jarak vertikal untuk setiap jarak horizontal dalam satuan yang sama. Klasifikasi lereng yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi yang dikemukakan oleh Desautettes (1977), karena lebih menekankan pada kemampuan air untuk mengikis dan menghanyutkan serta melongsorkan tanah.

C.1.3. Wilayah Bentuk Medan

Bentuk medan merupakan hasil kerja dari aspek morfometri, yaitu: ketinggian dan lereng, yang membentuk suatu aspek morfografi. Kedua aspek ini dikenal sebagai relief.

Wilayah bentuk medan dalam penelitian ini mengandung pengertian sebagai perbedaan tinggi antara titik tertinggi dan titik terendah pada permukaan bumi. Wilayah bentuk medan biasanya dinyatakan sebagai suatu pengertian kualitatif dengan melihat perbandingan antara kelas lereng dengan beda tinggi (Desautettes, 1977).

Secara umum, untuk mengetahui tipe-tipe bentuk medan pada dasarnya bisa diketahui melalui pembagian suatu wilayah menurut ketinggiannya, tetapi dasar tersebut hanya memberikan kesan bentuk medan secara garis besar. Wilayah ketinggian sebagaimana dikemukakan oleh Sandy (1985) telah

mengandung pengertian sebagai wilayah bentuk medan yang dibagi menjadi: Wilayah rendah, wilayah pertengahan, wilayah pegunungan, dan wilayah pegunungan tinggi.

C.2. Aspek Morfogenesis

Aspek morfogenesis dalam penelitian ini meliputi: pola aliran sebagai aspek morfodinamik, geologi sebagai aspek morfostruktur.

C.2.1. Pola Aliran Sungai

Sungai adalah unsur alam yang sangat penting, yang membentuk permukaan bumi. Sungailah yang mengikis, mengangkut hasil kikisan dan kemudian mengendapkan bahan – bahan yang diangkutnya (Sandy, 1985). Proses ini menghasilkan bentuk – bentuk seperti agradasi dan degradasi. Pola aliran sungai dipengaruhi oleh bentukan konstruksional seperti: bentukan vulkan, lipatan, dan sesar. Selain itu pola aliran sungai juga dipengaruhi oleh batuan penyusunnya.

Lobeck (1939) membagi pola aliran sungai (Gambar 2.1) menjadi:

1. Pola Aliran Dendritik

Pola aliran tipe ini terdapat pada region yang memiliki struktur batuan homogen atau pada region yang datar dari batuan di dataran rendah. Aliran sungainya menyebar ke segala arah seperti percabangan dari pohon dan posisi alirannya tidak dipengaruhi oleh jenis batuanya yang dibedakan oleh daya tahannya.

2. Pola Aliran Rektangular

Pola aliran tipe ini terdapat di batuan kristalin pada pegunungan patahan yang alirannya membentuk pola aliran regular, yaitu rektangular, pada lembah yang diikuti oleh rekahan dan patahan. Pada banyak kasus di region dengan pola aliran dendritik, terdapat kecenderungan yang tidak jelas bahwa pola alirannya berubah menjadi angular atau rektangular.

3. Pola Aliran Trellis

Pola aliran ini merupakan karakteristik dari lipatan. Garis-garis pola alirannya menyerupai bentuk tumbuhan yang merambat. Tipe genetik sungai pembentuk pola aliran ini adalah gabungan dari tipe subsekuen sebagai aliran yang lebih panjang yang mengikuti arah sinkapan batuan yang lebih lemah; obsekuen dan resekuen yang merupakan anak sungai dari setiap sungai subsekuen, tergantung pada arah alirannya yang berlawanan atau menyesuaikan dengan arah kemiringan lipatan. Pada beberapa region homoklinal, pola aliran trellis dapat berubah menjadi pola aliran parallel.

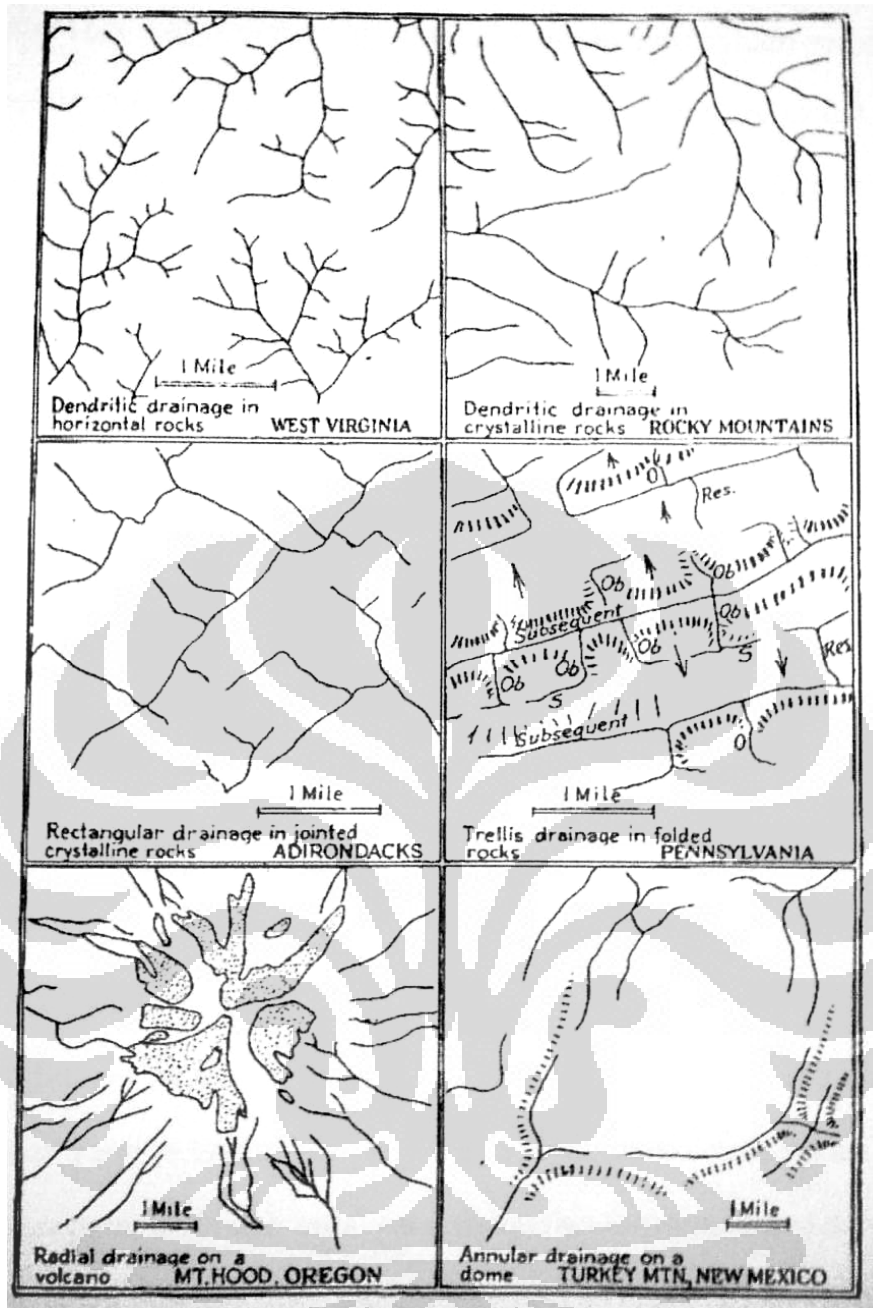
4. Pola Aliran Radial

Bentukan dome dan gunung api yang masih muda memiliki pola aliran radial dengan garis alirannya secara alami konsekuen dan arah alirannya sentrifugal (ke luar). Pada struktur cekungan juga memiliki pola aliran radial, tetapi arahnya sentripetal (ke dalam).

5. Pola Aliran Anular

Karakteristik dari tipe pola aliran ini adalah alirannya yang berumur dewasa memotong kubah dengan mengikuti pola putaran kubah tersebut, sesuai dengan sinkapan pada daerah yang lebih lemah.

Secara genetik, alirannya adalah subsekuen, dengan anak sungainya yang memiliki tipe obsekuen dan insekuen. Pola aliran annular merupakan variasi yang lebih sederhana atau bentukan spasial dari pola aliran trellis. Pola aliran annular pada suatu kubah mempengaruhi struktur batuan dengan menyebabkan terjadinya proses erosi pada kubah tersebut.



Gambar 2.1. Pola aliran sungai menurut Loebeck (1939)

C.2.2. Jenis Batuan

Menurut Koesoemadinata (1980), secara umum klasifikasi batuan menyangkut genesa pembentukannya dapat dibagi menjadi tiga kelas, yaitu : batuan beku (*igneous rocks*), batuan malihan atau batuan metamorf (*metamorphic rocks*), dan batuan sedimen (*sedimentary rocks*).

Batuan beku atau sering disebut *igneous rocks* adalah batuan yang terbentuk dari satu atau beberapa mineral dan terbentuk akibat pembekuan dari magma. Berdasarkan prosesnya batuan beku ini bisa dibedakan lagi menjadi batuan beku plutonik dan vulkanik. Perbedaan antara keduanya bisa dilihat dari besar mineral penyusun batuaannya. Batuan beku plutonik umumnya terbentuk dari pembekuan magma yang relative lebih lambat sehingga mineral – mineral penyusunnya relatif besar, contohnya gabro, diorite, dan granit. Sedangkan batuan beku vulkanik umumnya terbentuk dari pembekuan magma yang sangat cepat (misalnya akibat letusan gunung api) sehingga mineral penyusunnya lebih kecil. Contohnya adalah basalt, andesit, dan dacite.

Batuan sedimen atau sering disebut *sedimentary rocks* adalah batuan yang terbentuk akibat proses pembatuan atau lithifikasi dari hasil proses pelapukan dan erosi yang kemudian tertransportasi dan seterusnya terendapkan. Batuan sedimen ini biasa digolongkan lagi menjadi beberapa bagian, diantaranya batuan sedimen klastik, batuan sedimen kimia, dan batuan sedimen organik. Batuan sedimen klastik terbentuk melalui proses pengendapan dan material – material yang mengalami proses transportasi. Besar butir dari batuan sedimen klastik bervariasi dan mulai ukuran lempung sampai ukuran bongkah. Biasanya batuan tersebut menjadi batuan penyimpan hidrokarbon (*reservoir rocks*) atau bisa juga menjadi batuan induk sebagai penghasil hidrokarbon (*source rocks*). Contohnya adalah batu pasir dan batu lempung. Batuan sedimen kimia terbentuk melalui proses presipitasi dan larutan. Biasanya batuan tersebut menjadi batuan pelindung (*seal rocks*) hidrokarbon dari migrasi. Contohnya adalah: anhidrit dan batu garam (*salt*). Batuan sedimen organik terbentuk dari gabungan sisa-sisa makhluk hidup. Batuan ini biasanya menjadi batuan induk atau batuan penyimpanan. Contohnya batu gamping terumbu.

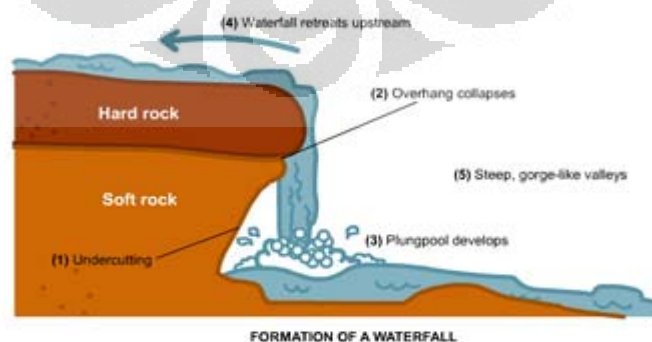
Batuan metamorf atau batuan malihan (*metamorphic rocks*) adalah batuan yang terbentuk akibat proses perubahan temperatur dan atau tekanan dari batuan yang telah ada sebelumnya. Akibat bertambahnya temperatur dan tekanan, batuan sebelumnya akan berubah tekstur dan strukturnya sehingga

membentuk batuan baru dengan tekstur dan struktur yang baru pula. Contoh batuan tersebut adalah: batu sabak atau slate yang merupakan perubahan batu lempung, batu marmer yang merupakan perubahan dari batu gamping, dan batu kuarsit yang merupakan perubahan dari batu pasir. Apabila semua batuan – batuan yang sebelumnya terpanaskan dan meleleh, maka akan membentuk magma yang kemudian mengalami proses pendinginan kembali dan menjadi batuan – batuan baru lagi.

2.2. Karakteristik Air Terjun

Air terjun merupakan salah satu dari objek bentang alam yang menarik. Keberadaannya vertikal terhadap jatuhnya di profil kemiringan sungai (Leet & Judson, 1965:146). Air terjun terbentuk ketika sungai berada pada lereng yang curam. Ketika tanah menjadi tua, topografi dari air terjun berubah secara bertahap dan aliran terjun menjadi lebih cepat (Mallory, 1979).

Jika sebuah sungai muda melewati batas geologi dari batuan keras ke batuan lunak (Gambar 2.2), maka batuan lunak di bawah aliran yang memiliki saluran akan terpotong lebih dalam daripada batuan keras yang ada di atas aliran, dan pada batas ini kecuraman *gradient* saluran akan bertambah cepat. Sambungan kedua jenis batuan secara alami akan membentuk air terjun. Bila sambungannya vertikal kecepatannya akan bertambah, karena pada lereng yang curam (setelah saluran ter gali lebih dalam di bawah batuan lunak) kapasitas erosi bertambah besar.

