

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL

PEMANTAPAN PROFESIONALISME  
PENDIDIK GEOGRAFI DI ERA MEA

DAN

KONGRES PERKUMPULAN PROFESI  
PENDIDIK GEOGRAFI INDONESIA (P3GI)

TEMA:

1. Reorientasi Kurikulum Pendidikan Geografi
2. Tantangan Pendidikan Geografi Abad XXI
3. Penguatan Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Lingkungan dan Mitigasi Bencana
4. Urgensi Isu Sosial dan Bonus Demografi

**Sabtu, 6 Juni 2015**

**SAVANA HOTEL AND CONVENTION MALANG**



**um**  
The Learning  
University

**Fakultas Ilmu Sosial (FIS)  
Universitas Negeri Malang (UM)  
Juni 2015**



• TANTANGAN PENDIDIKAN GEOGRAFI DALAM MENUMBUHKAN NASIONALISME NKRI PADA SISWA DI PEGUNUNGAN TENGAH PAPUA (STUDI KASUS PENDIDIKAN DI KABUPATEN JAYAWIJAYA DAN PEGUNUNGAN BINTANG)	
<i>Mohammad Haris Muzakki, Nikmatul Istikhomah</i> .....	197
• PENYUSUNAN INFORMASI GEOMORFOLOGIS DENGAN METODE SURVEI GEOMORFOLOGIS ANALITIKAL UNTUK Mendukung Pengelolaan Kebencanaan dan Lingkungan di Lereng Barat Daya Gunungapi Merbabu	
<i>Muhsinatun Siasah Masruri, Arif Ashari</i> .....	207
• ISU SOSIAL DAN BONUS DEMOGRAFI: KONDISI SOSIAL EKONOMI TERHADAP MOBILITAS PENDUDUK USIA PRODUKTIF DARI DESA KE KOTA	
<i>Mustika Arif Jayanti</i> .....	217
• KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT PROVINSI BANTEN DALAM PENGELOLAAN DAS CIDANAU MELALUI MEKANISME IMBAL JASA LINGKUNGAN	
<i>Nedi Sunaedi</i> .....	231
• KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT DALAM MENGELOLA HIDUP BERSIH DI LUBUAK MANGINDO, JORONG III SANGKIR, KECAMATAN LUBUK BASUNG, KABUPATEN AGAM	
<i>Nefilinda</i> .....	241
• VISI PENDIDIKAN GEOGRAFI DI ABAD XXI	
<i>Parjito</i> .....	248
• KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT PUCUNG, EROMOKO, WONOGIRI DALAM PEMANFAATAN SUMBERDAYA AIR SUNGAI BAWAH TANAH UNTUK MENGATASI BENCANA KEKERINGAN	
<i>Priyono, Arif Jauhari, Choirul Amin</i> .....	256
• MEMBANGUN KETRAMPILAN GEOGRAFI GURU MELALUI PENGUASAAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI DI SMAN 1 SUKOSARI BONDOWOSO	
<i>Purwanto, Marhadi S.K.</i> .....	271
• PENDEKATAN SAINTIFIK (SCIENTIFIC APPROACH) DAN PENILAIAN AUTENTIK (AUTHENTIC ASSESSMENT) DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI	
<i>Retno Kinteki</i> .....	277
• KAJIAN SIFAT FISIKA DAN KIMIA TANAH PADA AREAL PERTANIAN BAWANG MERAH DI KECAMATAN WONOASIH KOTA PROBOLINGGO	
<i>Rudi Hartono, Pertiwi, Mentari Dian</i> .....	284
• DAMPAK ALIH FUNGSI LAHAN TERHADAP KESEJAHTERAAN SOSIAL EKONOMI TENAGA KERJA SEKTOR PERTANIAN	
<i>Shofiatul Mufidah, Ach. Amirudin, Singgih Susilo</i> .....	291
• PENGURANGAN RISIKO BENCANA HIDROLOGI DENGAN BAMBU SEBAGAI SUMBERDAYA LOKAL DI LERENG VULKAN MERAPI KABUPATEN KLATEN	
<i>Siti Azizah Susilawati, Suharjo, Miftahul Arozaq</i> .....	298
• PENATAAN KAWASAN PERMUKIMAN PERKOTAAN (STUDI KASUS DI KECAMATAN BUNGURSARI KOTA TASIKMALAYA)	
<i>Siti Fadjarajani</i> .....	303
• PENGEMBANGAN BLENDED LEARNING BERBASIS MOODLE UNTUK MATAKULIAH KOSMOGRAFI DI S1 PENDIDIKAN GEOGRAFI UNIVERSITAS NEGERI MALANG	
<i>Soetjipto</i> .....	312



# PENYUSUNAN INFORMASI GEOMORFOLOGIS DENGAN METODE SURVEI GEOMORFOLOGIKAL ANALITIKAL UNTUK Mendukung Pengelolaan Kebencanaan dan Lingkungan di Lereng Baratdaya Gunungapi Merbabu

Muhsinatun Siasah Masruri, Arif Ashari

Universitas Negeri Yogyakarta  
muhsinatun\_siasah@uny.ac.id, arif.ashari@uny.ac.id

**Abstrak:** Pengembangan sistem pengelolaan kebencanaan dan lingkungan dewasa ini sangat dibutuhkan dalam pengurangan risiko bencana dan berbagai permasalahan lingkungan yang terjadi di Indonesia. Dalam pelaksanaannya, penyusunan strategi pengelolaan memerlukan informasi aspek geomorfologis suatu wilayah sebagai informasi dasar. Survei geomorfologikal analitikal merupakan salah satu metode dalam menghasilkan informasi geomorfologis yang lengkap dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kondisi geomorfologi lereng baratdaya Gunungapi Merbabu dengan teknik survei geomorfologikal analitikal, (2) menyusun arahan pengelolaan kebencanaan dan lingkungan pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu berdasarkan informasi geomorfologis. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah eksploratif-survei, dengan pendekatan geografi yaitu pendekatan keruangan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh landscape pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu dengan pengambilan sampel secara purposif pada setiap satuan morfologi. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dengan memperhatikan hubungan sebab akibat serta dilandasi aspek kajian dan konsep dasar geomorfologi. Hasil penelitian menunjukkan (1) lereng baratdaya Gunungapi Merbabu dengan tipe vulkan strato terdiri dari satuan bentuk lahan kerucut gunungapi, lereng gunungapi, kaki gunungapi, dan basin antar gunungapi. Proses geomorfologi yang berlangsung antara lain pelapukan, erosi, dan gerakan massa. (2) arahan pengelolaan kebencanaan berdasarkan informasi kondisi geomorfologi dapat dilakukan dalam pengurangan kerawanan lingkungan fisik dan pemetaan bahaya pada tahap mitigasi dan kesiapsiagaan. Arahan pengelolaan lingkungan antara lain dalam pengelolaan sumber daya lahan berbasis kemampuan lahan, pengelolaan sumber daya air, dan pengelolaan sumber daya hayati berbasis zonasi vegetasi.

