MORFOTEKTONIK DAN REAKTIVITAS SESAR SUMATERA DI PADANGPANJANG, SUMATERA BARAT

S. Poedjoprajitno

Pusat Survei Geologi
Jl. Diponegoro No. 57 Bandung - 40122

SARI

Studi morfologi tektonik di zona sesar Sumatera segmen Padangpanjang dengan menggunakan metode analisis kelurusan citra *landsat* dan transek, memperoleh beberapa penampakan bentuk lahan tektonik. Bentuk lahan tektonik yang dimaksud di antaranya adalah kelengkungan igir bukit Kubu, kelurusan telaga sesar Kayutanduk, Kotobaru, Talago, lembah sesar Sungai Tanang, Airanget, dan lembah Sungai Gadis di Desa Batipuh dan sekitarnya.

Kata kunci: bentuk lahan tektonik, morfostruktur, morfotektonik

ABSTRACT

Studies on tectonic morphology in the Sumatera fault zone at Padangpanjang segment by using lineament analysis on transect and landsat image have recoqnized some tectonic landform features. These features are among others, curvature of Kubu ridge line, eroded faultscarp, alignment of Kayutanduk sagpond, Kotobaru sagpond, Talago sagpond, Tanang River, and Airanget and Gadis River fault valley at Batipuh village and surrounding area.

Keywords : tectonic landform, morphostructure, morphotectonic

UGM

PENDAHULUAN

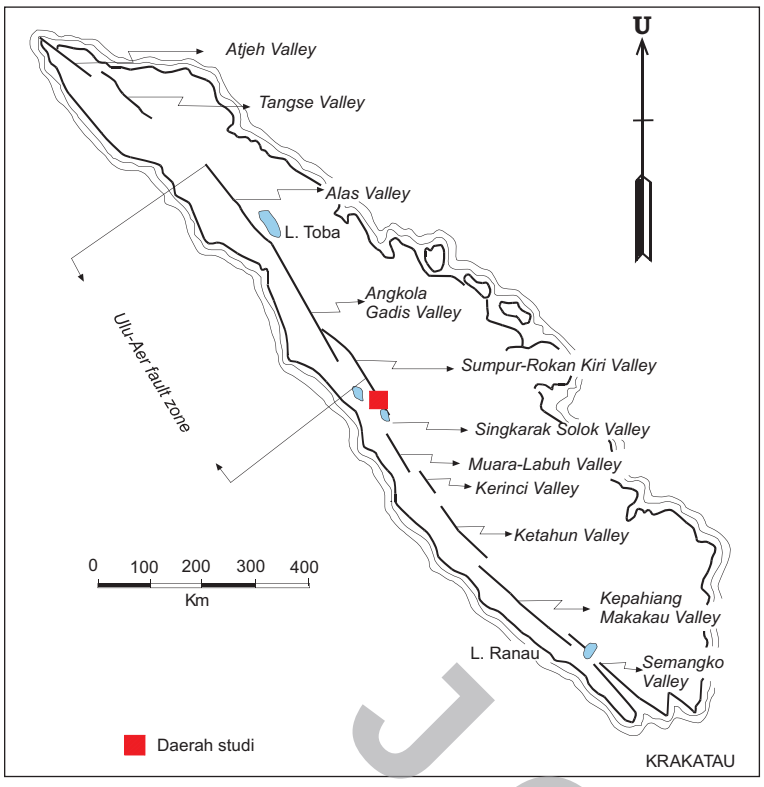
Lokasi daerah penelitian terletak pada segmen lajur sesar Sumatera, antara Desa Padangluar hingga Desa Batipuh, Kota Padangpanjang dan sebagian Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Secara geografis daerah penelitian terletak pada koordinat 100°20' - 100°30' BT dan 0°20' - 0°30' LS (Gambar 1).

Penelitian morfologi yang dibentuk oleh hasil kegiatan tektonik merupakan jenis kegiatan penelitian yang jarang dilakukan oleh pakar ilmu kebumian di negeri kita. Jarangnya dilakukan mungkin disebabkan oleh sulitnya pencarian data morfologi tektonik di daerah tropis, karena curah hujan yang tinggi mempercepat proses degradasi. Seiring dengan berjalannya waktu, jejak-jejak tersebut segera hilang oleh lajunya proses denudasi termasuk pelapukan, erosi permukaan dan *mass wasting*. Jejak-jejak morfologi tektonik yang berukuran kurang dari 10 m, jarang tersimpan baik di alam. Keadaan ini menjadikan tulisan ilmiah yang menginformasikan tentang morfologi tektonik (morfostruktur, morfo-tektonik, dan morfo-neotektonik) di tanah air kita susah didapatkan. Verstappen (2000) misalnya, telah menulis geomorfologi Pulau Sumatera, di antaranya beberapa bukunya membahas morfostruktur.

Metode yang digunakan adalah menganalisis kelurusan morfologi melalui citra *landsat* maupun potret udara dan melakukan transek (uji lapangan) atas dasar kelurusan morfologi terpilih yang diperkirakan mempunyai indikasi pensesaran. Selain itu dilakukan pengambilan percontoh batuan di daerah terpilih untuk uji laboratorium guna mengetahui jenis batuan dan waktu terjadinya.

Penelitian morfotektonik di zona sesar Sumatera segmen Padangpanjang dimaksudkan untuk memperoleh data fisik deformasi *landform* daerah bersangkutan. Tujuannya adalah mengungkapkan permasalahan geomorfologi, terutama membahas masalah runtunan bentuk lahan tektonik sekarang dengan sebelumnya.