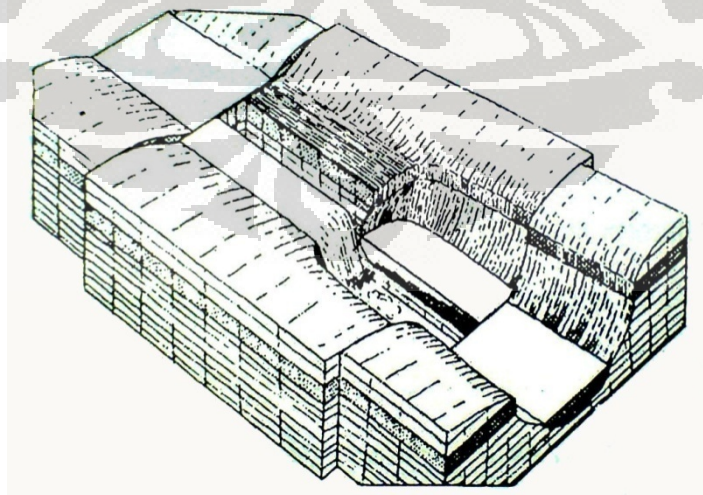


Gambar 2.2. Formasi air terjun

Sumber : www.wikipedia.com

Sebagai hasilnya, bagian tepi batuan keras terpotong lebih cepat dibandingkan dengan bertambah dalamnya saluran pada batuan yang sama di atas permukaan yang menghasilkan contoh yang lain dari prinsip Gilbert (dalam Cotton, 1945) yaitu pada lereng yang curam erosi akan lebih cepat ; dan aliran yang turun dengan cepat melalui lereng curam pada pinggiran batuan keras, kadangkala membentuk lereng yang lebih curam (hampir vertikal) dan berubah menjadi air terjun sepanjang prosesnya berkesinambungan dan berada jauh di atas permukaan (erosi makin ke hulu); atau sebuah air terjun berkembang pada saluran sungai yang terpotong lembah muda dalam batuan homogeny yang massif. Awal prosesnya pada kebanyakan kasus tidak jelas. dasar kolam pada kaki air terjun mungkin menambah dalam lembah secara cepat daripada proses korosi vertikal di atas.

Erosi dalam kolam (*plunge pool erosion*) terjadi ketika air terjun berada pada tepi lapisan keras permukaan depan atau ketika bahan yang lunak di dasar *caprock* mudah digerus oleh gerakan air di dalam kolam, dimana air yang turun menggali di bawah air terjun. Selama kejadian tersebut berlangsung, proses air terjun menggantung dan seiring berjalannya waktu seongkah batu jatuh sehingga tepi air terjun terus menerus terbaru dan semakin curam (gambar 2.3). Jenis air terjun ini secara cepat akan mundur meninggalkan jurang curam atau parit di bawah air terjun (Cotton, 1945).



Gambar 2.3. Ilustrasi pembentukan air terjun

Air terjun terdiri atas berbagai bentuk dan ukuran. Meskipun demikian, air terjun memiliki standarisasi tersendiri dalam pendeskripsianya (Glaubitz, 2001). Setidaknya terdapat tujuh kelompok penggolongan air terjun berdasarkan kenampakannya secara fisik, yang dikenal secara umum, yaitu:

1. *Cascade*, merupakan air terjun dengan skala kecil yang umum digunakan untuk menjelaskan bagian dari air terjun. Dalam bentuk jamak, umum digunakan untuk menjelaskan air terjun yang mempunyai banyak jatuhnya air/berundak-undak. Dalam *Cascade* terbentuk suatu *knickpoints*. *Knickpoints* terbentuk dalam beberapa cara. Salah satu sebabnya adalah yang berhubungan dengan perubahan yang tiba-tiba pada batuan dasar, yang lainnya adalah adanya hubungan dengan pergerakan yang besar sehingga terjadi patahan yang memotong aliran sungai.
2. *Cataract*, merupakan air terjun yang mempunyai ketinggian lebih dari 30 meter dan mempunyai kekuatan air yang besar.
3. *Chute*, merupakan air terjun yang berbentuk sempit dan mempunyai kekuatan besar umumnya berada di antara dua buah batuan besar atau pada dinding jurang dan lebar dinding air terjun yang sempit yaitu kurang dari dua meter.
4. *Slide* (luncur) merupakan tipe air terjun yang terbentuk karena aliran sungai yang mengalir mengikuti kemiringan permukaan dinding tebing, dengan kemiringan tebing kurang dari 70° .
5. *Over hanging ledge falls* (birai yang menggantung), tipe air terjun yang pancuran airnya menonjol keluar dari tebing air terjun/ air tidak menyentuh dinding air terjun.
6. *Parrallel*, tipe ini terbentuk dari dua buah air terjun yang letaknya berdampingan satu sama lainnya.
7. *Waterfall*, yaitu bagian dari sungai yang jatuh secara vertikal ke suatu tempat dan umumnya lebarnya lebih dari dua meter. Tipe *waterfall* ini merupakan tipe umum, yang merupakan tipe yang tidak masuk kategori tipe sebelumnya.

2.3. Penelitian Sebelumnya

Kajian Aspek Geomorfologi Kaitannya Dengan Profil Air Terjun Di Taman Nasional Gunung Halimun oleh Devi Selfiani (2002), sebagai berikut:

Berdasarkan ketinggian, lereng, pola aliran sungai, jenis batuan, dan kemiringan tebing, tidak ditemukan adanya kaitan aspek geomorfologi dengan profil air terjun di TNGH. Keberadaan dan tinggi air terjun di wilayah penelitian juga tidak membentuk pola tertentu.

Air terjun yang tinggi berada pada wilayah berbukit sampai bergunung. Contohnya adalah air terjun Ci Leungsi (30m) dan Ci Tangkolo (50m), sedangkan air terjun yang tingginya lebih rendah berada pada wilayah bergelombang sampai berbukit, contohnya adalah air terjun Ci Berang (7m), Ci Kudapeh (5m), dan Walet (7m).

Berdasarkan proses awal terbentuknya, air terjun-air terjun tersebut secara umum masuk ke dalam kategori *caprock falls*. Empat buah air terjun merupakan *caprock falls* bentuk pertama, satu buah air terjun *caprock falls* bentuk kedua dan lima air terjun *caprock fall* bentuk ketiga.

Berdasarkan lokasi keberadaannya terdapat dua tipe air terjun yaitu; *river waterfall*, meliputi air terjun Ci Berang, Ci Piit, dan Walet, sedangkan *stream waterfall* yang meliputi air terjun Ci Leungsi, Ci Supa, Ci Kudapaeh, Ci Raksamala, Ci Tangkolo, Ci Mantaja, dan Ci Pangulaan.

Sedangkan berdasarkan kenampakan dari masing-masing air terjun, setidaknya terdapat lima tipe air terjun, diantaranya adalah: tipe *chute*, yaitu air terjun Ci Berang; tipe *waterfall*, yaitu air terjun Ci Leungsi, Ci Supa, Walet, Ci Tangkolo, dan Ci Mantaja; tipe *cataract*, yaitu air terjun Ci Piit; tipe birai yang menggantung (*over hanging ledge falls*), yaitu Ci Kudapaeh; tipe lancar (*slide falls*), yaitu Ci Raksamala dan Ci Pangulaan.

BAB III

KAWASAN CAGAR BIOSFER GUNUNG GEDE PANGRANGO

3.1. ADMINISTRASI

Kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango secara geografis terletak pada posisi antara 106°51' – 107°02' BT dan 6°41' – 6°51' LS. Cagar biosfer mempunyai kawasan inti yaitu Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). Kawasan cagar biosfer ini mempunyai luas 76.305 Ha, dengan batas wilayah luar adalah jalan lingkar Ciawi-Puncak-Cianjur-Sukabumi-Ciawi.

Secara administrasi kawasan cagar biosfer terletak pada tiga wilayah pemerintahan kabupaten, yaitu Kabupaten Bogor (20.524 Ha), Kabupaten Sukabumi (37.780 Ha), dan Kabupaten Cianjur (18.001 Ha). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Peta 1.

Tabel 3.1. Luas wilayah kabupaten

| Nama Kabupaten | Luas (Ha) | Persentase (%) |
|---------------------|---------------|----------------|
| Bogor | 20.524 | 25 |
| Cianjur | 18.001 | 24 |
| Sukabumi | 37.780 | 51 |
| Jumlah Total | 76.305 | 100 |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

Berdasarkan data dari Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), ada empat DAS utama (Tabel 3.2. dan Peta 2), yaitu:

1. DA Ci Liwung
2. DA Ci Sadane
3. DA Ci Mandiri
4. DA Ci Tarum

Tabel 3.2. Luas daerah aliran sungai (DAS)

| DAS | Luas (Ha) | Persentase (%) |
|---------------------|------------------|-----------------------|
| Ciliwung | 8.433 | 11,10 |
| Cisadane | 12.091 | 15,90 |
| Cimandiri | 37.780 | 49,50 |
| Citarum | 18.001 | 23,50 |
| Jumlah Total | 76.305 | 100,00 |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

3.2. KETINGGIAN

Ketinggian Cagar Biosfer Gunung Gede pangrango berkisar antara 300 – 3019 mdpl. Pada kawasan ini mempunyai dua puncak gunung yang tertinggi yaitu Gunung Gede (2.958 mdpl) dan Gunung Pangrango (3.019 mdpl). Berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan oleh Sandy (1996; 78), daerah penelitian ini terdapat di wilayah pertengahan, pegunungan, dan pegunungan tinggi. Pada penelitian ini ketinggian dibagi menjadi 6 wilayah ketinggian (lihat Tabel 3.3 dan Peta 3), sebagai berikut:

1. Ketinggian kurang dari 500 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian terluas ketiga setelah wilayah ketinggian 500 – 1000 mdpl dan merupakan wilayah pertengahan. Luas wilayah ketinggian ini adalah 8.812 ha atau 11,55 % dari seluruh luas daerah penelitian. Wilayah ketinggian ini terdapat di bagian timur dan barat dari daerah penelitian.

2. Ketinggian 500 – 1000 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian yang terluas di daerah penelitian dan terdapat pada wilayah pegunungan. Luas wilayah ketinggian ini adalah 40.147 ha atau 52,61 % dari seluruh luas wilayah penelitian. Wilayah ketinggian ini menyebar merata di daerah penelitian.

3. Ketinggian 1000 – 1500 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian terluas kedua setelah wilayah ketinggian 500 – 1000 mdpl dan terdapat pada wilayah

pegunungan tinggi. Luas wilayah ketinggian ini adalah 17.138 ha atau 22,46 % dari seluruh luas daerah penelitian. Wilayah ketinggian ini terdapat di tengah daerah penelitian dan sebagian besar terletak di bagian utara.

4. Ketinggian 1500 – 2000 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian terluas keempat setelah wilayah ketinggian kurang dari 500 mdpl dan terdapat pada wilayah pegunungan tinggi. Luas wilayah ketinggian ini adalah 5.973 ha atau 7,83 % dari seluruh luas daerah penelitian. Wilayah ketinggian ini terdapat di tengah – tengah daerah penelitian.

5. Ketinggian 2000 – 2500 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian terluas kelima setelah wilayah ketinggian 1500 – 2000 mdpl dan terdapat pada wilayah pegunungan tinggi. Luas wilayah ketinggian ini adalah 3.056 ha atau 4,01 % dari seluruh luas daerah penelitian. Wilayah ini terdapat di tengah daerah penelitian dan memusat ke arah puncak gunung.

6. Ketinggian lebih dari 2500 mdpl

Wilayah ketinggian ini merupakan wilayah ketinggian terkecil dibandingkan dengan wilayah ketinggian lainnya dan merupakan wilayah pegunungan tinggi. Luas wilayah ketinggian ini adalah 1.179 ha atau 1,55 % dari seluruh luas daerah penelitian. Wilayah ini terdapat di tengah daerah penelitian dan memusat ke arah puncak gunung.

Tabel 3.3. Luas wilayah ketinggian

| Ketinggian | Luas (Ha) | Persentase (%) | Wilayah Ketinggian |
|---------------------|--------------|----------------|---------------------------|
| <500 | 8.812 | 11,55 | Wilayah Pertengahan |
| 500-1000 | 40.147 | 52,61 | Wilayah Pegunungan |
| 1000-1500 | 17.138 | 22,46 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| 1500-2000 | 5.973 | 7,83 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| 2000-2500 | 3.056 | 4,01 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| >2500 | 1.179 | 1,55 | Wilayah Pegunungan tinggi |
| Jumlah Total | 76305 | 100,00 | |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

3.3. LERENG

Klasifikasi lereng pada daerah penelitian dibagi ke dalam enam kelas (lihat Tabel 3.4 dan Peta 4), dasar pembagian ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Desaunettes (1997), yakni:

1. Wilayah lereng < 2%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng terluas kelima setelah wilayah lereng 30% - 50%. Pada daerah penelitian kelas lereng ini mempunyai luas 7.920 ha atau 10,38 % dari seluruh daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi datar hingga hampir datar dan mempunyai pola kontur yang jarang. Wilayah lereng ini terdapat di sebelah barat yang memanjang dari utara ke selatan.

2. Wilayah lereng 2% - 8%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng terluas ketiga setelah wilayah lereng 15% - 30%. Luas wilayah lereng ini adalah 16.933 ha atau 20,69 % dari seluruh luas daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi agak miring dan pola kontur yang jarang. Wilayah lereng ini terdapat di pinggiran daerah penelitian, yaitu di sebelah barat yang memanjang dari utara ke selatan dan di sebelah selatan yang memanjang dari barat ke timur.

3. Wilayah lereng 8% - 15%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng yang terluas. Luas wilayah lereng ini adalah 23.975 ha atau 31,42 % dari seluruh luas daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi miring dan pola kontur agak rapat. Pada wilayah ini sangat rawan erosi tanah dan gerakan tanah.

4. Wilayah lereng 15% - 30%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng terluas kedua setelah wilayah lereng 8% - 16%. Luas wilayah lereng ini adalah 16.933 ha atau 22,19 % dari seluruh luas daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi agak curam dan pola kontur rapat. Pada daerah ini banyak terjadi gerakan tanah dan erosi, terutama longsoran yang bersifat nendatan.

5. Wilayah lereng 30% - 50%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng terluas keempat setelah wilayah lereng 2% - 8%. Luas wilayah lereng ini adalah 8.352 ha atau 10,95 % dari seluruh luas daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi curam dan pola kontur sangat rapat. Pada wilayah ini sering terjadi gerakan tanah dan erosi.