**Kata Kunci:** Geomorfologi, Survei geomorfologi, Gunungapi Merbabu

## PENDAHULUAN

Risiko bencana yang masih tinggi dan kerusakan lingkungan hidup hingga saat ini masih termasuk dalam permasalahan serius bangsa yang perlu dibenahi (Suratman, 2013). Tingginya risiko bencana dipengaruhi oleh banyaknya jenis bahaya yang mengancam, meningkatnya jumlah penduduk rentan, serta ketidakmampuan masyarakat dalam menghadapi bencana (Lavigne, 2010). Adapun permasalahan lingkungan terjadi karena berbagai macam faktor antara lain: (1) berubahnya fungsi dan tatanan lingkungan, (2) penurunan daya dukung lingkungan, (3) penurunan mutu lingkungan, (4) ketidakpaduan antara pengelolaan sumber daya manusia, sumber daya alam, dan sumber daya buatan, (5) kurang optimalnya rencana tata ruang, (6) perusakan dan pencemaran lingkungan, (7) rendahnya peran serta masyarakat, (8) kurang lengkap dan tidak padunya sistem informasi lingkungan, (9) belum terintegrasinya ekonomi lingkungan dalam perhitungan investasi pembangunan, dan (10) masih lemahnya penegakan hukum dalam pengelolaan lingkungan (Sugandhy, 1999 dalam Murti dkk, 2013). Sementara itu sumber daya yang ada masih belum dirasakan manfaatnya secara nyata oleh sebagian besar masyarakat (Murti dkk, 2013).

Lereng baratdaya Gunungapi Merbabu merupakan wilayah yang menghadapi permasalahan risiko bencana dan penurunan mutu lingkungan. Risiko bencana dipengaruhi oleh adanya bahaya erupsi gunungapi dan longsor (Nurhadi dkk, 2014). Walaupun termasuk dalam kategori vulkan yang tidak aktif, namun jarak lereng baratdaya yang relatif dekat terhadap Gunungapi Merapi menimbulkan potensi bahaya erupsi pada tingkat sedang. Adapun bahaya longsor disebabkan oleh tingkat pelapukan lanjut yang terjadi di bawah pengaruh temperatur dan curah hujan tinggi. Permasalahan lingkungan terutama terjadi dalam penggunaan lahan. Pada satuan bentuk lahan kaki gunungapi masyarakat memanfaatkan lahan untuk budidaya pertanian lahan tadah hujan, sedangkan pada satuan bentuk lahan lereng hingga kerucut gunungapi



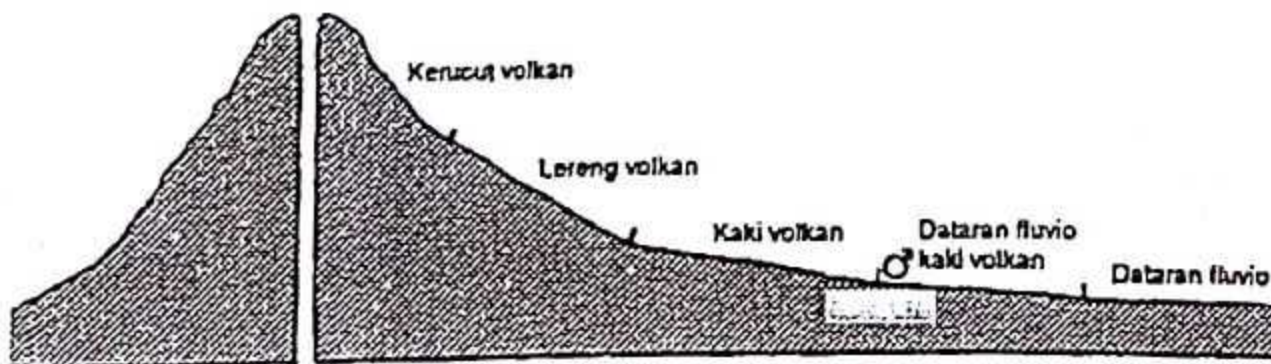
lahan dikelola oleh Taman Nasional Gunung Merbabu (TNGMb). Metode pengelolaan lahan oleh masyarakat, pada lahan berlereng curam dengan penanaman sejajar lereng dan hanya sedikit vegetasi tingkat pohon dapat meningkatkan laju erosi dan longsor pada lahan tersebut (Ashari dan Nuraini, 2014). Sementara itu ekosistem kawasan hutan TNGMb juga telah banyak mengalami kerusakan akibat pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan dan berlangsung terus menerus (Hastuti, 2010).

Risiko bencana dan permasalahan lingkungan yang terjadi pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu memerlukan adanya tindakan pengelolaan kebencanaan dan lingkungan sebagai salah satu solusi dalam mengurangi dampak permasalahan tersebut. Sebagaimana telah diamanatkan dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana dan PP Nomor 21 tahun 2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana, risiko bencana dapat dikurangi dengan melakukan tindakan pengelolaan kebencanaan. Adapun pengelolaan lingkungan telah diamanatkan dalam UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu dengan melaksanakan kegiatan terpadu yang meliputi pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup. Untuk dapat melaksanakan berbagai kegiatan dalam sistem pengelolaan bencana maupun lingkungan dengan baik, diperlukan data dan informasi pendukung salah satunya mengenai kondisi fisik suatu wilayah.