Menurut Katili dan Hehuwat (1967), zona sesar Sumatera terdiri atas sejumlah depresi besar yang memanjang dari timur laut ke tenggara, yaitu: Lembah Aceh, Tangse, Alas, Angkola Gadis, Sumpur-Rokan Kiri, Solok-Singkarak, Muaralabuh, Kerinci, Ketahun, Kepahiang-Makaukau, dan Lembah Semangko (Gambar 1).



Gambar 1. Sesar besar Sumatera atau Zona Sesar Semangko (diambil dari Katili dan Hehuwat, 1967;h.7; kompilasi dari Durham, 1940; Westerveld, 1953 dan Klompe, 1958).

GEOLOGI REGIONAL

Kastowo dkk. (1997), dalam peta geologi Lembar Padang, memetakan sesar Sumatera (*Great Sumatran Fault*) memanjang mulai dari koordinat 100°09'30"BT dan 0°00' sekitar utara kaki Bukit Batan Tinjaulaut hingga kaki barat daya Gunung api Marapi koordinat 100°25'00"BT dan 0°24'30"LS sekitar Desa Kotobaru. Kemudian sesar tersebut muncul kembali di sekitar Dusun Paninjauan koordinat 100°26'30"BT dan 0°27'15"LS berlanjut menyatu dengan lembah Sungai Sumpur, menerus melewati dinding timur Danau Singkarak (Gambar 2). Sesar ikutan lainnya ada yang berpola sejajar dan ada pula yang menyudut ± 30° dengan sesar utama. Secara kronologis sesar tersebut dikategorikan aktif karena memotong endapan sungai (Qal) di dusun Malalu selatan Desa Bonjol.

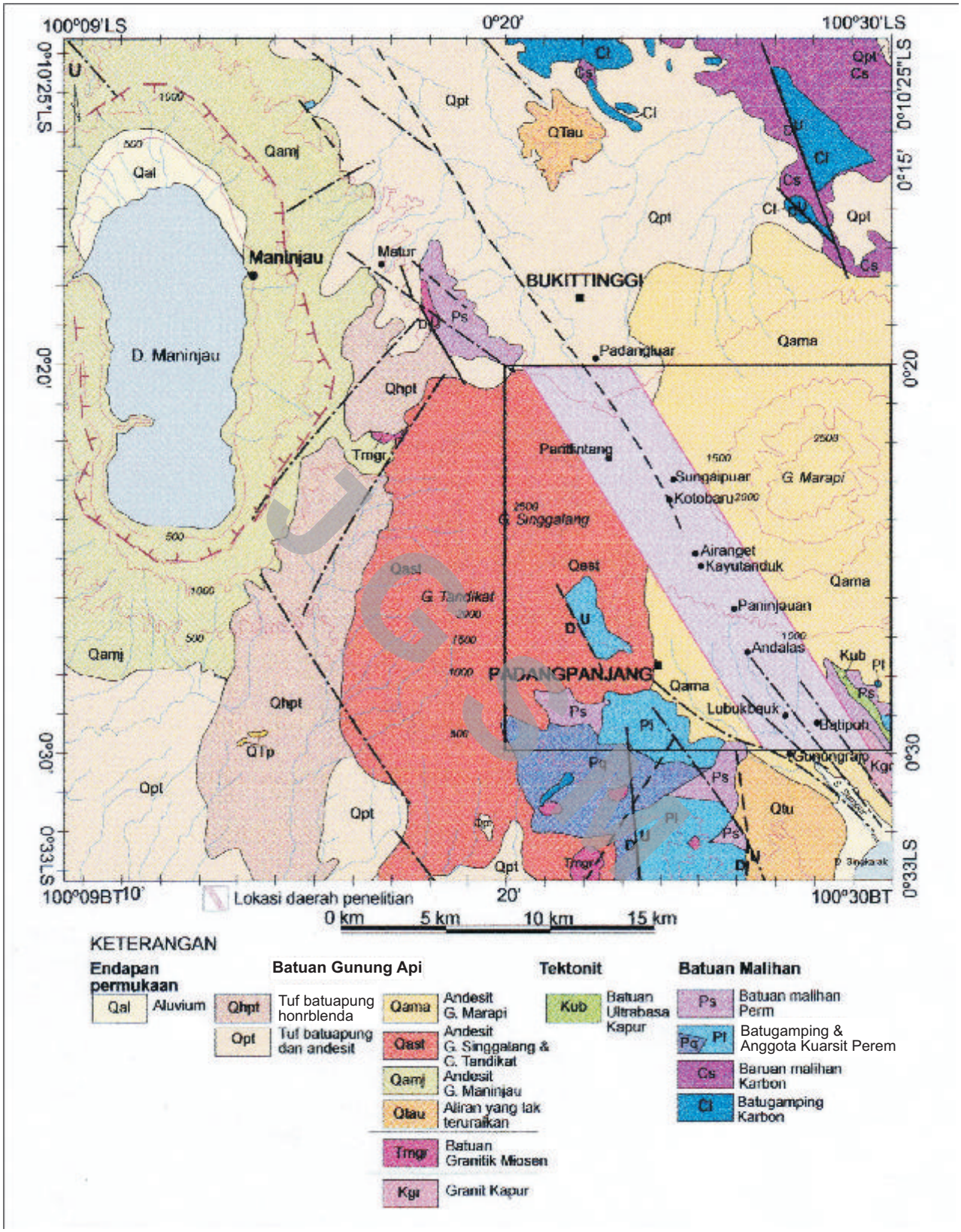
Poedjoprajitno dkk. (2004) menggambarkan gawir sesar dari *landsat* ke peta dasar tepat melalui lembah Sungai Masang hulu, mengikuti tebing jalan trans Sumatera bagian barat sampai dusun Airkijang. Selepas Dusun Airkijang jejak kelurusan tidak jelas teramati dari potret udara. Kelurusan tersebut muncul kembali di tenggara Dusun Airkijang, yaitu di Dusun Sipisang. Penampakan kelurusan gawir ini terputus-putus sampai di sebelah utara Dusun Tanjungmedan, sebelah barat laut Bukittinggi (Gambar 3). Penampakan fenomena alam ini hanya dapat diperoleh dari hasil analisis potret udara dengan jalur terbang R8320/26 No. 202 sampai 210 (Poedjoprajitno dkk., 2005). Meskipun demikian, gawir sesar tersebut tidak seluruhnya dapat teridentifikasi dengan baik pada potret udara, terlebih setelah sesar tersebut melalui Ngarai Sianok. Di sebelah selatan Kecamatan Kotobaru sampai Dusun Airanget, sebagian aktivitas endapan sekunder dari Gunung Marapi diduga telah mengubur jejak fenomena alam sesar tersebut.