6. Wilayah lereng > 50%

Wilayah lereng ini merupakan wilayah lereng lereng terkecil dibandingkan dengan kelas lereng yang lain. Luas wilayah lereng ini adalah 3.335 ha atau 4,37 % dari seluruh luas daerah penelitian. Merupakan daerah dengan topografi sangat curam – terjal dan mempunyai pola kontur rapat sekali. Pada daerah ini batuan umumnya mulai tersingkap, sangat rawan jatuhnya batuan, dan tanaman jarang tumbuh (terbatas).

Tabel 3.4. Luas wilayah lereng

| Kelas Lereng | Luas (Ha) | Persentase (%) | Wilayah Lereng |
|---------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| 0-2 % | 7.920 | 10,38 | Datar |
| 2-8 % | 15.790 | 20,69 | Agak Miring |
| 8-16 % | 23.975 | 31,42 | Miring |
| 16-30 % | 16.933 | 22,19 | Agak Curam |
| 30-50 % | 8.352 | 10,95 | Curam |
| >50 % | 3.335 | 4,37 | Sangat Curam - Terjal |
| Jumlah Total | 76.305 | 100,00 | |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

3.4. BENTUK MEDAN

Wilayah bentuk medan dalam penelitian ini mengandung pengertian sebagai perbedaan tinggi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada permukaan bumi. Wilayah bentuk medan biasanya dinyatakan sebagai suatu pengertian kualitatif dengan melihat perbandingan antara kelas lereng dengan beda tinggi (Desaunettes, 1977).

Klasifikasi bentuk medan pada daerah penelitian dibagi ke dalam lima kelas (Tabel 3.5 dan Peta 5), dasar pembagian ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Desautnettes (1997), yakni:

1. Bentuk Medan Datar

Wilayah bentuk medan ini merupakan bentuk medan yang mempunyai luas terkecil di daerah penelitian. Luas wilayah bentuk medan ini adalah 7.846 ha atau 10,28 % dari seluruh luas daerah penelitian. Terdapat di pinggiran daerah penelitian, yaitu di sebelah barat yang memanjang dari utara ke selatan dan sebelah timur daerah penelitian yang merupakan daerah Cianjur.

2. Bentuk Medan Berombak

Wilayah bentuk medan ini merupakan bentuk medan terluas ketiga setelah wilayah dengan bentuk medan perbukitan. Luas wilayah bentuk medan ini adalah 16.875 ha atau 20,65 % dari seluruh luas daerah penelitian. Terdapat di pinggiran daerah penelitian yaitu di sebelah barat yang memanjang dari utara ke selatan, sebelah selatan yang memanjang dari barat ke timur, dan sebagian kecil di sebelah utara.

3. Bentuk Medan Bergelombang

Wilayah bentuk medan ini merupakan bentuk medan yang terluas di daerah penelitian. Luas wilayah bentuk medan ini adalah 23.990 ha atau 31,44 % dari seluruh luas daerah penelitian. Terdapat di hampir seluruh di daerah penelitian, yang melingkar dan mengarah ke tengah/memusat ke puncak gunung.

4. Bentuk Medan Perbukitan

Wilayah bentuk medan ini merupakan bentuk medan terluas kedua setelah bentuk medan bergelombang. Luas wilayah bentuk medan ini adalah 16.875 ha atau 22,12 % dari seluruh luas daerah penelitian.

Terdapat di tengah daerah penelitian, yang memusat/mengarah ke puncak gunung.

5. Bentuk Medan Pegunungan

Wilayah bentuk medan ini merupakan bentuk medan terluas keempat setelah bentuk medan berombak. Luas wilayah bentuk medan ini adalah

11.840 ha atau 15,52 % dari seluruh luas daerah penelitian. Terdapat di tengah daerah penelitian, yang memusat/mengarah ke puncak gunung.

Tabel 3.5. Luas wilayah bentuk medan

| Bentuk Medan | Kelas Lereng | Perbedaan Tinggi | Luas (Ha) | Persentase (%) |
|---------------------|--------------|------------------|--------------|----------------|
| Datar | 0-2 % | 0-2 m | 7.846 | 10,28 |
| Berombak | 2-8 % | 2-10 m | 15.754 | 20,65 |
| Bergelombang | 8-16 % | 10-50 m | 23.990 | 31,44 |
| Perbukitan | 16-30 % | 50-300 m | 16.875 | 22,12 |
| Pegunungan | >30 % | >300 m | 11.840 | 15,52 |
| Jumlah Total | | | 76305 | 100,00 |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

3.5. GEOLOGI

Gunung Gede dan Pangrango merupakan bagian gunung berapi yang membujur mulai dari Sumatera, Jawa, sampai Nusa Tenggara. Gunung Gede merupakan salah satu gunung dari 35 gunung berapi di Jawa yang masih aktif, sedangkan Gunung Pangrango sudah tidak aktif lagi.

Geologi kawasan cagar biosfer Gunung Gede Pangrango terdiri atas jenis batuan andesit, basalt, tufa, lava breksi, breksi mekanik, dan piroklastik. Lapisan dasarnya terdiri atas batuan non-vulkanik yang lebih tua, seperti terlihat di Pasir Besar sebelah utara Cianjur, sebelah selatan Gunung Pangrango yang merupakan daerah batuan sedimen tua periode tersier yang memanjang dibelahan kaki pegunungan ini.

Secara umum jenis batuan yang membangun wilayah Gunung Gede Pangrango merupakan batuan vulkanik hasil erupsi gunung api, gunung ini tergolong kedalam pegunungan tengah dengan sifat keasaman intermediate (netral), sedang untuk pegunungan utara Jawa bersifat asam, pegunungan di bagian selatan bersifat basa. Sifat dari tingkat keasaman intermediate adalah dan sangat toleran terhadap vegetasi sehingga sangat cocok dengan berbagai macam vegetasi dan hutan. Umur geologi Gunung Gede Pangrango termasuk

kedalam kuartar vulcano dengan perkiraan umur mencapai 3 juta tahun, sehingga pegunungan ini masih tergolong dalam pegunungan tengah muda.

Berdasarkan Peta Geologi Gunung Gede Pangrango skala 1:50000 yang dibuat oleh T. Situmorang dan R.D. Hadisantono, terdapat 23 formasi geologi (lihat Tabel 3.6 dan Peta 6) yang merupakan hasil erupsi dari beberapa gunung, antara lain

1. Hasil erupsi Gunung Gede Muda dari Kawah Ratu

- Aliran Lava Cibodas (Cbal)

Aliran lava ini berumur holosen, yang merupakan aliran lava andesitik berwarna kelabu tua. Porfiritik dengan fenokris plagioklas, hornblende, piroksen. Aliran lava ini bagian bawahnya masif dan bagian atas membongkah. Struktur aliran ke timur laut dan tersingkap baik di daerah Cibodas.

- Aliran Lahar Cikundul (Ckal)

Merupakan endapan lahar berwarna kelabu. Komponennya andesit dan batuapung bersudut tanggung. 50% kerikil-bongkah di dalam masa dasar 50% lumpur. Endapan ini tak ada pemilahan, tak terpadu, dan tersingkap di hulu Cikundul, Cimacan, dan Ciwalen.

- Jatuhan Piroklastika Kawah Ratu (Krjp)

Merupakan endapan jatuhan piroklastika berumur holosen, berwarna kelabu kecoklatan-kekuningan. Endapan ini berasal dari lapili-bom vulkanik yang mengandung vitrik batuapungan 60% dan litik andesitik 40%. Endapan ini belum terpadu dan tersingkap di daerah Kawah Ratu dan G. Rumpang, di sekitar puncak G. Gede dan Alun-alun.

- Aliran Piroklastika Putri (Puap)

Merupakan endapan piroklastika berumur holosen, berwarna kelabu muda kemerahan. Endapan berupa lapili-kerikil-bongkah, kaca batuapungan gas sebagian teralterasi dan ada potongan belerang dan arang. Batuan ini tak ada struktur dalam dan tersingkap baik di daerah G. Putri, Cibodas, dan Pasir Ciguntur.

2. Hasil erupsi Gunung Gede Muda dari Kawah Gede

- Aliran Lahar Ciwalen (Cwal)

Merupakan endapan lahar berumur holosen, berwarna kelabu. Komponennya terdiri atas andesit dan batu apung bersudut tanggung, 60% kerikil-bongkah dalam 40% masa dasar lumpur. Batuan ini tak ada pemilahan, tak terpadu, dan terdapat potongan kayu dan arang di daerah Ciwalen.

- Aliran Piroklastika Cikundul (Ckap)

Merupakan endapan aliran piroklastika berumur holosen, berwarna kelabu kemerahan-kekuningan, debu lapili-kerikil, kaca batupungan 70% dan litik andesitik teralterasi 30%, tak ada struktur dalam, ada lobang bekas saluran gas, terdapat potongan sulfur dan arang, beberapa tonggak pohon terarangkan berdiameter 1m terkubur di dalam endapan di daerah Ci Kundul dan Sukamaju; tersingkap di daerah Ci Kundul, Sukamaju, Ci Walen, Ci Macan, G. Putri, Ci Pendawa dan Hulu Ci Gunung.

- Jatuhan Piroklastika Pasircinerus (Pcjp)

Merupakan endapan jatuhan piroklastika berumur holosen, berwarna coklat kekuningan, vitrik batu apungan 95%, litik teralterasi 5%, debu lapili, perlapisan bersusun dengan kemiringan mengikuti topografi, kadang-kadang ditemukan lapisan terlas tebal 7-10 cm; tersebar di daerah Pasircinerus, Pasir Gombongpapag, dan hulu Cipelang.

3. Hasil erupsi Gunung Gumuruh / Gunung Gede Tua

- Aliran Lahar Cianjur (Caal)

Merupakan endapan lahar berselang-seling dengan endapan fluviatil berumur plistosen, berwarna kelabu tua, komponen kerakal-bongkah membundar tanggung dalam masa dalam lumpur, terpadu kuat pada bagian bawah, umumnya berlapis; tersebar sangat luas di daerah dataran Cianjur, Cilaku, Sukabumi, dan sedikit di Cipanas.

- Aliran Piroklastika Cibanteng (Cbab)

Merupakan aliran piroklastika disisipi endapan jatuhan piroklastika di bagian atas berumur plistosen, berwarna kelabu kemerahan, vitrik batupungan 90%, fragmen litik andesitik 10%, debu-lapili, tak ada struktur dalam, ada potongan arang dan horizon efek

pemangangan pada bagian bawah di Selakawung, umumnya lapuk; tersebar di daerah Ci Banteng, Selakawung, dan Padanglengsa.

- Aliran Piroklastika Cigombong (Cgap)

Merupakan endapan aliran piroklastika berumur plistosen, berwarna coklat kekuningan, vitrik batuapungan 65%, litik andesitik bersudut 35%, debu-lapili-kerikil, ada lobang bekas saluran gas dan potongan arang, tak ada struktur dalam; tersebar di daerah Cigombong, Pasirmalang, Kandangkuda.

- Aliran Piroklastika Culamega (Cmap)

Merupakan endapan piroklastika berumur plistosen, diselingi endapan tipis jatuhan piroklastika, berwarna coklat kemerahan, vitrik batuapungan berukuran debu-lapili 80%, titik andesitik berukuran kerikil-kerakal 20%, ada lobang bekas saluran gas, terdapat potongan arang, tak ada struktur dalam; tersebar di daerah Culamega, Pasirtenjolaut, dan Pasirlemo.

- Jatuhan Piroklastika Gekbrong (Gbpj)

Merupakan endapan jatuhan piroklastika berumur plistosen, berwarna kelabu kekuningan, kaca batuapungan, debu-lapili, perlapisan bersusun, berselingan dengan endapan aliran piroklastika pada bagian atas; tersebar di daerah Gekbrong, Kabandungan (Sukabumi), Talaga, dan Cibeureum.

- Aliran Lahar Garung (Gral)

Merupakan endapan Lahar berumur plistosen, berwarna kelabu, kerikil-bongkah andesit membundar tanggung 50%, dalam masa dasar lumpur 50%, berselingan dengan lapisan tipis endapan fluviatil, aliran piroklastika dan jatuhan piroklastika, terdapat potongan kayu, bagian bawah kompak; tersebar di daerah Sukabumi (Garung, Cijambegirang, Cibeureum, Pasir Lemahduhur, Songgom).

- Aliran Lava Gumuruh (Gual)

Merupakan aliran lava andesit berumur plistosen, berwarna kelabu kehitaman, porfiritik, plagioklas (oligoklas-andesin), hornblende,

proksen, masif; tersingkap di sisa dinding kaldera dan puncak G. Gumuruh.

- Aliran Piroklastika Lebakcipelang (Lcap)

Merupakan endapan aliran piroklastika berumur plistosen, berwarna kelabu kekuningan-kemerahan, vitrik batuapungan 75%, litik andesitik bersudut tanggung 25%, lapili, tak ada struktur dalam terpadu, bersisipan dengan endapan jatuhan piroklastika pada bagian atas; tersebar di daerah Lebakcipelang, Pasirnunjang, dan Pasir Sangiang.

- Aliran Lava Pasir Pogor (Ppal)

Merupakan aliran lava andesit berumur plistosen, berwarna kelabu, porfiritik, dengan fenokris plagioklas andesine, hornblende, dan piroksen, bagian atas berongga dan bagian bawah berkekar lembar; tersingkap di Pasirpogor dan Pasirjoglo.

4. Hasil erupsi Gunung Pangrango dan Gunung Masigit

- Aliran Lava Pangrango (Paal)

Merupakan aliran lava andesitik berumur plistosen, berwarna kelabu, porfiritik, dengan fenokris plagioklas, hornblende, masif, tebal > 25 m, tersingkap baik di Gunung Pangrango.

- Aliran Piroklastika Pangrango (Paap)

Merupakan endapan aliran piroklastika berumur plistosen, berwarna kelabu kecoklatan, debu-lapili-bongkah, vitrik batu apungan 70%, litik andesitik 30%, terpadu, tak ada struktur dalam; tersingkap di lereng sebelah barat daya G. Pangrango dan hulu Ci Kundul.