Kondisi fisik pada suatu wilayah sangat berkaitan dengan tingkat bahaya wilayah tersebut. Dengan demikian informasi mengenai kondisi fisik khususnya morfologi pada suatu wilayah dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam perencanaan tindakan penanggulangan bencana, khususnya dalam penilaian risiko bencana pada aspek bahaya dan kerentanan (Hadi dan Setyawati, 2014). Demikian pula dalam pengelolaan lingkungan, identifikasi potensi sumber daya, pengelolaan sumber daya, dan penentuan metode konservasi lingkungan yang sesuai juga tidak terlepas dari karakteristik fisik. Ketersediaan data hasil survei geomorfologi dalam skala besar sangat dibutuhkan. Survei geomorfologikal analitikal merupakan salah satu metode dalam geomorfologi untuk mendapatkan keterangan yang lengkap mengenai kondisi suatu bentang lahan. Para ahli geomorfologi telah cukup lama menggunakan metode ini untuk kajian kebencanaan dan pengelolaan sumber daya alam. Hasil analisis geomorfologikal yang disajikan dalam bentuk peta dapat diterapkan untuk berbagai aspek manajemen lingkungan (Verstappen, 2014).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif-survei dengan pendekatan geografi yaitu pendekatan keruangan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh medan pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposif pada setiap satuan morfologi. Penentuan satuan morfologi mengacu pada model satuan morfologi gunungapi strato yang dibedakan ke dalam beberapa segmen yaitu bagian atas, tengah, dan bawah (Verstappen, 2013), atau secara lebih rinci menjadi kerucut vulkan, lereng vulkan, kaki vulkan, dataran fluvio kaki vulkan, dan dataran fluvio (Simoen, 2001; Sutikno dkk, 2007). Pembagian satuan morfologi ini selain didasarkan pada perbedaan kenampakan fisik maupun ukuran kuantitatif lereng dan reliefnya juga didasarkan pada perbedaan genesis dan proses geomorfologi yang berlangsung (Gambar 1).



Gambar 1. Sketsa unit geomorfologi pada vulkan strato (Simoen, 2001)

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, dokumentasi, interpretasi citra penginderaan jauh, dan studi pustaka. Survei geomorfologikal analitikal dilakukan pada pelaksanaan observasi langsung di lapangan yang didukung dengan metode pengumpulan data lainnya untuk melengkapi informasi yang diperoleh. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Interpretasi dalam analisis dilakukan dengan memperhatikan aspek kajian dan konsep-konsep geomorfologi, kriteria

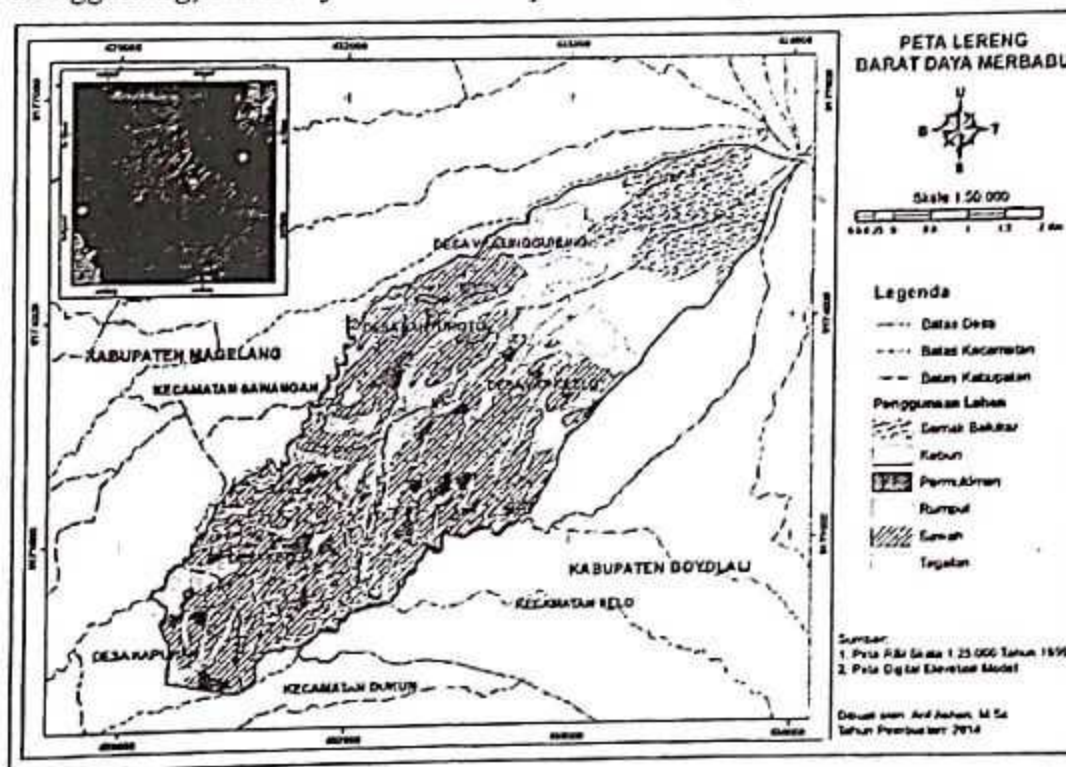


pengelolaan kebencanaan dalam tahap mitigasi, dan kriteria pengelolaan lingkungan dengan perencanaan tata guna lahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daerah Penelitian

Daerah penelitian meliputi seluruh wilayah lereng baratdaya Gunungapi Merbabu yang secara astronomis terletak pada 429418 MT hingga 438152 MT serta 9168992 MU hingga 9176301 MU dengan luas 2433 ha. Wilayah ini dibatasi di sebelah utara dan barat oleh lereng barat Gunungapi Merbabu, di sebelah timur oleh lereng selatan Gunungapi Merbabu, dan di sebelah selatan dibatasi oleh satuan bentuk lahan kaki Gunungapi Merbabu yang berada pada lembah Sungai Pabelan. Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Kecamatan Sawangan Kabupaten Magelang yang meliputi Desa Kapuhan, Ketep, Wonolelo, Wulunggunung, dan Banyuroto. Daerah penelitian ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Peta wilayah lereng baratdaya Gunungapi Merbabu (Ashari dan Nuraini, 2014)

Gunungapi Merbabu berdasarkan aktivitasnya termasuk dalam vulkan tipe B yang telah lama tidak mengalami erupsi (Van Bemmelen, 1949; Van Padang, 1983). Secara geomorfologis, Gunungapi Merbabu termasuk dalam tipe strato dengan satuan bentuk lahan terdiri dari kerucut gunungapi, lereng gunungapi, kaki gunungapi, dan dataran kaki gunungapi. Secara geologis, berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang-Semarang tahun 1995 lereng baratdaya Gunungapi Merbabu tersusun oleh material batuan Gunungapi Merbabu (Qme) yaitu batuan gunungapi bersusunan olivin andesit augit sebagai kerucut utama. Berdasarkan tipe iklim Schmidt-Ferguson wilayah ini memiliki tipe iklim B dengan curah hujan berkisar antara 2000 hingga 3000 mm/tahun dan suhu udara 17-30°C (Hastuti, 2010). Kondisi hidrologis dicirikan oleh aliran anak-anak Sungai Pabelan dengan pola radial, serta keberadaan sabuk mataair dengan debit bervariasi antara 0,03 liter/detik hingga 43,53 liter/detik. Umumnya mataair tersebut bertipe mataair rekahan (Ashari dan Nuraini, 2014).