Jejak sesar Sumatera ini muncul kembali di sebelah tenggara Padangpanjang (Dusun Gunungrajo) dan menerus melalui tebing timur Danau Singkarak. Beberapa jejak sekunder berupa longsoran-longsoran tanah dan batuan, teramati dengan baik di sebelah barat Dusun Airkijang dan Sipisang.

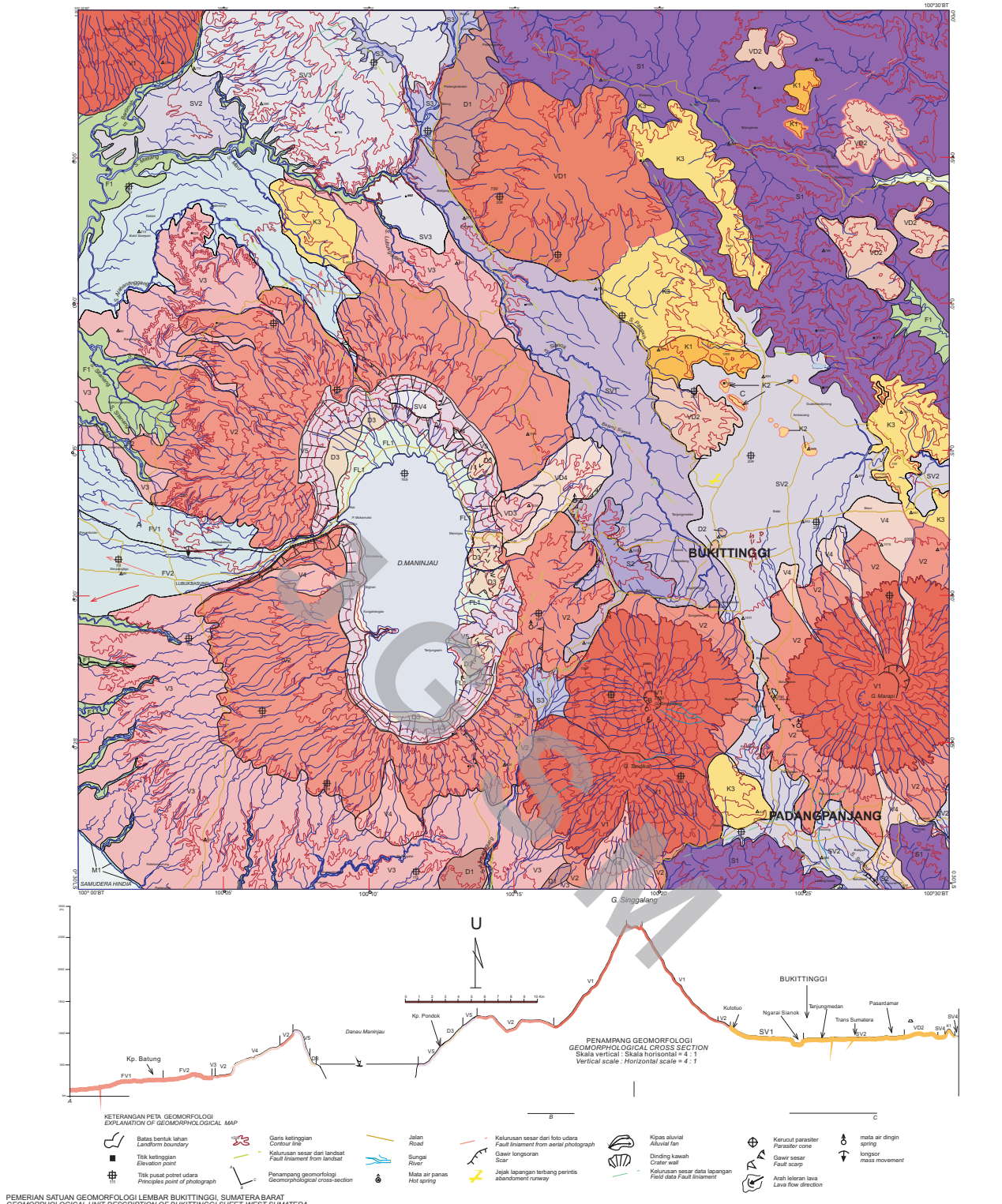
Hahn dan Weber (1981) dalam peta geologinya meletakkan zona sesar Sumatera berawal dari sebelah utara Gunung Talamau memotong material hasil letusan gunung api [Q'I(b)] bersusunan aglomerat, lapili, sinder, tuf, tuf batuapung, dan lava berumur Holosen Awal. Sesar tersebut terputus-putus melintasi Kecamatan Bonjol memotong endapan gunung api dan batuan piroklastika berkomposisi *intermediate* sampai mefik [TpQ'im(b)] berumur Plistosen Tengah. Setelah melewati Kecamatan Bonjol sesar tersebut tertutupi endapan aluvium berumur Holosen Awal. Di Bukittinggi sesar tersebut menerus melintasi kaki gunung api Marapi bagian barat, melewati Desa Batipuh, Dusun Gunungrajo, Pitalah, dan masuk Danau Singkarak.