- Jatuhan Piroklastika Pangrango (Pajp)

Merupakan aliran lava andesitik berumur plistosen, berwarna kelabu, vitrik andesitik 70%, litik andesitik 30%, debu-lapili-bom vulkanik, berlapis dengan kemiringan mengikuti topografi asal; tersebar di Gunung Pangrango.

- Guguran Vulkanik Cianjur (Qgvc)

Merupakan vulkanoklastik berumur plistosen, lebih dari 70% bukit terpisah sisa erosi di dataran Cianjur, endapan guguran vulkanik maha besar mengikuti suatu letusan terarah ke tenggara, pusat erupsi tak

jelas, berwarna kelabu kecoklatan-kehitaman, bagian paling bawah kompak terpadu, endapan di sebelah selatan Cianjur umumnya monolitologi, fragmen lava basaltik, kerikil-kerakal-bongkah, bersudut, ada bongkah raksasa berdiameter 6-10 m berkekar lembar, plagioklas, piroksen, olivine. Endapan di sebelah timur dan tenggara Cianjur disusun oleh 50% material aliran piroklastika, andesitik-dasitik, vitrik, berongga, debu-pasir-kerikil, dan 50% kerakal-bongkah lava andesitik bersudut, tidak ada struktur dalam. Sering terdapat bidang-bidang gores pada fragmen.

- Endapan Vulkanik Gunung Pangrango (Qovm)

Aliran lava basal-andesit dengan oligoklas-andesin, labradorit, olivin, piroksen, dan hornblende, endapan aliran lahar (Effendi, 1974), endapan jatuhnya piroklastika dan aliran piroklastika.

5. Hasil erupsi Gunung Gegerbentang / Gunung Megamendung

- Hasil Erupsi Gunung Api Tua (Qov)

Merupakan batuan yang berasal dari breksi, lava, lahar (Sujatmiko, 1972) berumur plistosen akhir.

- Vulkanik Gegerbentang (Qvgb)

Formasi ini merupakan hasil erupsi G. Gegerbentang/G. Megamendung yang terdiri atas lava basal berumur plistosen akhir, bongkah-bongkah tuf, dan breksi andesitik mempunyai banyak fenetris piroksen (Effendi, 1974)

Tabel 3.6. Sumber erupsi dan jenis batuan

| Sumber Erupsi | Formasi Geologi | Umur | Luas (Ha) | Persentase (%) |
|------------------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------|
| G. Gede Muda dari Kawah Ratu | Cbal | Holosen (Kwartar) | 370 | 0.49 |
| | Ckal | Holosen (Kwartar) | 364 | 0.48 |
| | Krjp | Holosen (Kwartar) | 135 | 0.18 |
| | Puap | Holosen (Kwartar) | 382 | 0.50 |
| G. Gede Muda dari Kawah Gede | Cwal | Holosen (Kwartar) | 404 | 0.53 |
| | Ckap | Holosen (Kwartar) | 2660 | 3.49 |
| | Pcjp | Holosen (Kwartar) | 763 | 1.00 |
| G. Gede Gumuruh | Caal | Plistosen (Kwartar) | 5703 | 7.47 |
| | Cbap | Plistosen (Kwartar) | 1211 | 1.59 |

| | | | | |
|--------------------------------|------|---------------------|--------------|------------|
| G. Gede Gumuruh | Cgap | Plistosen (Kuarter) | 2060 | 2.70 |
| | Cmap | Plistosen (Kuarter) | 2515 | 3.30 |
| | Gbjp | Plistosen (Kuarter) | 2081 | 2.73 |
| | Gral | Plistosen (Kuarter) | 6541 | 8.57 |
| | Gual | Plistosen (Kuarter) | 842 | 1.10 |
| | Lcap | Plistosen (Kuarter) | 2087 | 2.74 |
| | Ppal | Plistosen (Kuarter) | 161 | 0.21 |
| G. Pangrango dan G. Masigit | Paal | Plistosen (Kuarter) | 333 | 0.44 |
| | Paap | Plistosen (Kuarter) | 795 | 1.04 |
| | Pajp | Plistosen (Kuarter) | 398 | 0.52 |
| | Qgvc | Plistosen (Kuarter) | 516 | 0.68 |
| | Qovm | Plistosen (Kuarter) | 42295 | 55.43 |
| G. Gegerbentang | Qov | Plistosen (Kuarter) | 1270 | 1.66 |
| | Qvgb | Plistosen (Kuarter) | 2421 | 3.17 |
| Jumlah Total | | | 76305 | 100 |

Sumber : Peta geologi Gunung Gede Pangrango skala 1:50.000 (Situmorang dan Hadisantono, 1992)

3.6. KARAKTERISTIK DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)

Berdasarkan data dari Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), ada empat DAS utama (Peta 2) yang terdapat di daerah penelitian, yaitu:

1. DA Ci Liwung

- DA Ci Liwung di daerah penelitian terdapat di bagian hulu, yang merupakan sumber erosi karena alur sungai melalui daerah pegunungan, perbukitan, atau lereng gunung api.
- Mempunyai pola aliran radial (Peta 2)
- Mempunyai kerapatan sungai sebesar 3,46 km/km² (Tabel 3.7).

2. DA Ci Sadane

- DA Ci Sadane di daerah penelitian terdapat di bagian hulu.
- Mempunyai pola aliran radial dan trellis.
- Mempunyai kerapatan sungai sebesar 3,36 km/km².

3. DA Ci Mandiri

- DA Ci Mandiri di daerah penelitian terdapat di bagian hulu.
- Mempunyai pola aliran radial, dendritik, dan trellis.

- Mempunyai kerapatan sungai sebesar 3,57 km/km², yang merupakan kerapatan sungai paling tinggi.

4. DA Ci Tarum

- DA Ci Sadane di daerah penelitian terdapat di bagian hulu.
- Mempunyai pola aliran radial dan dendritik.
- Mempunyai kerapatan sungai sebesar 3,13, yang merupakan kerapatan sungai terkecil.

Tabel 3.7. Kerapatan sungai

| DAS | Luas Das (km²) | Panjang Sungai (km) | Kerapatan Sungai (km/km²) | Klasifikasi |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------|
| Ci Liwung | 84,33 | 291,80 | 3,46 | Agak Tinggi |
| Ci Sadane | 120,91 | 406,03 | 3,36 | Agak Tinggi |
| Ci Mandiri | 377,80 | 1348,46 | 3,57 | Agak Tinggi |
| Ci Tarum | 180,00 | 563,83 | 3,13 | Agak Tinggi |

Sumber : Pengolahan data Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000, Bakosurtanal

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Distribusi Air Terjun

Ada 58 air terjun yang terdapat di daerah penelitian (Peta 7). Air terjun di daerah ini mempunyai bentuk dan tinggi yang berbeda satu sama lain. Air terjun banyak terdapat di sebelah utara daripada di sebelah selatan daerah penelitian. Pada sebelah selatan tidak seluruh lokasi di survey, tapi berdasarkan informasi dari Bapak. Dadang (polisi hutan) dan Bpk. Ujang (penduduk) yang bekerja di daerah tersebut, air terjun yang terdapat memang tidak banyak.

Air terjun yang terdapat tersebar secara merata di daerah penelitian. Ada empat DAS utama yang terdapat di daerah penelitian, yaitu :

1. DA Ci Liwung di sebelah utara daerah penelitian, pada DA ini terdapat 12 air terjun.
2. DA Cisadane di sebelah barat daerah penelitian, pada DA ini terdapat 10 air terjun
3. DA Ci Mandiri di sebelah selatan daerah penelitian, merupakan daerah yang paling sedikit terdapat air terjun (9 air terjun).
4. DA Ci Tarum di sebelah timur daerah penelitian, merupakan daerah yang paling banyak terdapat air terjun (27 air terjun).

4.2. Tipe Air Terjun di Daerah Penelitian

Penggolongan air terjun di wilayah penelitian akan dilakukan dengan menggunakan teori Glaubitz (2001), yaitu berdasarkan kenampakan fisik air terjun (bentuk dan ukuran). Berdasarkan teori tersebut air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango digolongkan menjadi enam klasifikasi (Peta 8), yaitu :

1. Tipe *Cascade*

Merupakan air terjun yang mempunyai bentuk berundak-undak atau air terjun yang mempunyai banyak jatuhan air. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat enam buah, yaitu : air terjun Maing, Luhur, Cikaracak (Foto 1), Satong, Kecapi, dan Ciguntur. Air terjun dengan tipe ini hanya 10,34 % dari seluruh jumlah air terjun di daerah penelitian. Air terjun dengan tipe ini terdapat di DA Ci Sadane sebanyak satu buah, DA Ci Mandiri dua buah, dan DA Ci Tarum tiga buah.

Tabel 4.1. Matrik tipe air terjun tipe *cascade*

| No | Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Kemiringan Tebing | Lebar Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 1 | Kecapi | Sedang | vertikal | sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 2 | Ciguntur | Sedang | vertikal | lebar | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Agak Tinggi | Kebun Campuran |
| 3 | Satong | Tinggi | vertikal | sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Agak Tinggi | Semak belukar |
| 4 | Luhur | Tinggi | vertikal | lebar | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | dendritik | Agak Tinggi | Hutan |
| 5 | Cikaracak | Tinggi | vertikal | lebar | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | dendritik | Agak Tinggi | Hutan |
| 6 | Maing | Tinggi | vertikal | lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Kemiringan tebing vertikal ($>70^\circ$), terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Cigombong (Cgap), dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan kebun campuran. Tinggi air terjun dengan kategori sedang (10-30m) terdapat pada bentuk medan perbukitan; jenis batuan piroklatika culamega (Cmap) dan piroklastika Cigombong (Cgap); pola aliran sungai radial dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan dan kebun campuran. Tinggi air terjun dengan kategori tinggi (>30 m) terdapat pada bentuk medan perbukitan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Cigombong (Cgap), dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan dan semak belukar. Untuk lebar air terjun dengan kategori

sedang (2-3m) terdapat pada bentuk medan perbukitan; jenis batuan piroklastika Cigombong (Cgap) dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan dan semak belukar, sedangkan lebar air terjun kategori lebar (>3m) terdapat pada bentuk medan perbukitan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Cigombong (Cgap), dan piroklastiak Culamega (Cmap); pola aliran radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan dan kebun campuran.



Foto 1. Air Terjun Cikaracak, Kmp. Cibeling

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

2. Tipe *Cataract*

Merupakan air terjun yang mempunyai ketinggian lebih dari 30 meter dan mempunyai debit air yang cukup besar. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat enam buah, yaitu : air terjun Cibogo, Sawer, Kembar, Ismun, Sawer, dan Cibereum. Air terjun dengan tipe ini hanya 10,34 % dari seluruh jumlah air terjun di daerah penelitian. Air terjun tipe *cataract* terdapat di DA Ci Liwung sebanyak satu buah, DA Ci Mandiri tiga buah, dan DA Ci Tarum dua buah.

Tabel 4.2. Matriks air terjun tipe *cataract*

| No | Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Kemiringan | Lebar Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|------------|-------------------|------------|------------------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 7 | Sawer | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 8 | Cibogo | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 9 | Kembar | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1500-2000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 10 | Cibereum | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Lcap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 11 | Sawer | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 12 | Ismun | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Ckap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Morfometri air terjun yang terdapat pada tipe *cataract* merupakan tinggi air terjun dengan kategori tinggi (>30 m), lebar air terjun dengan kategori lebar (>3 m), dan kemiringan tebing vertikal ($>70^\circ$). Terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Cikundul (Ckap), dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan.



Foto 2. Air Terjun Cibereum, Cibodas

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

3. Tipe *Chute*

Merupakan air terjun dengan kategori sedang, air terjun berbentuk sempit, berada di antara dua buah batuan besar atau pada dinding jurang. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat dua belas buah, yaitu : air terjun Gopak, Jaksa, Ciawaitali, Pangapuran, Surya Salira, Ciguntur Bawah, Saat, Mandalawangi, Cipadaranten, dan tiga buah air terjun yang tidak mempunyai nama. Air terjun dengan tipe ini hanya 20,69 % dari seluruh jumlah air terjun di daerah penelitian. Air terjun dengan tipe ini terdapat di

DA Ci Liwung sebanyak empat buah, DA Ci Sadane sebanyak tiga buah, DA Ci Mandiri satu buah, dan DA Ci Tarum empat buah.

Tabel 4.3. Matriks air terjun tipe *chute*

| No | Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Kemiringan Tebing | Lebar Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|----------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 13 | Ciguntur Bawah | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 8-15 % | Bergelombang | Cgap | Radial | Tinggi | Semak Belukar |
| 14 | Ciawaitali | Sedang | Vertikal | Sempit | 500-1000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |
| 15 | No Name | Sedang | Vertikal | Sempit | 1500-2000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 16 | No Name | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 17 | No Name | Sedang | Vertikal | Sempit | 1500-2000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 18 | Saat | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Tinggi | Ladang |
| 19 | Mandalawangi | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Puap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 20 | Suryasarira | Sedang | Vertikal | Sempit | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 21 | Cipadaranten | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Hutan |
| 22 | Gopak | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Semak Belukar |
| 23 | Jaksa | Sedang | Vertikal | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 24 | Pangapuran | Sedang | Vertikal | Sempit | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Morfometri air terjun yang terdapat pada tipe *chute* merupakan tinggi air terjun dengan kategori sedang (10-30m), lebar air terjun dengan kategori sempit (<2m), dan kemiringan tebing vertikal (>70°). Terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Cigombong (Cgap), dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan ladang.



Foto 3. Air Terjun Gopak, Kmp. Gedeh

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

4. Tipe *Slide*

Merupakan tipe air terjun yang mempunyai kemiringan tebing kurang dari 70° dan aliran air mengikuti kemiringan permukaan dinding tebingnya. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat empat buah, yaitu : air terjun Semper, Batukasong (Foto 7), Ceret, dan Cipagedogan (Foto 8). Air terjun dengan tipe ini hanya 6,90 % dari seluruh jumlah air terjun di daerah penelitian. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat di DA Ci Tarum.