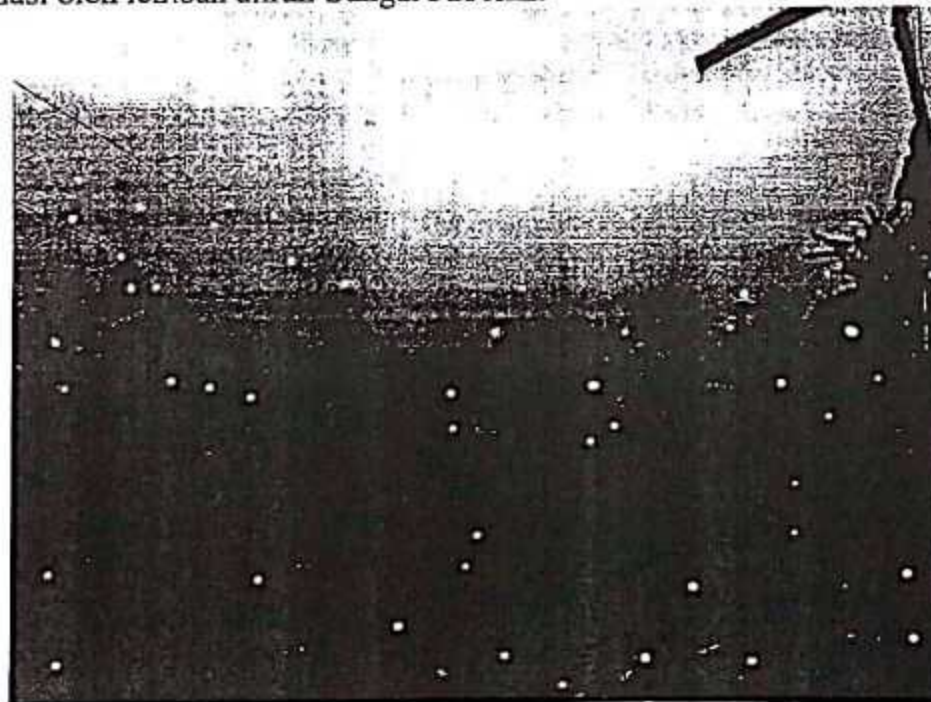
Bentuk penggunaan lahan sebagian besar berupa tegalan dengan tanaman semusim palawija dan sayuran, kebun campuran, dan hutan. Kawasan hutan dikelola oleh Taman Nasional Gunung Merbabu. Pengelolaan hutan telah dilakukan sejak pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1908, kemudian dikelola oleh Dinas Kehutanan tahun 1959-1963, serta Perum Perhutani sejak tahun 1963. Perubahan jenis vegetasi hutan menjadi *Pinus Merkusii* seperti yang dijumpai saat ini telah dilakukan sejak masa pengelolaan Perum Perhutani antara tahun 1975 hingga 1985 (Hastuti, 2010). Kerapatan pohon pinus pada saat ini bervariasi antara sangat jarang hingga rapat (Fadhillah, 2011).



## Kondisi Geomorfologi Lereng Baratdaya Gunungapi Merbabu

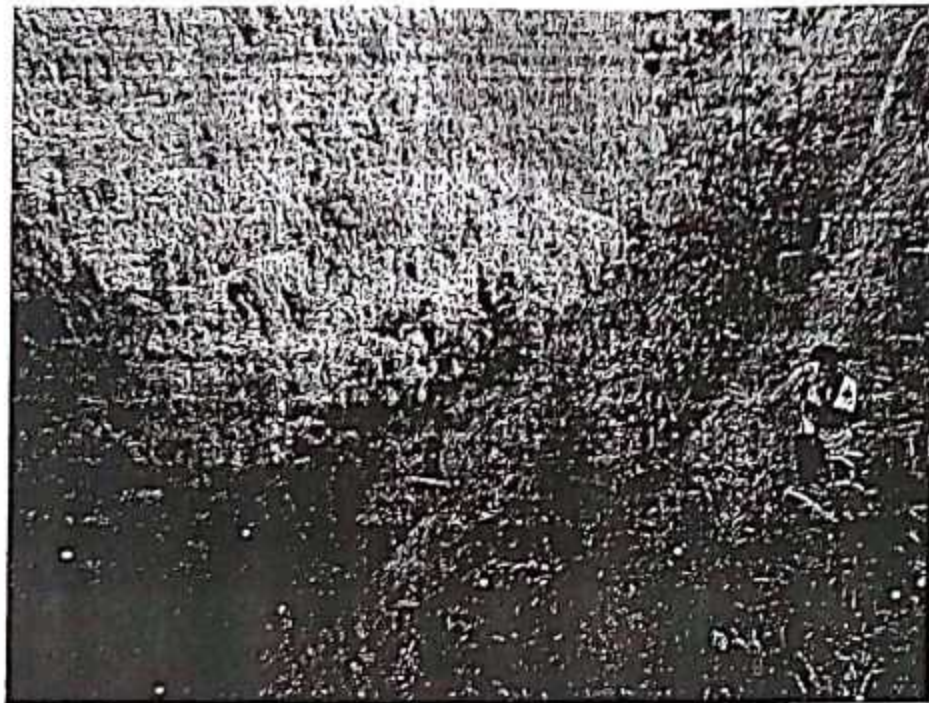
Penyusunan informasi geomorfologis lereng baratdaya Gunungapi Merbabu dalam penelitian ini dilakukan dengan metode survei geomorfologikal analitikal. Menurut Verstappen (2014) Survei geomorfologikal analitikal merupakan salah satu bentuk metode perolehan data dalam geomorfologi. Survei ini memungkinkan untuk diperolehnya pemetaan bentuk lahan yang tepat dan teliti, proses-proses eksogen, dan semua informasi geomorfologikal yang relevan dengan kajian dan analisis yang mendalam mengenai aspek relief, termasuk genesis dan konteks bentanglahan ekologis. Pendekatan analitikal membedakan empat tipe dari informasi bentuk lahan yaitu: (1) informasi morfografikal, (2) informasi morfogenetik, (3) informasi morfometrikal, (4) informasi morfokronologikal. Bagian penting lainnya dalam survei geomorfologikal analitikal adalah kajian proses geomorfologikal, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, pada masa lampau maupun masa sekarang. Untuk mencapai tujuan tersebut sangat penting untuk memperhatikan semua fenomena morfodinamik.