Poedjoprajitno dkk. (2005) (Gambar 3) dalam peta geomorfologi menandai dengan notasi SV5 sebagai Satuan lereng gunung api terungkit, yang merupakan hasil interpretasi foto udara (Gambar 4) yang diselaraskan dengan vulkanostratigrafi Gunung

JSDG



Gambar 2. Peta geologi daerah Padangpanjang dan sekitarnya (dikutip sebagian dari peta geologi lembar Padang skala 1:250.000, oleh Kastowo, 1996).

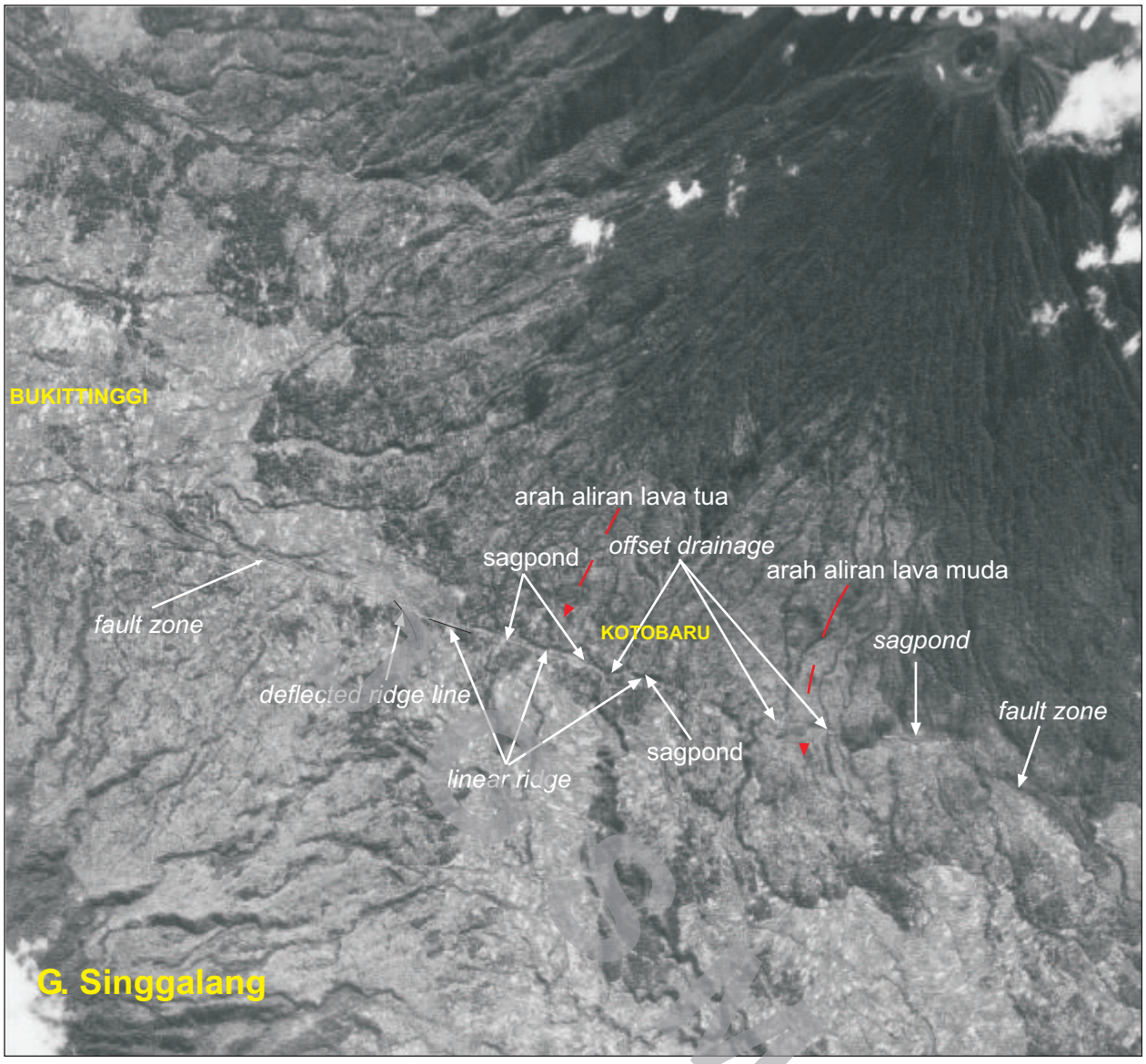


PEMERIAN SATUAN GEOMORFOLOGI LEMBAR BUKITTINGGI, SUMATERA BARAT
GEOMORPHOLOGICAL UNIT DESCRIPTION OF BUKITTINGGI SHEET, WEST SUMATERA