Tabel 4.4. Matriks air terjun tipe *slide*

| No | Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Kemiringan Tebing | Lebar Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|--------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 25 | Cipagedongan | Sedang | Miring | Sempit | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Ckap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 26 | Ceret | Sedang | Miring | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 27 | Semper | Sedang | Miring | Sempit | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |
| 28 | Batukasong | Sedang | Miring | Sempit | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Agak Tinggi | Hutan |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Morfometri air terjun yang terdapat pada tipe *slide* merupakan tinggi air terjun dengan kategori sedang (10-30m), lebar air terjun dengan kategori sedang (2-3m), dan kemiringan tebing miring ($<70^\circ$). Terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan; jenis batuan piroklastika

Cikundul (Ckap), piroklastika Cigombong (Cgap), dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan.



Foto 4. Air Terjun Batukasong, Cipanas

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

5. Tipe Birai Menggantung

Merupakan tipe air terjun yang pancuran airnya menonjol keluar dari tebing. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat tiga buah, yaitu : air terjun Gaol, Beleng, dan Cipendawa. Air terjun dengan tipe ini hanya 5,17 % dari seluruh jumlah air terjun di daerah penelitian. Air terjun dengan tipe ini hanya terdapat di DA Ci Tarum.

Tabel 4.5. Matriks air terjun tipe birai menggantung

| No | Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Kemiringan Tebing | Lebar Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 29 | Beleng | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 30 | Gaol | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 31 | Cipendawa | Tinggi | Vertikal | Lebar | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Ckap | Radial | Tinggi | Hutan |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Morfometri air terjun yang terdapat pada tipe birai menggantung merupakan tinggi air terjun dengan kategori tinggi (>30m), lebar air terjun dengan kategori lebar (>3m), dan kemiringan tebing vertikal (>70°). Terdapat pada bentuk medan perbukitan; jenis batuan piroklastika

Cikundul (Ckap) dan piroklastika Culamega (Cmap); pola aliran sungai radial dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan.



Foto 5. Air Terjun Cipendawa, Gunung Putri

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

6. Tipe *waterfall*

Air terjun dengan tipe *waterfall* merupakan tipe air terjun yang paling banyak di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, yaitu sebanyak dua puluh tujuh air terjun, antara lain : air terjun Maing I, Sero, Batlem, Leunca, Jae, Encong, Cibunder, Cigundul, Pasir Peteuy, Cikahuripan, Cisampay, Cilengkong, Goong, Cijambe, Ciremes, Cipanyairan, Muara, Cisaat, Beret, dan delapan air terjun tidak mempunyai nama. Air terjun dengan tipe ini hanya 46,55 % dari seluruh jumlah air terjun dan tipe air terjun yang paling banyak terdapat di daerah peneltian. Air terjun dengan tipe ini terdapat di DA Ci Liwung sebanyak tujuh buah, DA Ci Sadane sebanyak enam buah, DA Ci Mandiri tiga buah, dan DA Ci Tarum sebelas buah.

Tabel 4.6. Matriks air terjun tipe *waterfall*

| No | Air Terjun | Tinggi | Kemiringan | Lebar | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|----|--------------|--------|------------|--------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 32 | No Name | Rendah | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 8-15 % | Bergelombang | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |
| 33 | No Name | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 34 | No Name | Rendah | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 35 | Maing I | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 36 | Batlem | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 37 | Encong | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 8-15 % | Bergelombang | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 38 | Cigundul | Rendah | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qvgb | Radial | Tinggi | Hutan |
| 39 | Ciremes | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 8-15 % | Bergelombang | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan Pinus |
| 40 | No Name | Rendah | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Ppal | Radial | Tinggi | Hutan |
| 41 | No Name | Rendah | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | 15-30 % | Perbukitan | Cgap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 42 | Cisaat | Rendah | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 43 | Cipanyairan | Rendah | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 8-15 % | Bergelombang | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |
| 44 | Sero | Sedang | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 45 | Pasir Peteuy | Sedang | Vertikal | Lebar | 500-1000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Hutan Pinus |
| 46 | No Name | Sedang | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 47 | Goong | Sedang | Vertikal | Lebar | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Hutan |
| 48 | No Name | Sedang | Vertikal | Lebar | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 49 | Muara | Sedang | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Dendritik | Tinggi | Hutan |
| 50 | Cisampay | Sedang | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qvgb | Radial | Tinggi | Hutan |
| 51 | Leunca | Sedang | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Cmap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 52 | Beret | Sedang | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 53 | Cijambe | Sedang | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 8-15 % | Bergelombang | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |
| 54 | Cibunder | Sedang | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | > 50 % | Pegunungan | Qvgb | Radial | Tinggi | Hutan |
| 55 | Cikahuripan | Sedang | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 15-30 % | Perbukitan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 56 | No Name | Sedang | Vertikal | Sedang | 1500-2000 m | 30-50 % | Pegunungan | Qovm | Radial | Tinggi | Hutan |
| 57 | Jae | Sedang | Vertikal | Sedang | 1000-1500 m | 15-30 % | Perbukitan | Puap | Radial | Tinggi | Hutan |
| 58 | Cilengkong | Sedang | Vertikal | Sedang | 500-1000 m | 8-15 % | Bergelombang | Qovm | Dendritik | Tinggi | Semak Belukar |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Tinggi air terjun dengan kategori rendah (<10m) terdapat pada bentuk medan perbukitan, bergelombang, dan pegunungan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Culamega (Cmap), dan piroklastika Cigombong (Cgap); pola aliran sungai radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan hutan pinus. Tinggi air terjun dengan kategori sedang (10-30m) terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang; jenis batuan batuan vulkanik Pangrango (Qovm),

piroklastika Culamega (cmap), dan vulkanik Gegerbentang (Qvgb); pola aliran radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan hutan pinus. Lebar air terjun dengan kategori sedang (2-3m) terdapat pada bentuk medan perbukitan, bergelombang, dan pegunungan; jenis batuan vulkanik Pangrango (Qovm), piroklastika Culamega (cmap), dan vulkanik Gegerbentang (Qvgb); pola aliran radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan hutan pinus. Lebar air terjun dengan kategori lebar (>3m) terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan; jenis batuan vulkanik Pangrango (Qovm) dan piroklastika Culamega (cmap); pola aliran radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan dan hutan pinus. Kemiringan tebing vertikal (>70°) terdapat pada bentuk medan perbukitan, bergelombang, dan pegunungan; jenis batuan vulkanik pangrango (Qovm), piroklastika Culamega (Cmap), dan piroklastika Cigombong (Cgap); pola aliran sungai radial dan dendritik dengan kerapatan sungai agak tinggi; penggunaan tanah hutan, semak belukar, dan hutan pinus.



Foto 6. Air Terjun Beret, Cisarua

Sumber : Dokumentasi Ahmad Marjohan, Maret 2008

Berdasarkan pembahasan di atas tipe air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 4.7. Klasifikasi tipe air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango

| No | Tipe Air Terjun | Tinggi Air Terjun | Lebar Air Terjun | Kemiringan Tebing | Bentuk |
|----|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|--|
| 1 | Cascade | >30 m | 2-5 m | >70° | Berundak-undak/banyak jatuhan air |
| 2 | Cataract | >30 m | 3-5 m | >70° | Tinggi, dengan volume jatuhan air besar |
| 3 | Chute | 10-30 m | <2 m | >70° | terletak diantara dua dinding terjal, dan lebar air terjun sempit |
| 4 | Slide | 10-30 m | <2 m | <70° | seperti <i>perosotan</i> , air mengalir mengikuti kemiringan tebing |
| 5 | Birai Menggantung | >30 m | 3-4 m | >70° | Pancuran air menonjol keluar dari tebing air terjun/air tidak menyentuh dinding air terjun |
| 6 | Waterfall | <30 m | 2-4 m | >70° | vertikal, merupakan tipe yang tidak masuk kategori tipe sebelumnya. |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

4.3. Asosiasi Tipe Air Terjun dengan Faktor Fisik

Tipe air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango seluruhnya terdapat pada jenis batuan beku (vulkanik) dan kerapatan sungai agak tinggi. Tipe *cascade* terdapat pada bentuk medan perbukitan dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *cataract* terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *chute* terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *slide* terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan dengan pola aliran sungai radial. Tipe birai menggantung terdapat pada bentuk medan perbukitan dengan pola aliran sungai radial. Tipe *waterfall* terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang dengan pola aliran radial dan dendritik.

Tabel 4.8. Matriks tipe air terjun dengan faktor fisik

| Tipe Air Terjun | Ketinggian | Lereng | Bentuk Medan | Jenis Batuan | Pola Aliran | Kerapatan Sungai | Penggunaan Tanah |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|------------------|--|
| Cascade | 500-1000 m (2) | 15-30 % (6) | Perbukitan (6) | Cmap (2) | Radial (4) | Agak Tinggi (6) | Hutan (4) Semak Belukar (1) Kebun Campuran (1) |
| | 1000-1500 m (3) | | | Qovm (2) | Trellis (2) | | |
| | 1500-2000 (1) | | | Cgap (2) | | | |
| Cataract | 1000-1500 (5) | 15-30 % (5) | Perbukitan (5) | Qovm (3) | Radial (6) | Agak Tinggi (6) | Hutan (6) |
| | 1500-2000 (1) | 30-50 % (1) | Pegunungan (1) | Cmap (1) Ckap (1), Lcap (1) | | | |
| Chute | 500-1000 m (2) | 8-15 % (1) | Bergelombang (1) | Qovm (7) | Radial (9) | Agak Tinggi (12) | Hutan (7) Semak Belukar (4) Ladang (1) |
| | 1000-1500 m (7) | 15-30 % (7) | Perbukitan (7) | Cgap (3) | Trellis (3) | | |
| | 1500-2000 m (3) | 30-50 % (4) | Pegunungan (4) | Cmap (1), Puap (1) | | | |
| Slide | 1000-1500 m (2) | 15-30 % (3) | Perbukitan (3) | Cgap (1), Cmap (2), | Radial (4) | Agak Tinggi (4) | Hutan (4) |
| | 1500-2000 m (2) | 30-50 % (1) | Pegunungan (1) | Qovm (1) | | | |
| Birai Menggantung | 1000-1500 m (2) 1500-2000 m (1) | 15-30 % (3) | Perbukitan (3) | Cmap (2) Ckap (1) | Radial (3) | Agak Tinggi (3) | Hutan (3) |
| Waterfall | 500-1000 m (8) | 8-15 % (6) | Bergelombang (6) | Qovm (14), Cmap (6) | Radial (21) | Agak Tinggi (27) | Hutan (21) Semak Belukar (4) Hutan Pinus (2) |
| | 1000-1500 m (13) | 15-30 % (15) | Perbukitan (15) | Cgap (1), Qvgb (3) | Trellis (6) | | |
| | 1500-2000 m (6) | 30-50 % (5) >50 % (1) | Pegunungan (6) | Ckap (1), Ppal (1), Puap (1) | | | |

Sumber : Pengolahan data, tahun 2008

Berdasarkan pembahasan diatas air terjun di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango seluruhnya terdapat pada batuan beku (vulkanik) dan kerapatan sungai agak tinggi. Sebagian besar air terjun terdapat pada ketinggian 1000-1500 meter dengan wilayah lereng 15-30 % pada bentuk medan perbukitan yang mempunyai pola aliran sungai radial dengan penggunaan tanah hutan.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan kenampakan fisik air terjun, terdapat enam tipe air terjun di kawasan Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango, yaitu tipe waterfall, tipe birai menggantung, tipe chute, tipe luncur, tipe cascade, dan tipe cataract. Tipe waterfall merupakan tipe air terjun yang paling banyak terdapat di wilayah penelitian, sedangkan yang paling sedikit adalah tipe cascade.

Tipe air terjun yang terdapat di Cagar Biosfer Gunung Gede Pangrango seluruhnya terdapat pada batuan beku (vulkanik) dan kerapatan sungai agak tinggi. Tipe *cascade* pada umumnya mempunyai tinggi air terjun dengan kategori sedang, lebar air terjun dengan kategori lebar, dan kemiringan tebing vertikal terdapat pada bentuk medan perbukitan dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *cataract* mempunyai tinggi air terjun dengan kategori tinggi, lebar air terjun dengan kategori lebar, dan kemiringan tebing vertikal terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *chute* mempunyai tinggi air terjun dengan kategori sedang, lebar air terjun dengan kategori sempit, dan kemiringan tebing vertikal terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang dengan pola aliran sungai radial dan dendritik. Tipe *slide* mempunyai tinggi air dengan kategori sedang, lebar air terjun dengan kategori sempit, dan kemiringan tebing miring terdapat pada bentuk medan perbukitan dan pegunungan dengan pola aliran sungai radial. Tipe birai menggantung mempunyai tinggi air terjun dengan kategori tinggi, lebar air terjun dengan kategori lebar, dan kemiringan tebing vertikal terdapat pada bentuk medan perbukitan dengan pola aliran sungai radial. Tipe *waterfall* pada umumnya mempunyai tinggi air terjun dengan kategori sedang, lebar air terjun dengan kategori sedang, dan kemiringan tebing vertical terdapat pada bentuk medan perbukitan, pegunungan, dan bergelombang dengan pola aliran radial dan dendritik.