Berdasarkan hasil penelitian, bentuk lahan pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu terdiri dari kerucut gunungapi, lereng gunungapi, kaki gunungapi, dataran kaki gunungapi, dan lembah antar gunungapi. Satuan bentuk lahan kerucut gunungapi memiliki relief bergunung dengan kemiringan lereng terjal hingga sangat terjal. Satuan bentuk lahan lereng gunungapi memiliki relief berbukit hingga bergunung dengan kemiringan lereng terjal, serta mulai dijumpai alur dan parit hasil erosi oleh aliran permukaan dalam waktu lama. Bentuk lereng pada satuan bentuk lahan kerucut gunungapi dan lereng gunungapi didominasi oleh bentuk cekung. Pada satuan bentuk lahan kaki gunungapi terdapat variasi relief berombak-bergelombang hingga berbukit (Gambar 3). Kemiringan lereng bervariasi antara miring (3-7%) hingga sangat terjal (>21%). Kemiringan lereng sangat terjal dijumpai pada lembah-lembah yang terbentuk dari hasil proses pendalaman dan pelebaran lembah oleh aliran (Gambar 4). Adapun pada satuan bentuk lahan basin antar gunungapi kemiringan lereng sebagian besar termasuk pada kriteria landai (2%) hingga miring (7%), yang didominasi oleh lembah aliran Sungai Pabelan.



Gambar 3. Unit relief bergelombang pada satuan bentuk lahan kaki gunungapi (sumber: data lapangan 7 September 2014).

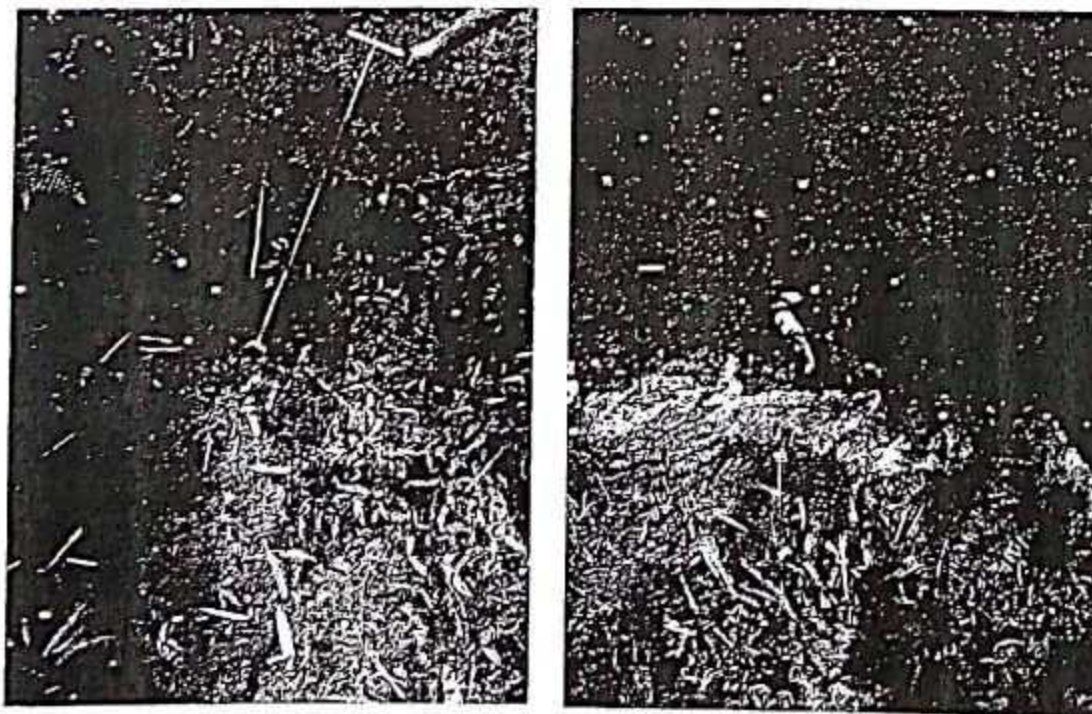




Gambar 4. Kemiringan lereng terjal sebagai hasil proses pendalaman lembah pada satuan bentuk lahan lereng gunungapi (sumber: data lapangan 7 September 2014)

Berdasarkan genesis bentuk lahan, selain hasil vulkanisme pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu juga terdapat bentuk lahan hasil proses eksogen. Sebagai vulkan yang tidak aktif, Gunungapi Merbabu tidak banyak mengalami penambahan material baru dari hasil aktivitas vulkanik, sebaliknya pengaruh iklim yang kuat dengan variasi temperatur dan curah hujan yang tinggi mendorong berlangsungnya proses pelapukan yang menghasilkan material lapukan tebal dan diikuti oleh erosi maupun gerakan massa, terutama dalam bentuk longsoran (*slide*) dan nendatan (*slump*).

Hasil proses eksogen terutama dijumpai pada satuan bentuk lahan lereng dan kaki gunungapi, yaitu berupa torehan-torehan pendalaman lembah yang mencirikan lereng baratdaya Gunungapi Merbabu sebagai bentuk lahan vulkanik terdenudasi. Proses vulkanisme masa lampau masih dapat diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri litofasies yang dijumpai di lapangan, khususnya pada satuan bentuk lahan lereng gunungapi dan kaki gunungapi. Menurut Bronto (2006) lereng gunungapi termasuk dalam fasies piroksimal dengan material lava, tuf breksi, dan lapili tuf; sedangkan kaki gunungapi termasuk dalam fasies medial dengan material lahar dan tuf. Pada satuan lereng gunungapi dijumpai singkapan endapan lava (Gambar 5) sedangkan pada kaki gunungapi dijumpai singkapan breksi piroklastik dan lahar.