SATUAN GEOMORFOLOGI
GEOMORPHOLOGICAL UNIT

SIMBOL *SYMBOL*	BENTUK LAHAN *LANDFORM*
BENTUKAN ASAL GUNUNGAPI (V) *FORM OF VOLCANIC ORIGIN (V)*	
V1	KERUCUT GUNUNGAPI *VOLCANIC CONE*
V2	LERENG KAKI GUNUNGAPI BAGIAN ATAS *UPPER VOLCANIC FOOTSLOPE*
V3	LERENG KAKI GUNUNGAPI BAGIAN BAWAH *LOWER VOLCANIC FOOTSLOPE*
V4	ALIRAN LAVA *LAVA FLOW*
V5	DINDING KALDERA *CALDERA WALL*
BENTUKAN ASAL STRUKTUR (S) *FORM OF STRUCTURAL ORIGIN (S)*	
S1	PEGUNUNGAN BLOK SESARAN *BLOCK FAULTING MOUNTAINS*
S2	PEBUKITAN SESARAN *FAULTED HILLS*
S3	CEKUNGAN *DEPRESSION*
BENTUKAN ASAL DENUDASI (D) *FORM OF DENUDATIONAL ORIGIN*	
D1	LERENG PEBUKITAN TERDENUDASI *DENUDATIONAL HILLS SLOPE*
D2	PEBUKITAN TERISOLIR *ISOLATED HILLS*
D3	LERENG ROMBAKAN *DEBRIS SLOPE*
BENTUKAN ASAL FLUVIAL (F) *FORM OF FLUVIAL ORIGIN (F)*	
F1	DATARAN ALUVIAL *ALUVIAL PLAIN*
F2	NUSA *SAND BAR*
F3	DASAR LEMBAH TIMBUNAN *INFILLED VALLEY BOTTOM*
BENTUKAN ASAL FLUVIAL GUNUNGAPI (FV) *FORM OF FLUVIO VOLCANIC ORIGIN (FV)*	
FV1	LINDAK LAHAR MANINJAU TUA *OLD MANINJAU LAHAR TERRACES*
FV2	LINDAK LAHAR MANINJAU MUDA *YOUNG MANINJAU LAHAR TERRACES*
BENTUKAN ASAL PELARUTAN (K) *FORM OF SOLUTION ORIGIN (K)*	
K1	PEBUKITAN KARST BERBENTUK KERUCUT *CONICAL KARST HILLS*
K2	PEBUKITAN KARST TERISOLIR *ISOLATED KARST HILLS*
K3	PEBUKITAN KARST BERPUNCAK TAK TERATUR *IRREGULAR CRESSTED KARST HILLS*
BENTUKAN ASAL DANAU (FL) *FORM OF FLUVIO LACUSTRINE ORIGIN (FL)*	
FL1	KIPAS ALUVIAL DANAU *FLUVIO LACUSTRINE FANS*
BENTUKAN ASAL LAUT (M) *FORM OF MARINE ORIGIN (M)*	
M1	PASIR PANTAI *BEACH SAND*
BENTUKAN ASAL GUNUNGAPI TERDENUDASI (VD) *FORM OF VOLCANIC DENUDATIONAL ORIGIN (VD)*	
VD1	PEGUNUNGAN BATUAN GUNUNGAPI TERTOREH KUAT *HIGH DISSECTED VOLCANIC ROCK MOUNTAIN*
VD2	PEBUKITAN BATUAN GUNUNGAPI TERTOREH LEMAH *HIGH DISSECTED VOLCANIC ROCK HILLS*
VD3	SISA KERUCUT PARASITER *REMANT OF PARASITER CONE*
VD4	PADANG LAVA TERLAPUKAN KUAT *HIGH WETHERED OF LAVA FIELD*
BENTUKAN ASAL STRUKTURAL GUNUNGAPI (SV) *FORM OF STRUCTURAL VOLCANIC ORIGIN (SV)*	
SV1	PLATEAU TERTOREH KUAT MIRING *INCLINE HIGH DISSECTED PLATEAU*
SV2	PLATEAU TERTOREH LEMAH HORIZONTAL *HORIZONTAL AND LOW DISSECTED PLATEAU*
SV3	PEGUNUNGAN BATUAN GUNUNGAPI TAK TERPISAHKAN TERSESARKAN *FAULTED UNDIFFERENTIATED VOLC. ROCKS MOUNTAIN*
SV4	BONGKAH SESAR *BLOCKS FAULTED*

Gambar 3. Peta geomorfologi daerah Bukittinggi dan sekitarnya (disederhanakan dari Poedjoprajitno dkk., 2004).



Gambar 4. Penampakan morfologi Gunung Api Marapi-Singgalang berikut elemen morfostruktur daerah Kotobaru dan sekitarnya, terekam dari foto udara tahun 1996.

Marapi (Solihin dkk., 1992; Gambar 5) yang menunjukkan adanya kesefahaman pendapat bahwa sesar Sumatera hanya memotong hasil aliran piroklastika Sibalakajawi (Sjjp) pada periode kegiatan keempat, kemudian memotong endapan sekunder berupa guguran piroklastika (Magp) yang dikategorikan pada periode kegiatan lebih tua yaitu periode ketiga. Sesar yang memotong jatuhan piroklastika parasiter Kayutanduk (Ktjp) yang masuk periode kegiatan keenam dan lahar periode kegiatan lebih tua, yaitu periode kelima (Lh3). Di sisi lain lava Marapi periode keempat (Sjap1), jatuhan piroklastika Gunung Parapati periode lima (Pajp) dan lava Gunung Parapati periode lima (Pal.2) tidak terpotong oleh sesar Sumatera. Demikian juga yang terjadi pada kegiatan termuda (periode tujuh), yaitu lahar periode tujuh (Lh4) juga tidak terpotong sesar Sumatera.