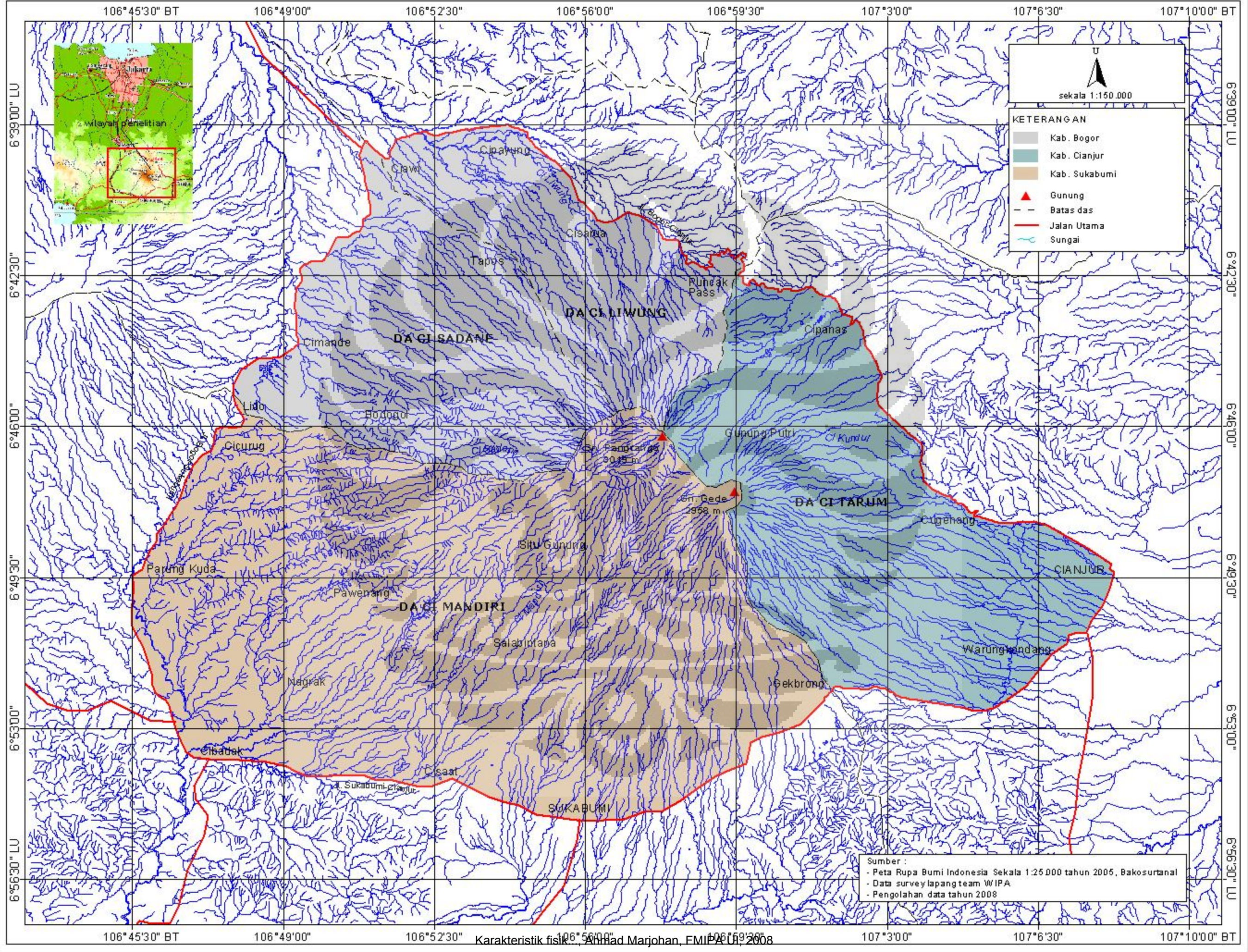
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1995. *Rencana Pengelolaan Taman Nasional Gunung Gede – Pangrango*. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Bemmelen, RWV. 1949. *Report on the volcanic activity and volcanological research in Indonesia during the period 1936-1948*. Napoli
- Bemmelen, RWV. 1970. *The Geology of Indonesian : Vol. IA*. The Hague. Netherlands.
- Cotton, C. A. 1979. *Geomorphology : A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landform*. Whitcombe & Tombs Limited. Fourth Edition Revised. Sydney.
- Desaunnettes, JR. 1997. *Catalogue of Landforms For Indonesian : Examples of Physiographic Approach to Land Evaluation for Agriculture Development*. Soil Research Institute. Bogor.
- Glaubitz, R. 2001. *Eastern Waterfall Guide*. California.
- Hadisantono R.D. 1996. *Laporan Pemetaan Zona Risiko Bahaya Gunung Gede*. Direktorat Vulkanologi. Jawa Barat
- Kartijoso, S. 1990. Gunung Gede, Berita Berkala Vulkanologi Edisi Khusus, No. 155. Direktorat Vulkanologi.
- Katili, J. A. tt. *Geologi*. Departemen Urusan Research Nasional. Jakarta
- Leet & Judson, 1965. *Physical Geology*. Prentice-hall Inc. 3rd Edition. New Jersey.
- Lobeck, AK. 1939. *Geomorphology : An Introduction to the study of landscapes*. Mc Graw Hill Book Company. London.
- Ludiro, D., I M. Sandy & S. Armiasa. 1985. *Geomorfologi Terapan*. Jurusan Geografi FMIPA-UI, Depok
- Loebis, J. 1987. *Hidrologi Sungai*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Mallory, B. F. 1979. *Physical Geology*. McGraw-Hill Inc. Kogakusha
- Noor, D. 2005. *Geologi Lingkungan*. Graha Ilmu, Yogyakarta

- Selviani, Devi. 2002. "*Kajian Aspek Geomorfologi Kaitannya Dengan Air Terjun Di Taman Nasional Gunung Halimun*". Skripsi Departemen Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok.
- Sandi, I M, 1985. Geografi Regional Indonesia. Jurusan Geografi FMIPA-UI, Depok.
- Sandy, I M. 1997. *Karakteristik Iklim, Geomorfologi, dan Tata Guna Lahan dari Gunung Gede-Pangrango sampai Gunung Halimun*. Makalah dalam Prosiding Diskusi Panel Manajemen Bioregional. Puslitbang Biologi-LIPI dan PPS Biologi UI. Depok.
- Sharma, V. K. 1986. *Geomorfology : Earth Surface Processes and Forms*. Tata McGraw-Hill publishing Company Limited. New Delhi.
- Strahler, A. N. 1964. *Runoff of Surface Water. Runoff of Surface Waters*. New York.
- Subroto. 2004. *Geomorfologi dan Analisis Landscape*. Samarinda.
- Van Zuidam, R. A. 1983. *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. International Institute for Aerial Survey and Earth Science (I.T.C). Enschede.
- Von Engeln, O. D. 1949. *Geomorfology: Systematic and Regional*. The Macmillan Company. Newyork