Gambar 5. Singkapan endapan lava pada satuan bentuk lahan lereng gunungapi (sumber: data lapangan, 7 September 2014)

Erosi dan longsor merupakan proses eksogen yang paling banyak terjadi pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu. Terdapat berbagai tipe erosi antara lain erosi percik, erosi alur, dan erosi parit. Erosi



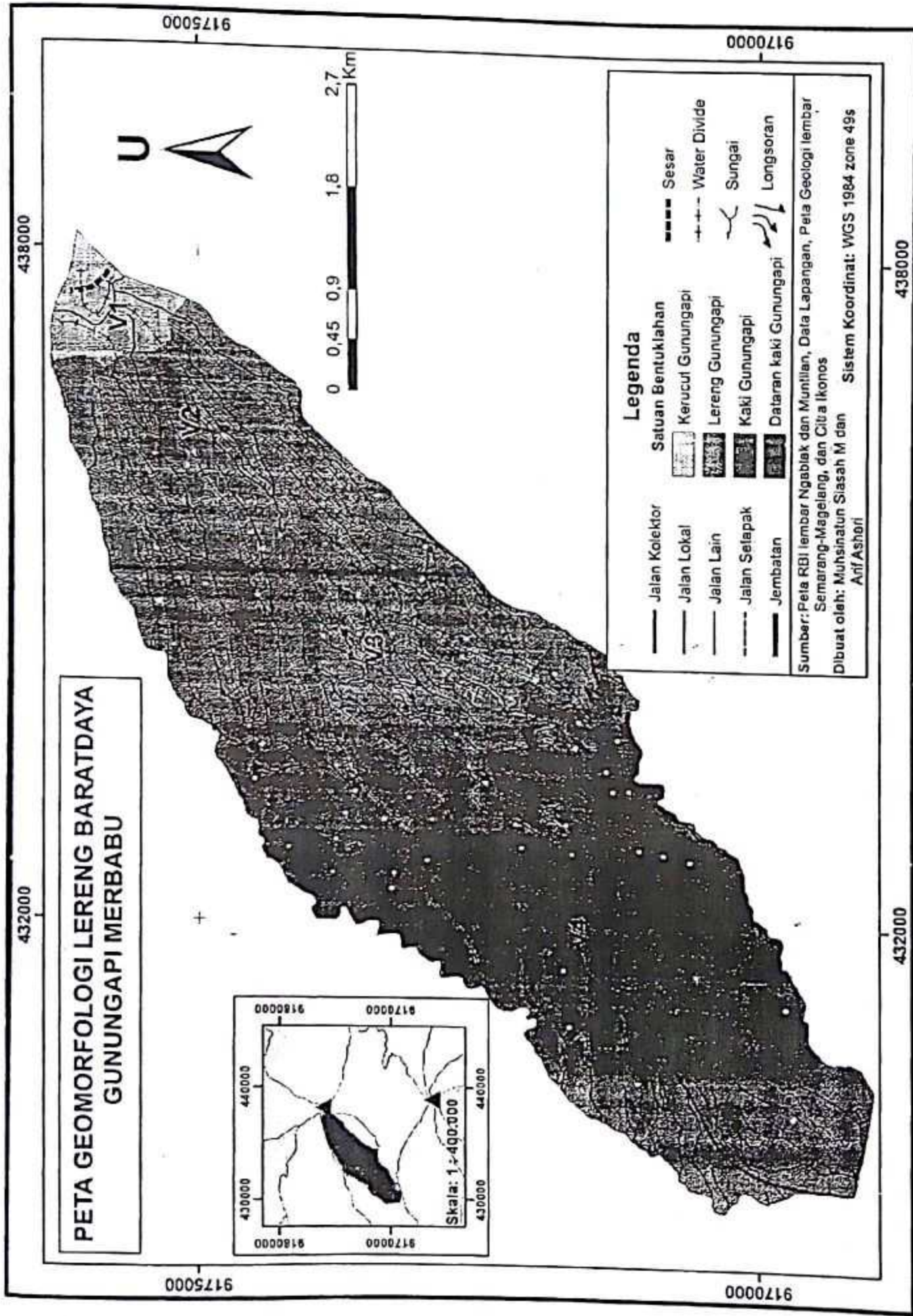
banyak terjadi pada penggunaan lahan tegalan. Selain dipengaruhi oleh faktor curah hujan tinggi, proses erosi juga dipercepat oleh kemiringan lereng terjal dan kurangnya vegetasi pada tingkat pohon yang berfungsi untuk intersepsi air hujan dan menghambat limpasan permukaan. Vegetasi pohon yang masih dijumpai pada penggunaan lahan tegalan antara lain akasia (*acacia decurens*), Puspa (*Schima noronhae*), sengan gunung (*Albizia falcataria*), sowo, tanganan, dan pasang. Puspa merupakan jenis vegetasi asli pegunungan Jawa yang mempunyai kemampuan adaptasi dan menjaga ekosistem dengan baik (Ashari dan Nuraini, 2014). Erosi yang banyak terjadi dengan laju tinggi dalam waktu lama telah menyebabkan berkurangnya solum tanah terutama pada bagian atas lereng. Peta geomorfologi lereng baratdaya Gunungapi Merbabu ditunjukkan oleh Gambar 6.

#### **Arahan Pengelolaan Kebencanaan dan Lingkungan Berdasarkan Informasi Geomorfologi**

Sistem pengelolaan kebencanaan merupakan suatu siklus yang terdiri dari rangkaian kegiatan yaitu kejadian bencana, penanganan darurat, rehabilitasi, rekonstruksi, mitigasi dan kesiapsiagaan menghadapi bencana berikutnya, kemudian terjadi bencana kembali, dan seterusnya (Sudibyakto, 1997). Menurut Kaku dan Held (2013) aktivitas dalam pengelolaan kebencanaan dibatasi ke dalam tiga bagian pokok yaitu mitigasi dan kesiapsiagaan, respon, dan pemulihan. Sementara itu menurut Van Westen dkk (2011) siklus bencana meliputi tanggap darurat, pemulihan, analisis bahaya, analisis kerentanan, mitigasi dan pencegahan, perencanaan kesiapsiagaan, serta prediksi dan peringatan untuk bencana selanjutnya (Gambar 7).

Dalam sistem pengelolaan kebencanaan, informasi geomorfologi dapat dimanfaatkan pada tahap mitigasi dan perencanaan kesiapsiagaan. Penerapan pada tahap mitigasi berkaitan dengan penilaian dan pemetaan tingkat bahaya, kerawanan, dan risiko. Aspek bentuk lahan, kemiringan lereng, dan unit relief yang diidentifikasi berdasarkan survei geomorfologikal analitikal merupakan variabel yang memengaruhi potensi bahaya erupsi gunungapi dan longsor. Bentuk lahan berpengaruh pada tingkat bahaya erupsi karena berkaitan dengan jarak terhadap sumber bahaya. Kemiringan lereng dan unit relief berpengaruh terhadap potensi longsor dan bahaya erupsi karena mempercepat laju aliran material hasil erupsi. Aspek genesis bentuk lahan juga memengaruhi tingkat bahaya.