PENAMPAKAN KELURUSAN PADA UNIT STRATIGRAFI

Analisis foto udara dan *landsat* menunjukkan bahwa beberapa unit termuda tidak terpotong oleh kelurusan sesar, seperti terlihat pada Gambar 4 dan 6. Lava Parapati 2 (Pal 2), Jatuhan piroklastika Parapati (Pajp), Jatuhan Piroklastika Kayutanduk (Ktjp) dan Jatuhan Piroklastika Gantung 1 (Gajp 1) yang masing-masing berumur Kuarter masuk periode kegiatan kelima, enam, dan termuda adalah periode kegiatan ketujuh.

Kelurusan morfologi di daerah studi pada sesar Sumatera tampak tidak menerus, dan dapat dipisahkan menjadi sepuluh segmen kelurusan (Gambar 7), yaitu: segmen Padangluar, Paritlintang, Suingaipuar, Kotobaru, Kayutanduk, Paninjauan, Andalas, Batipuh, Lubukbauk dan Gunungrajo (Poedjoprajitno dkk., 2005).

SESAR-SESAR KECIL

Kawasan studi umumnya ditempati oleh batuan gunung api berumur Kuarter yang belum terkonsolidasi dengan baik, sehingga sangat jarang ditemukan rekaman data lapangan atau bentuk-bentuk deformasi lahan (*landform*) berupa singkapan secara utuh atau lengkap. Sekalipun demikian, masih ada beberapa sesar kecil yang menunjukkan adanya deformasi setelah singkapan batuan itu diendapkan.

Sesar Pandaisikek (Foto 1) merupakan salah satu ekspresi deformasi bentuk lahan yang terjadi setelah kegiatan vulkanik Kuarter tersebut diendapkan.

Kaki timur laut Gunung Singgalang merupakan salah satu fenomena alam ekspresi deformasi *landform* jenis struktur ungkitan (*tilting*). Peristiwa ungkitan (Gambar 8) menyebabkan profil lereng bawah (*lower footslope*) Gunung Singgalang tidak berkembang seperti layaknya gunung api strato lain di Indonesia, seperti berkembangnya tekuk lereng gunung api strato yang dimaksudkan Schmidt (1933) (Gambar 9). Menurut Schmidt 1933 dalam Van Bemelen (1949), kombinasi antara ketiga tipe endapan, yaitu: akumulasi endapan kering, lahar basah, dan endapan sungai, menyebabkan tidak menerusnya profil gunung api tropis di D dan C. Gambaran profil tersebut merupakan hasil penelitian Schmidt setelah terjadinya letusan besar Gunung Merapi (Jawa Tengah) pada tahun 1930. Bukti lain terjadinya struktur ungkitan adalah dijumpainya alur sungai kering pada unit lereng kaki bawah Gunung Singgalang.

Verstappen (1973), berhasil membuat sketsa lapangan tentang *recent fault scarp* di lereng bagian bawah dari Gunung Marapi. Sketsanya memuat gawir-gawir kecil (*scarplet*), kacaunya pola aliran, danau dan kolam (*pond*), dan mata air panas dekat dusun Airanget (Gambar 10). Semua yang ada dalam sketsa tersebut merupakan jejak permukaan deformasi *landform* di daerah studi.