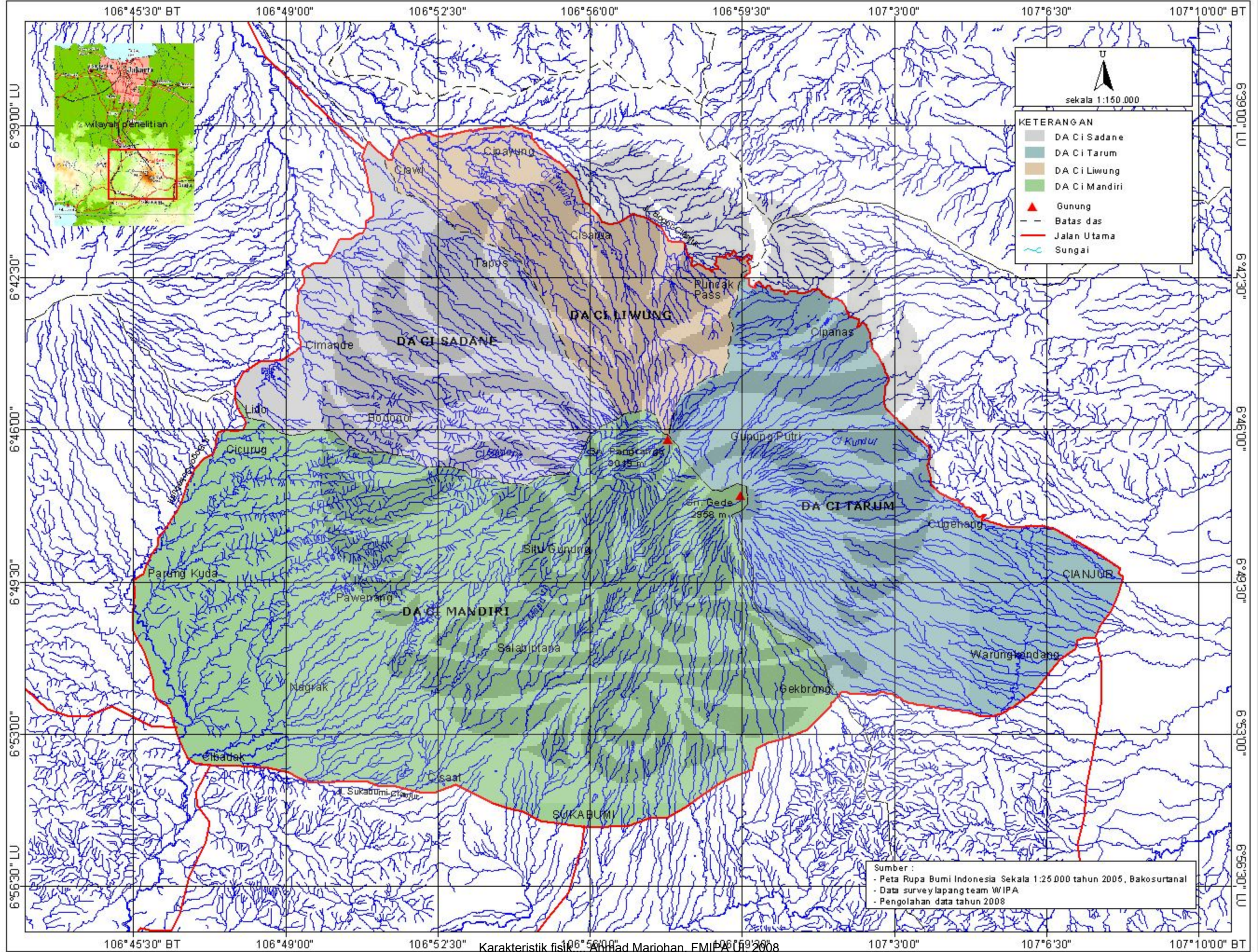
PETA ADMINISTRASI

PETA 1



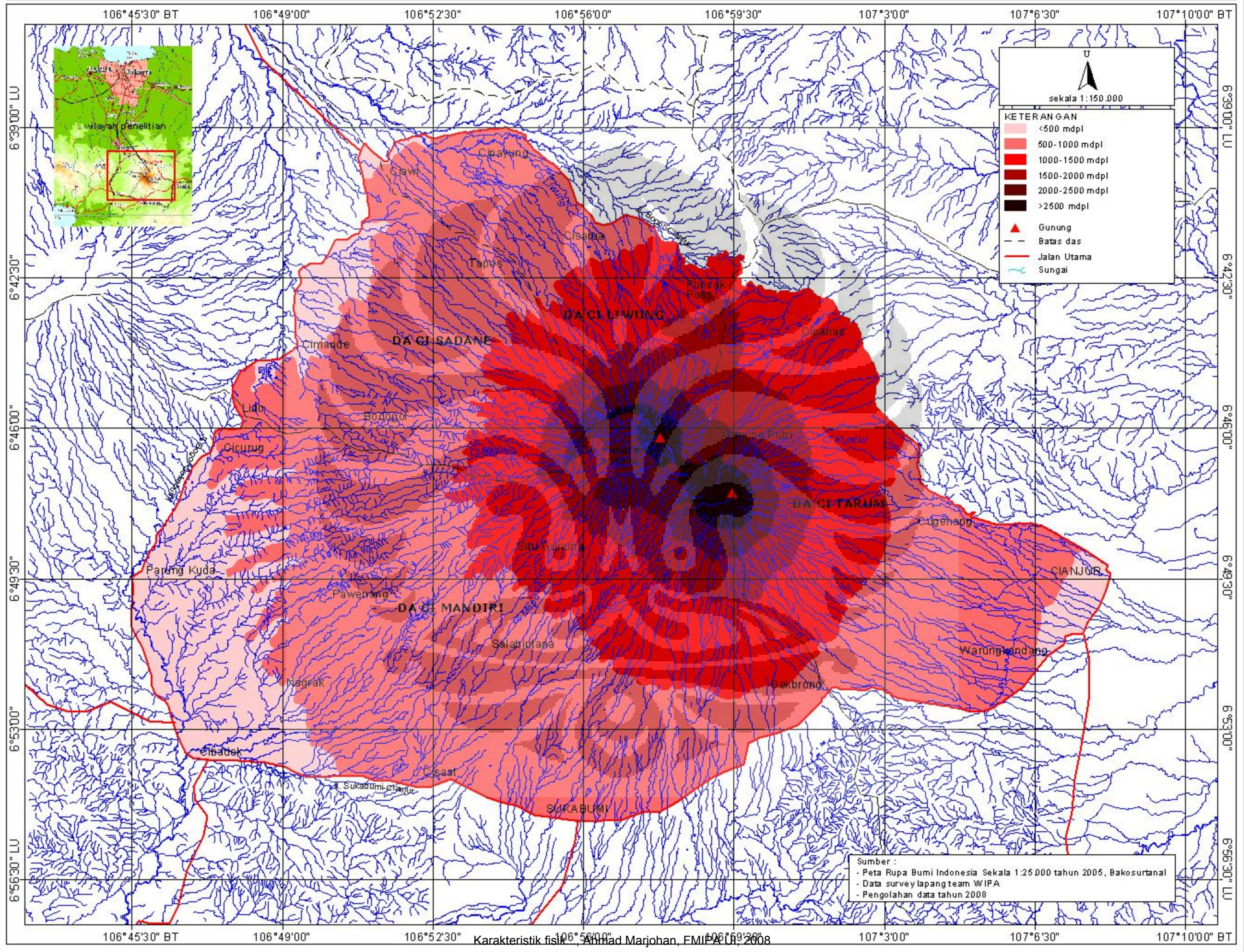
PETA DAERAH ALIRAN SUNGAI

PETA 2



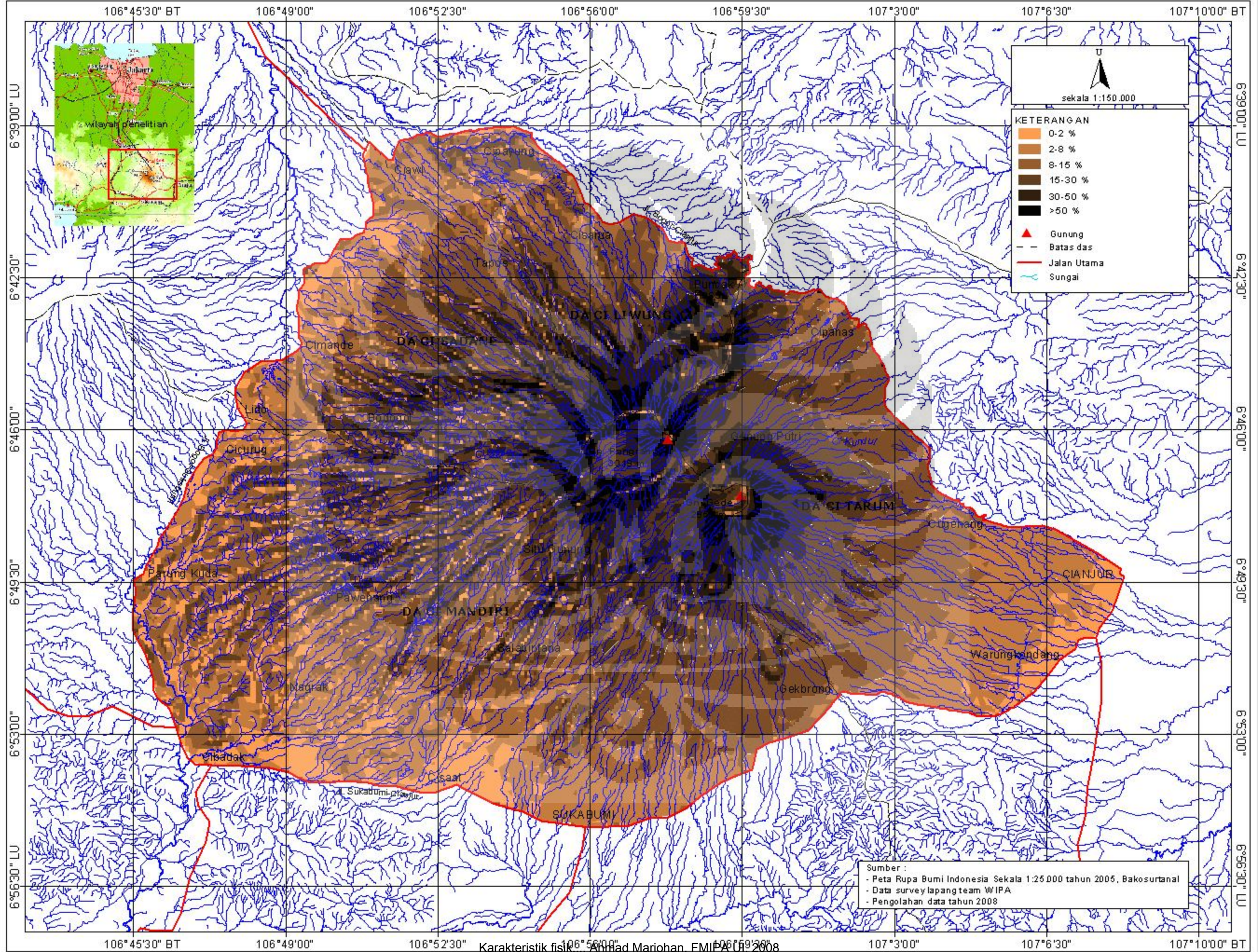
PETA KETINGGIAN

PETA 3



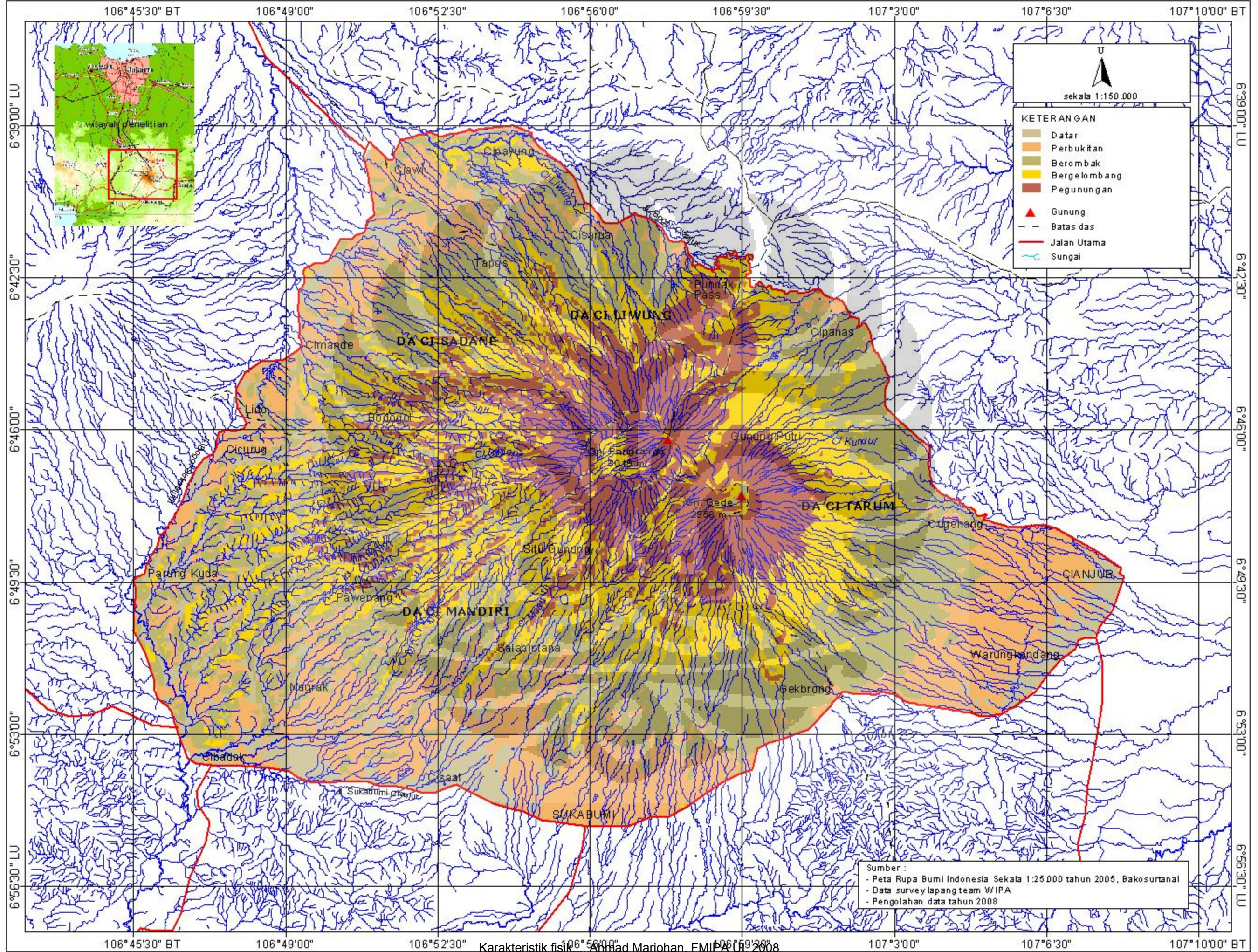
PETA LERENG

PETA 4



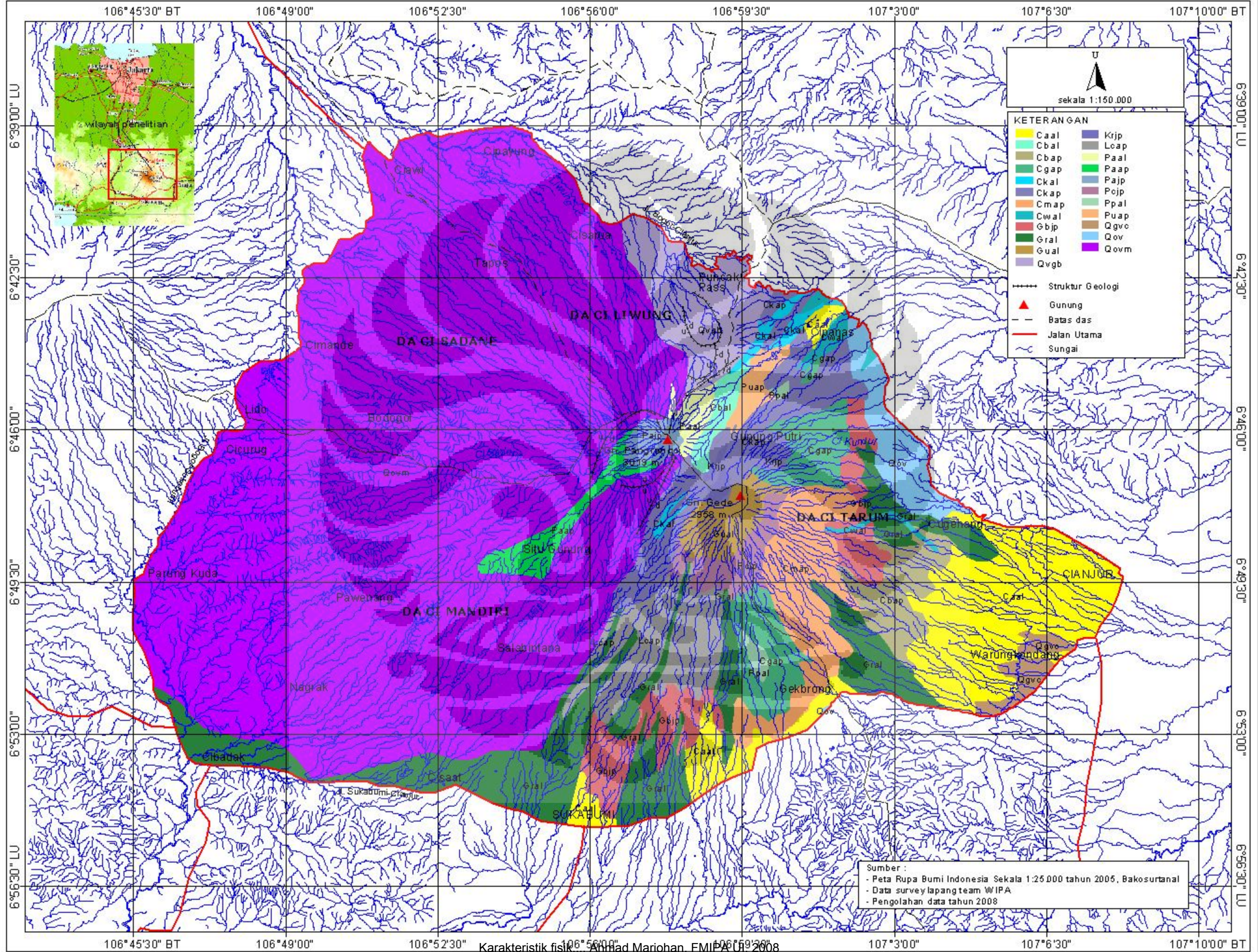
PETA BENTUK MEDAN

PETA 5



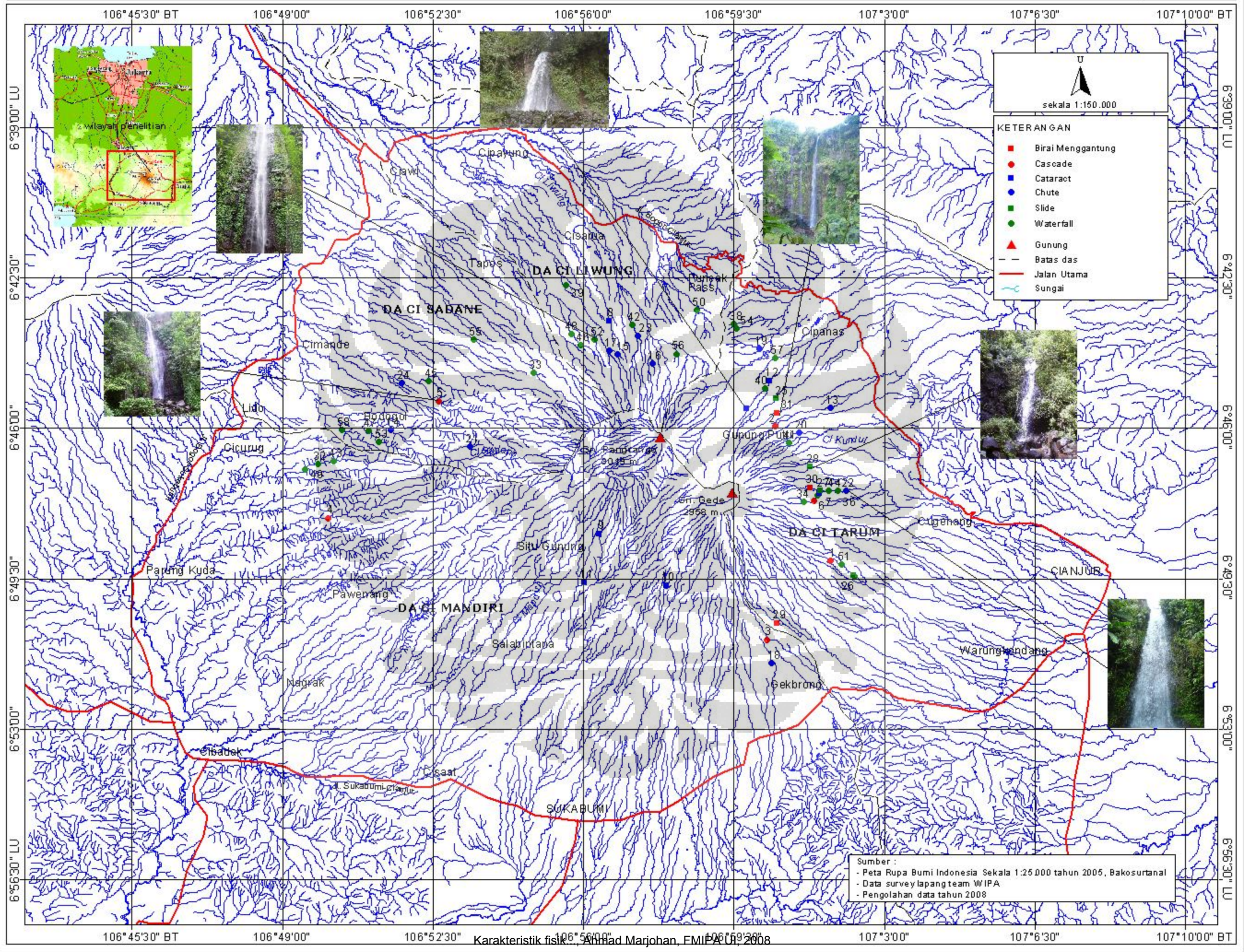
PETA GEOLOGI

PETA 6



PETA SEBARAN AIR TERJUN BERDASARKAN TIPE

PETA 10



U
 sekala 1:150.000

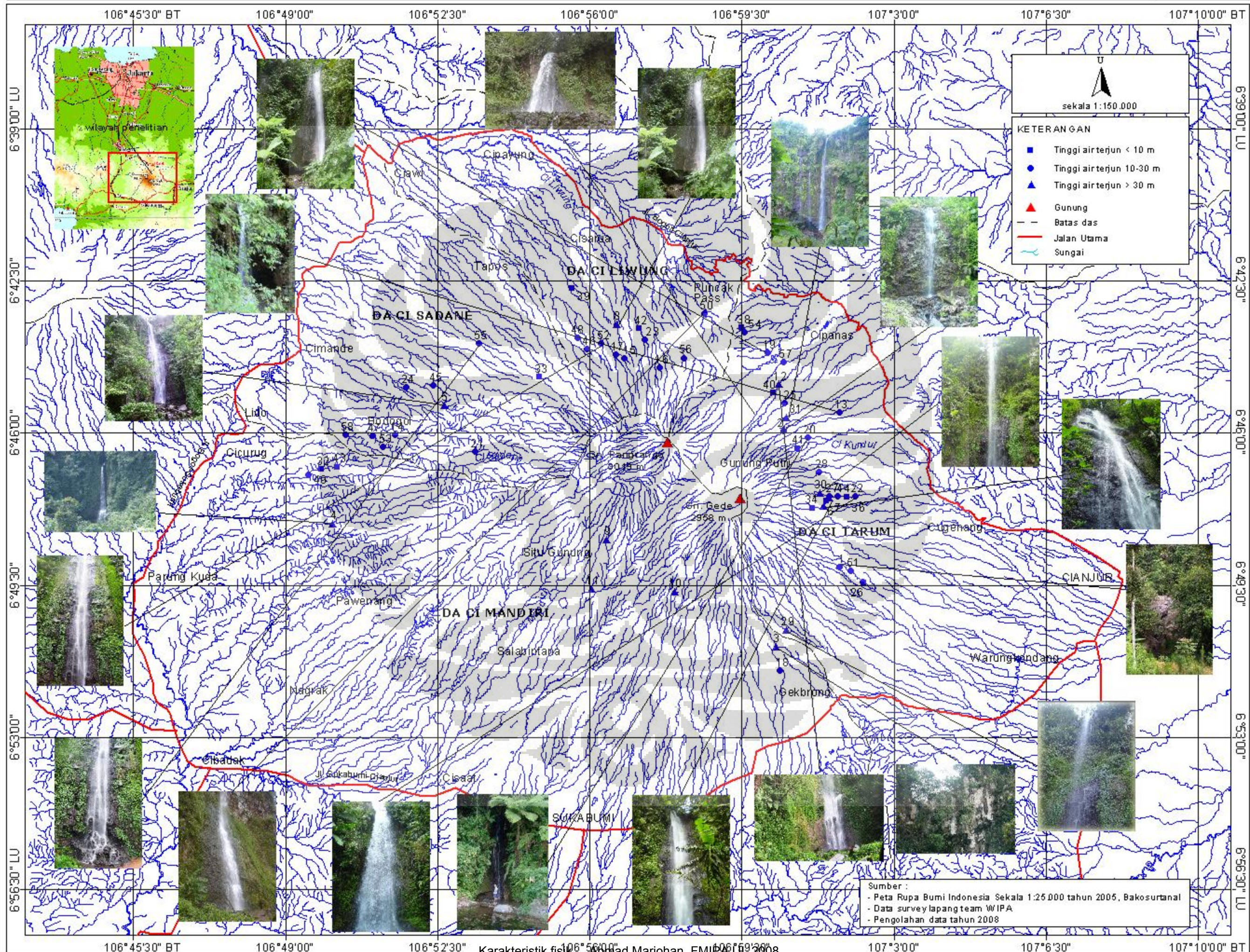
- KETERANGAN**
- Birai Menggantung
 - Cascade
 - Cataract
 - Chute
 - Slide
 - Waterfall
 - ▲ Gunung
 - - Batas das
 - Jalan Utama
 - ~ Sungai



Sumber :
 - Peta Rupa Bumi Indonesia Sekala 1:25.000 tahun 2005, Bakosurtanal
 - Data survey lapang team WI PA
 - Pengolahan data tahun 2008