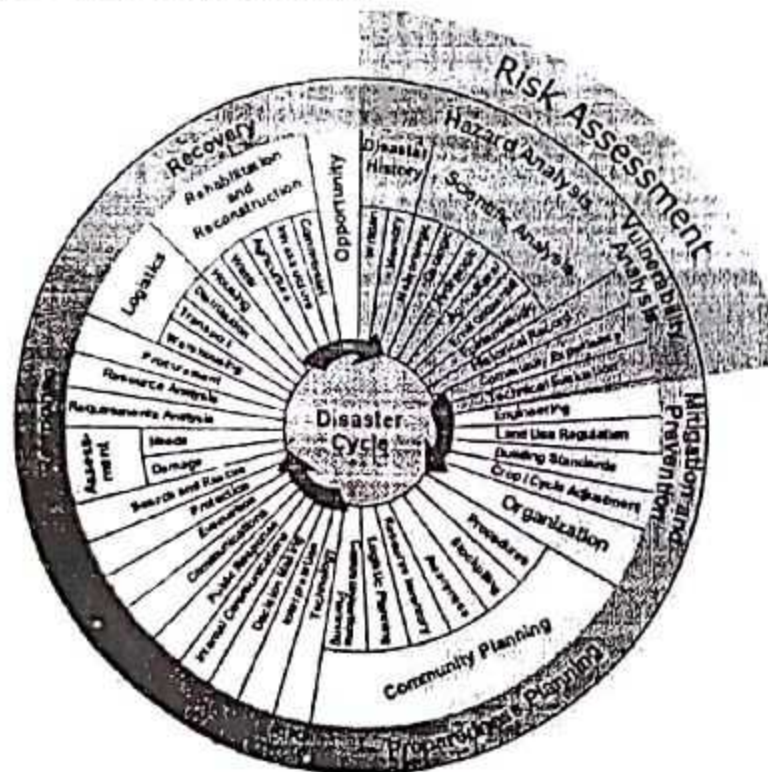




Gambar 6. Peta Geomorfologi Lereng Baratdaya Gunungapi Merbabu



Bentuk lahan yang terbentuk dari hasil proses vulkanik apabila dikaji berdasarkan genesisnya menyimpan informasi adanya potensi untuk terjadinya proses yang sama pada masa mendatang. Hal ini sesuai dengan konsep dasar geomorfologi yang menyatakan bahwa "proses geomorfologi yang berlangsung saat ini juga berlangsung sepanjang kurun waktu geologi walaupun dengan intensitas yang tidak sama dengan saat ini". Jenis bahaya vulkanik yang masih dapat terjadi pada suatu wilayah dapat diidentifikasi berdasarkan fasies gunungapi yang ada pada wilayah tersebut.



Gambar 7. Siklus bencana kaitannya dengan penaksiran risiko bencana (Van Westen dkk, 2011)

Pada bentuk lahan hasil proses denudasional proses erosi dan gerakan massa yang masih terus berlangsung menimbulkan potensi bahaya terutama longsor dalam berbagai tipe. Jenis-jenis bahaya longsor dapat diidentifikasi berdasarkan proses yang dijumpai dalam pengamatan lapangan dengan didukung oleh konsep geomorfologi yang mengatakan: "proses geomorfologi meninggalkan bekas yang nyata pada bentuk lahan". Selanjutnya dalam tahap mitigasi dan peningkatan kesiapsiagaan, penentuan jalur evakuasi dan lokasi evakuasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan informasi geomorfologi, khususnya memperhatikan proses geomorfologi yang masih berlangsung pada saat ini.

Pengelolaan lingkungan dengan memanfaatkan informasi geomorfologis pada bentanglahan vulkanik lereng baratdaya Gunungapi Merbabu meliputi pengelolaan sumber daya lahan, sumber daya air, dan sumber daya hayati. Aspek bentuk lahan, kemiringan lereng, dan proses geomorfologi dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam pengelolaan sumber daya lahan, khususnya berbasis pada kemampuan lahan. Dalam pengelolaan sumber daya air aspek bentuk lahan memberikan informasi mengenai zona *recharge* dan zona *discharge* sehingga penggunaan lahan pada zona *recharge* diarahkan untuk fungsi resapan dan meminimalkan budidaya sedangkan pada zona *discharge* merupakan wilayah yang potensial untuk lahan budidaya. Dalam kaitannya dengan sistem airtanah vulkan strato memiliki zona sabuk mataair pada tekuk lereng yang membatasi antar satuan bentuk lahan (Santosa, 2006). Vulkan strato yang telah terdenudasi seperti pada lereng baratdaya gunungapi merbabu memiliki pola sabuk mataair yang tidak ideal karena pada bagian lembah beberapa mataair mengalami pemunduran akibat erosi pendalaman lembah.

Penerapan informasi geomorfologis dalam pengelolaan sumber daya hayati antara lain dilakukan dengan memperhatikan aspek ketinggian tempat dan bentuk lahan. Dalam pengelolaan sumber daya hayati perlu dipilih jenis vegetasi yang paling sesuai dengan karakteristik lingkungan setempat terutama iklim dan bentuk lahan. Menurut Ashari dan Nuraini (2014) berdasarkan elevasinya lereng baratdaya Gunungapi Merbabu dapat dibedakan dalam tiga zona yaitu zona sub pegunungan, zona pegunungan, dan zona sub alpin. Mengacu pada zonasi vegetasi pegunungan Jawa berdasarkan ketinggian tempat (Van Steenis, 2010) Pada zona sub pegunungan, jenis pohon yang dapat ditanam antara lain jenis yang membentuk hutan tertutup berbatang pohon tinggi, seperti rasamala (*Altingia*), jamuju (*Podocarpus imbricatus*), ki putri (*Castanopsis acuminatissima*), Astorina, *Schefflera rugosa*, dan *Leptospermum*. Zona pegunungan Gunungapi



Merbabu merupakan zona yang ditumbuhi oleh hutan elfin. Pada lereng baratdaya Gunungapi Merbabu zona ini merupakan wilayah rawan kebakaran hutan terutama pada puncak musim kemarau. Kemlandingan gunung (*Albizia lophantha*), cantigi (*Vaccinium*), *Leptospermum*, atau *Myrica*. Kemlanding merupakan salah satu vegetasi hutan elfin yang memiliki kemampuan tahan api. Wilayah zona pegunungan merupakan wilayah yang minim pemanfaatan oleh masyarakat namun rentan terhadap kebakaran hutan. Zona Subalpin merupakan wilayah dekat dengan kawah dan aliran lava, sehingga jenis vegetasi yang dikembangkan merupakan jenis pioner yang dapat bertahan pada lingkungan bekas endapan lava.