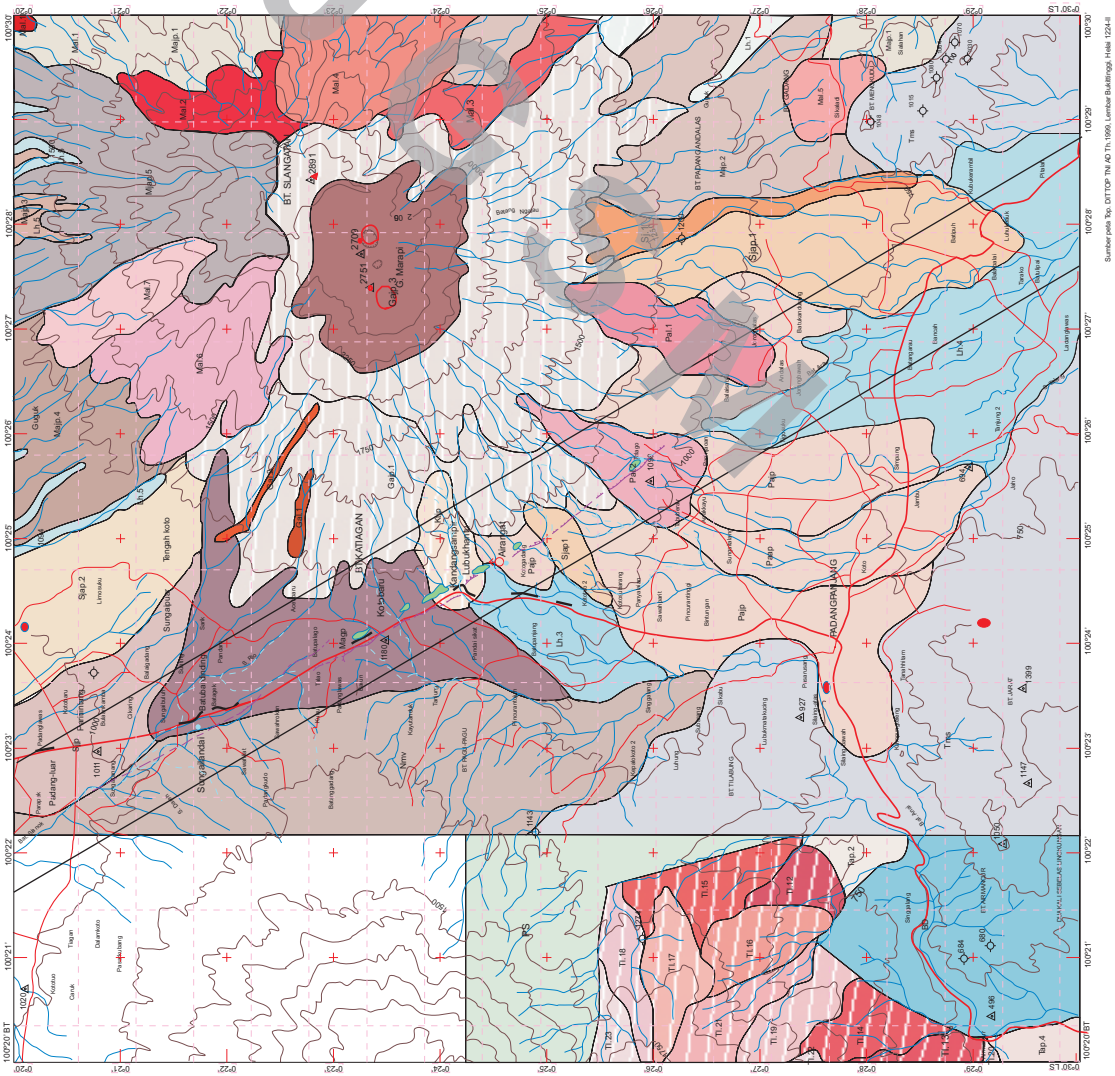
Menurut Verstappen (2000), secara morfostruktur daerah studi merupakan bagian dari Zona Busur Vulkanik Sunda yang tersusun oleh bentuk lahan kerucut gunung api dan rangkaiannya yang dilalui oleh Sesar Besar Sumatera.

Pola alur sungai menuruni lereng barat Gunung Marapi tepat di lajur kelurusan telaga sesar, dan terlihat adanya keseragaman pembelokan alur sungai (*deflected river offset*) dengan arah gerakan menganan, masing-masing di dusun Sungailandai, Batupelano, Kotobaru, Lubukhantu, Kotogadang, dan Talago. Penampakan ciri-ciri tersebut di atas mengarahkan kita bahwa kelurusan telaga berikut pembelokan alur sungai merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan deformasi *landform* akibat pergerakan menganan Sesar Sumatera pada Kuarter.

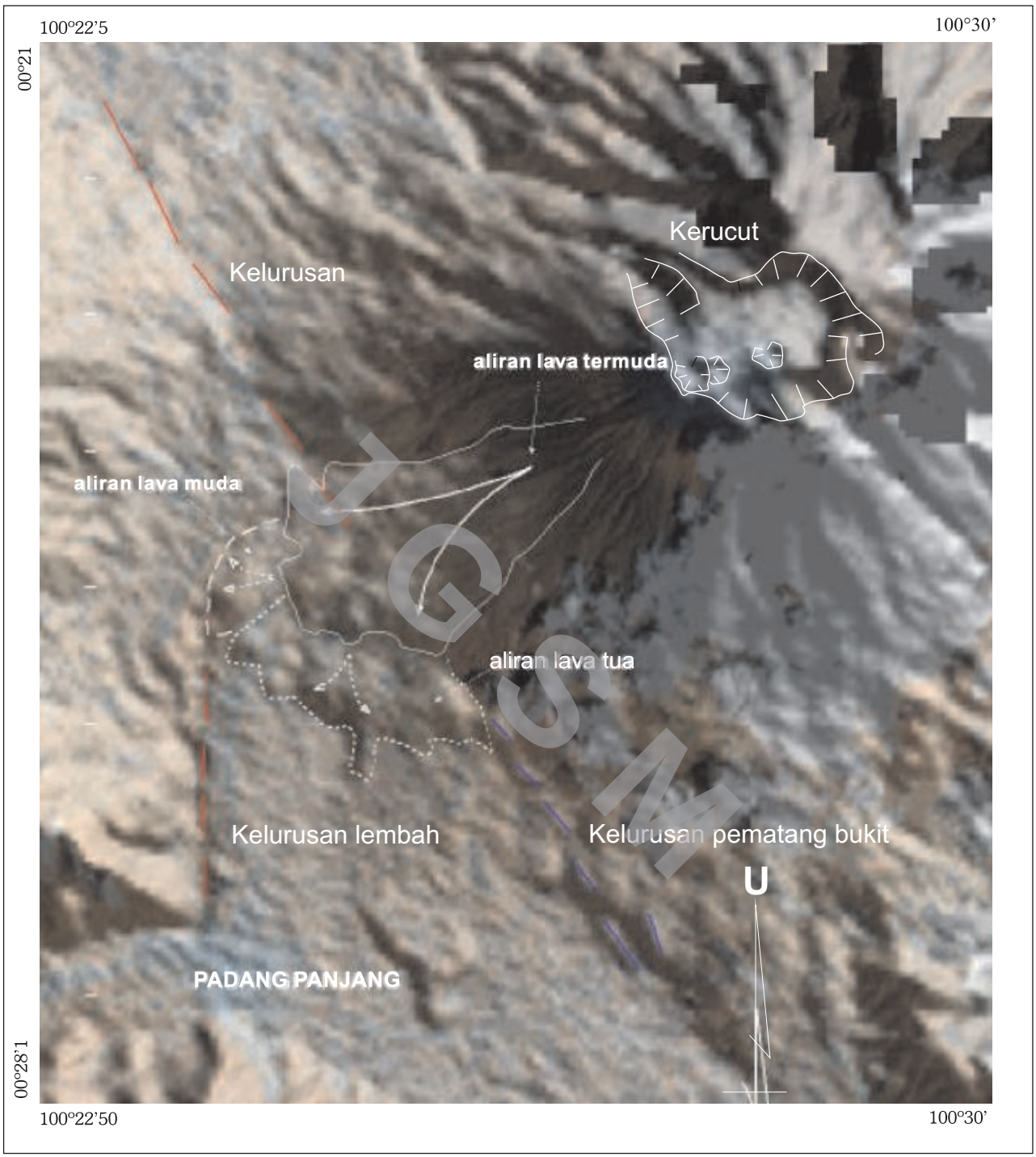
Di sekitar Desa Batupelano dan selatan Kecamatan Kotobaru, ciri kelurusan sesar tidak jelas, mungkin ciri-ciri tersebut terkubur oleh hasil kegiatan termuda Gunung Marapi, baik itu merupakan guguran piroklastika maupun leleran lava termuda.