PETA SEBARAN AIR TERJUN BERDASARKAN TINGGI AIR TERJUN

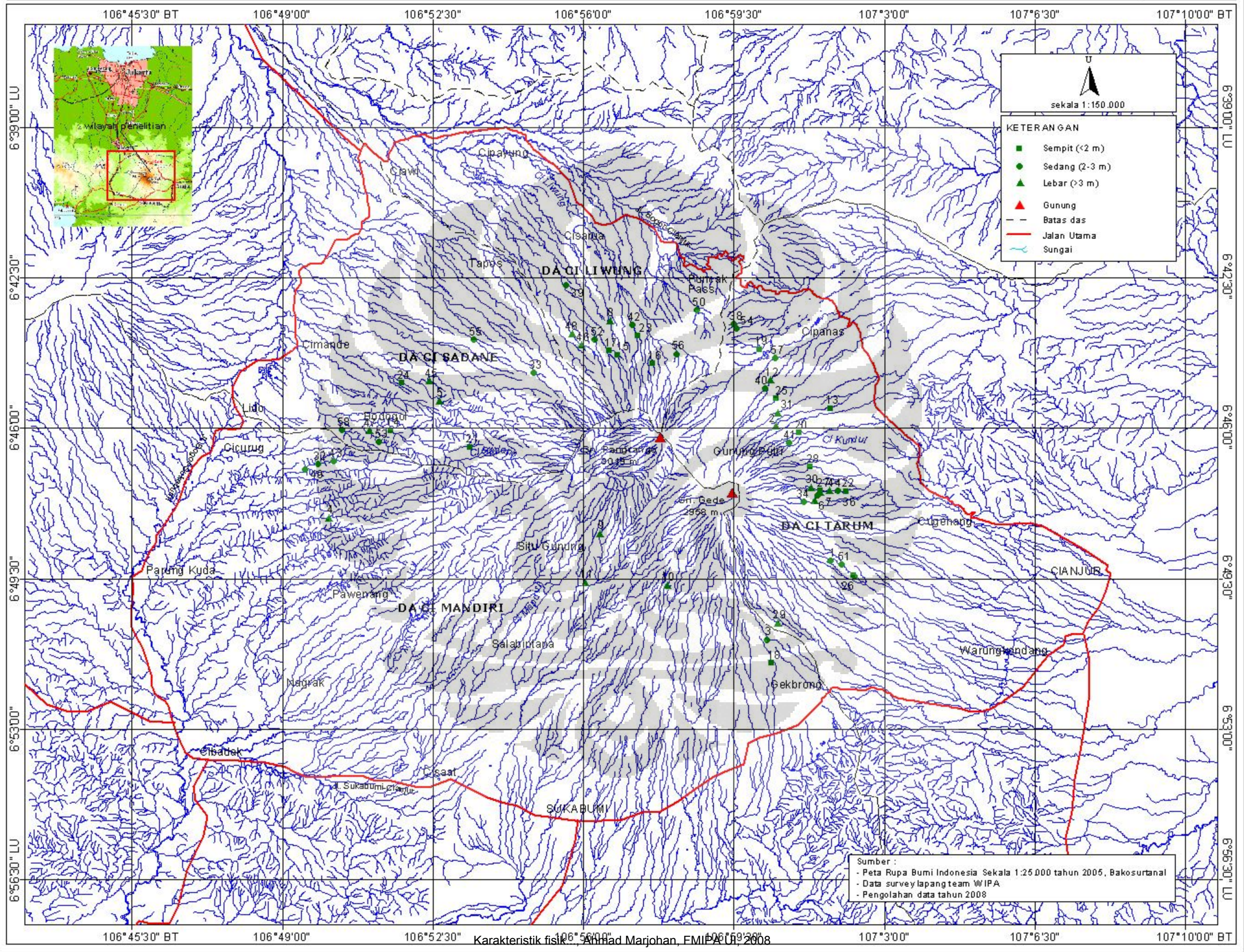
PETA 7



Sumber :
 - Peta Rupa Bumi Indonesia Sekala 1:25.000 tahun 2005, Bakosurtanal
 - Data survey lapang team WIPA
 - Pengolahan data tahun 2008

PETA SEBARAN AIR TERJUN BERDASARKAN LEBAR AIR TERJUN

PETA 8



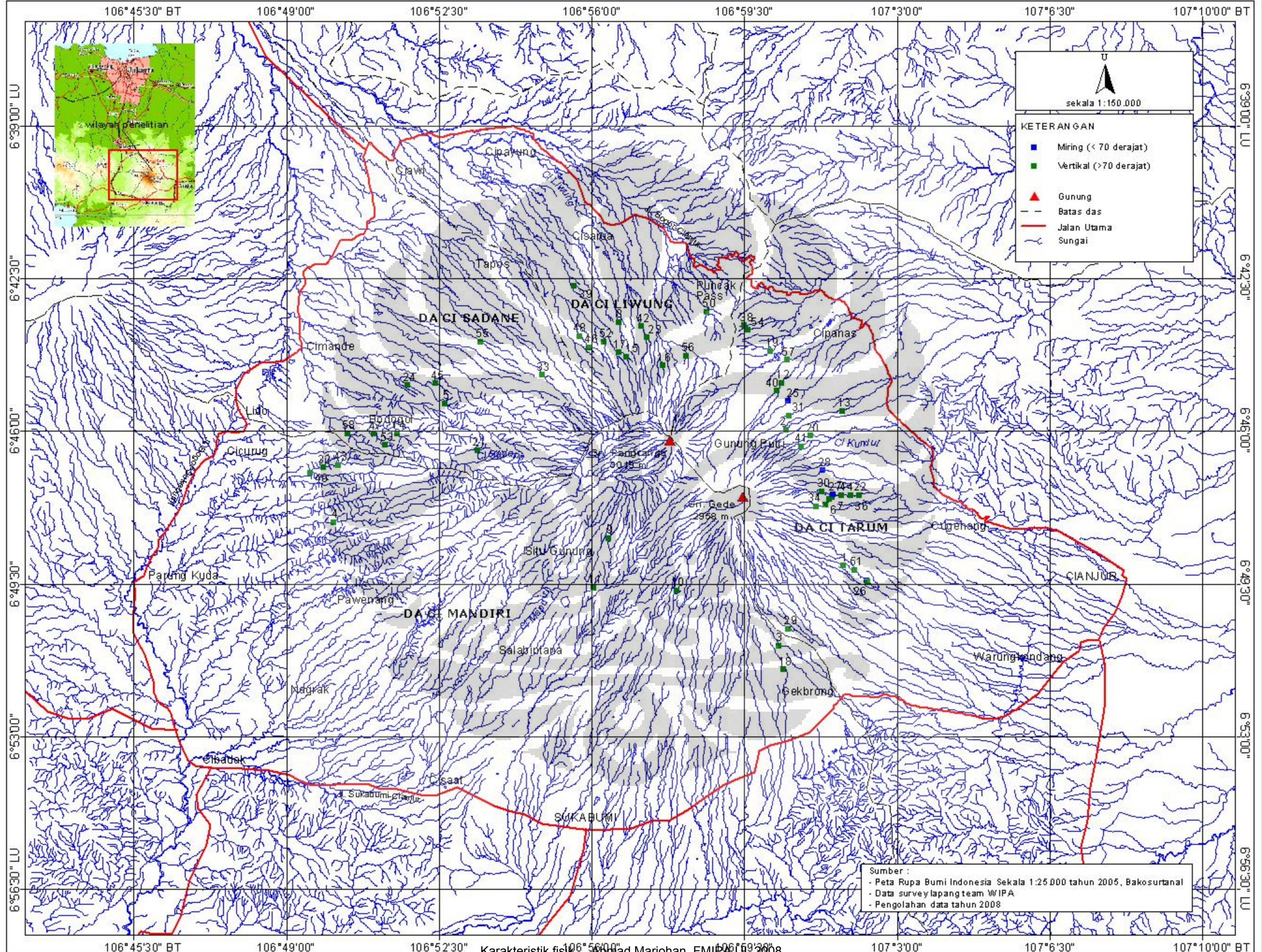
U
sekala 1:150.000

- KETERANGAN
- Sempit (<2 m)
 - Sedang (2-3 m)
 - ▲ Lebar (>3 m)
 - ▲ Gunung
 - - - Batas das
 - Jalan Utama
 - Sungai

Sumber :
 - Peta Rupa Bumi Indonesia Sekala 1:25.000 tahun 2005, Bakosurtanal
 - Data survey lapang team WIPA
 - Pengolahan data tahun 2008

PETA SEBARAN AIR TERJUN BERDASARKAN KEMIRINGAN TEBING AIR TERJUN

PETA 9



Sumber :
 - Peta Rupa Bumi Indonesia Sekala 1:25.000 tahun 2005, Bakosurtanal
 - Data survey lapang team WIPA
 - Pengolahan data tahun 2008