## KESIMPULAN

Survei geomorfologikal analitikal merupakan salah satu metode dalam geomorfologi untuk mendapatkan keterangan yang lengkap mengenai kondisi suatu bentanglahan. Para ahli geomorfologi telah cukup lama menggunakan metode ini untuk kajian kebencanaan dan pengelolaan sumber daya alam. Metode survei ini menghasilkan informasi geomorfologis yang dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan kebencanaan dan lingkungan. Lereng baratdaya Gunungapi Merbabu secara geomorfologis terdiri dari bentuk lahan kerucut gunungapi, lereng gunungapi, kaki gunungapi, dataran kaki gunungapi, dan lembah antar gunungapi. Berdasarkan genesisnya terdapat bentuk lahan asal vulkanik dan bentuk lahan asal proses denudasional. Proses geomorfologi yang berlangsung saat ini didominasi oleh pelapukan, erosi, dan gerakan massa.

Informasi geomorfologis yang dihasilkan dari survei geomorfologikal analitikal dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan kebencanaan dan lingkungan. Dalam sistem pengelolaan kebencanaan, informasi geomorfologi dapat dimanfaatkan pada tahap mitigasi dan perencanaan kesiapsiagaan khususnya dalam penilaian dan pemetaan bahaya dan risiko bencana serta penentuan jalur dan lokasi evakuasi. Dalam pengelolaan lingkungan, informasi geomorfologis dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam berbagai bidang yang relevan terutama pengelolaan sumber daya lahan, sumber daya air, dan sumber daya hayati. Dengan survei geomorfologikal analitikal diharapkan terdapat informasi geomorfologi yang lengkap dan akurat dalam mendukung pengelolaan kebencanaan dan lingkungan untuk mengurangi risiko bencana dan permasalahan lingkungan.

## REFERENSI

- Ashari dan Nuraini 2014. Perkembangan Model Konservasi Lingkungan dengan Metode Introduksi Vegetasi Asli Pegunungan Jawa pada Lereng Baratdaya Gunungapi Merbabu: Tinjauan Biogeografi. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Geografi Indonesia XVII*. Yogyakarta 15 November 2014.
- Bronto, S. 2006. Fasies Gunung Api dan Aplikasinya. *Jurnal Geologi Indonesia* 1 (2): 59-71.
- Fadhillah, M.N. 2011. Identifikasi Pola Persebaran Tanaman Pinus (*Pinus Merkusii*) Menggunakan Citra Digital ALOS AVNIR-2 dan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Gunung Merbabu. *Skripsi*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada.
- Hadi, B.S. dan Setyawati, S. 2014. Penyusunan Sistem Informasi Bahaya dan Risiko Bencana Erupsi Gunungapi Merapi Pasca Erupsi 2010. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Ke-1*. LPPM UNY
- Hastuti, D. 2010. Kajian Klasifikasi Ekosistem Sebagai Dasar Pengelolaan Taman Nasional Gunung Merbabu. *Disertasi*. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada.
- Kaku, K. dan Helu, A. 2013. Sentinel Asia: Space-based Disaster management Support System in the Asia-Pacific Region. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 6 (2013): 1-17
- Lavigne, F. 2010. Ulasan Publikasi. dalam: Sunarto, Marfai, M.A., dan Mardiatno, D (ed). *Penaksiran Multirisiko Bencana di Wilayah Parangtritis: Suatu Analisis Serbacakup untuk Membangun Kepedulian Masyarakat Terhadap Berbagai Kejadian Bencana*. Yogyakarta: UGM Press.
- Murti, S.H., Danoedoro, P., Hendrawati, T., Kesarwanto., Susanto, H., dan Budiharto, E. 2013. Penyusunan Model Peta Kerawanan Kerusakan Lingkungan Pulau Kalimantan. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Geografi Indonesia XVI*. Banjarmasin 2-3 November 2013.



- Nurhadi., Ashari, A., dan Suparmini. 2014. Kajian Risiko Bencana pada Lembah Antar Gunungapi Merapi Merbabu Jawa Tengah. Laporan Penelitian Unggulan. LPPM UNY.
- Santosa, L.W. 2006. Kajian Hidrogeomorfologi Mataair di Sebagian Lereng Barat Gunungapi Lawu. *Forum Geografi* 20 (1): 68-85.
- Simoen, S. 2001. Sistem Akuifer di Lereng Gunungapi Merapi Bagian Timur dan Tenggara, Studi Kasus di Kompleks Mataair Sungsang Boyolali Jawa Tengah. *Majalah Geografi Indonesia* 15 (1): 1-16.
- Sudibyakto. 1997. Manajemen Bencana Alam dengan Pendekatan Multidisiplin: Studi Kasus Bencana Gunung Merapi. *Majalah Geografi Indonesia* 12 (22): 31-41.
- Sutikno., Widiyanto., Santosa, L.W. dan Purwanto, T.H. 2007. Kerajaan Merapi, Sumber daya Alam dan Daya Dukungnya. Yogyakarta: BPGF
- Suratman 2013. Kesadaran Spasial untuk Memperkokoh Kepemimpinan NKRI dalam Menghadapi Tantangan Global. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Geografi Indonesia XVI*. Banjarmasin 2-3 November 2013.
- Van Westen, C.J., Alkema, D., Damen, M.C.J., Kerle, N., dan Kingma, N.C. 2011. Multi Hazard Risk Assessment. United Nations University-ITC School on Disaster Geo-Information Management.
- Van Steenis, C.G.G.J. 2010. *Flora Pegunungan Jawa*. Terjemahan: Kartawinata, J.A. Bogor: LIPI Press.
- Verstappen, H. Th. 2013. Garis Besar Geomorfologi Indonesia, Terjemahan oleh Sutikno. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Verstappen, H. Th. 2014. Geomorfologi Terapan, terjemahan oleh Sutikno. Yogyakarta: Penerbit Ombak.