Foto 1. Penampakan terperinci sesar Pandaisikek (samping kantor Kelurahan), tersusun oleh material gunung api Singgalang berumur Kuarter. Merupakan salah satu bukti terjadinya *landform* pada Kuarter.

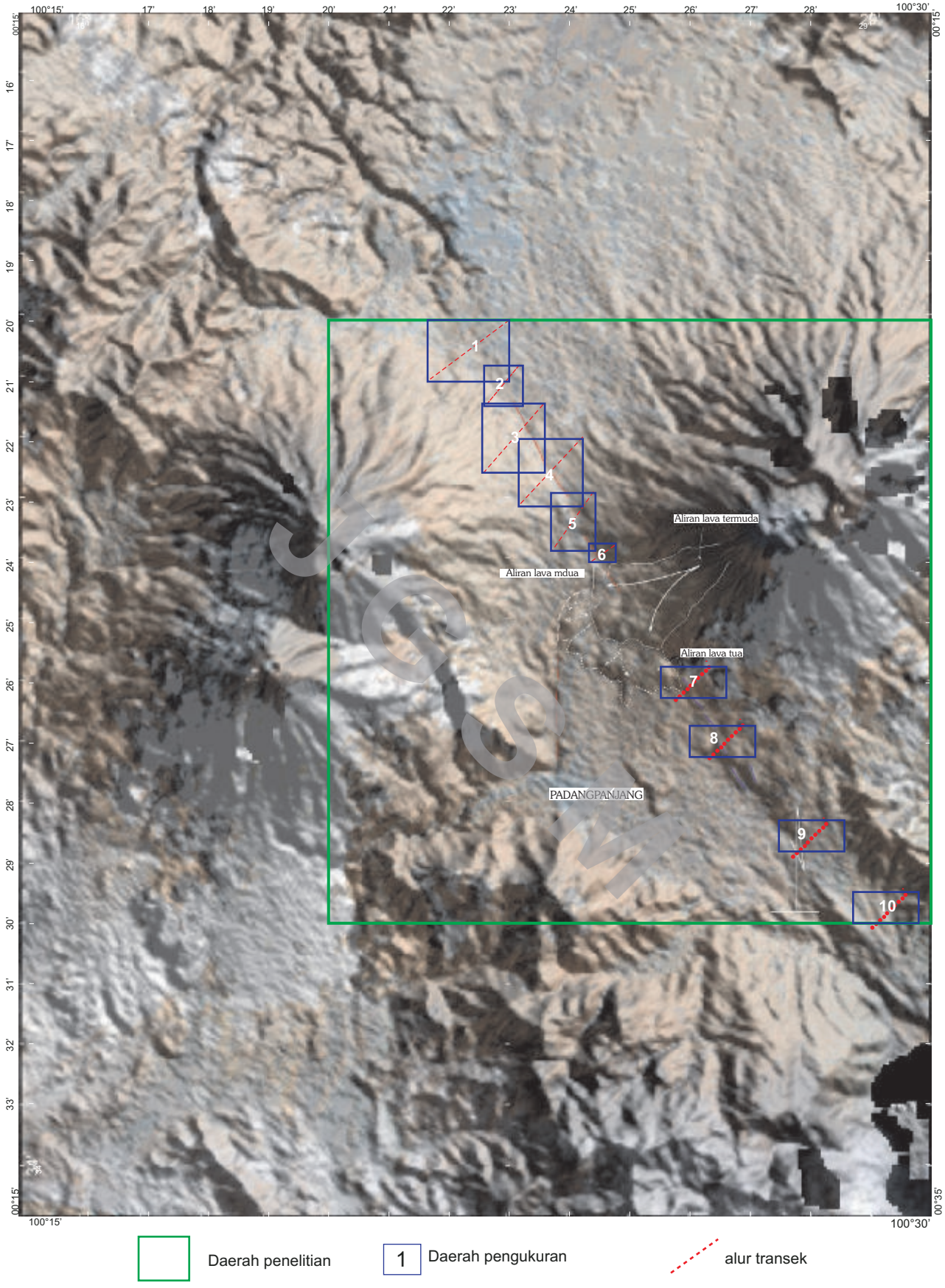
JSDG



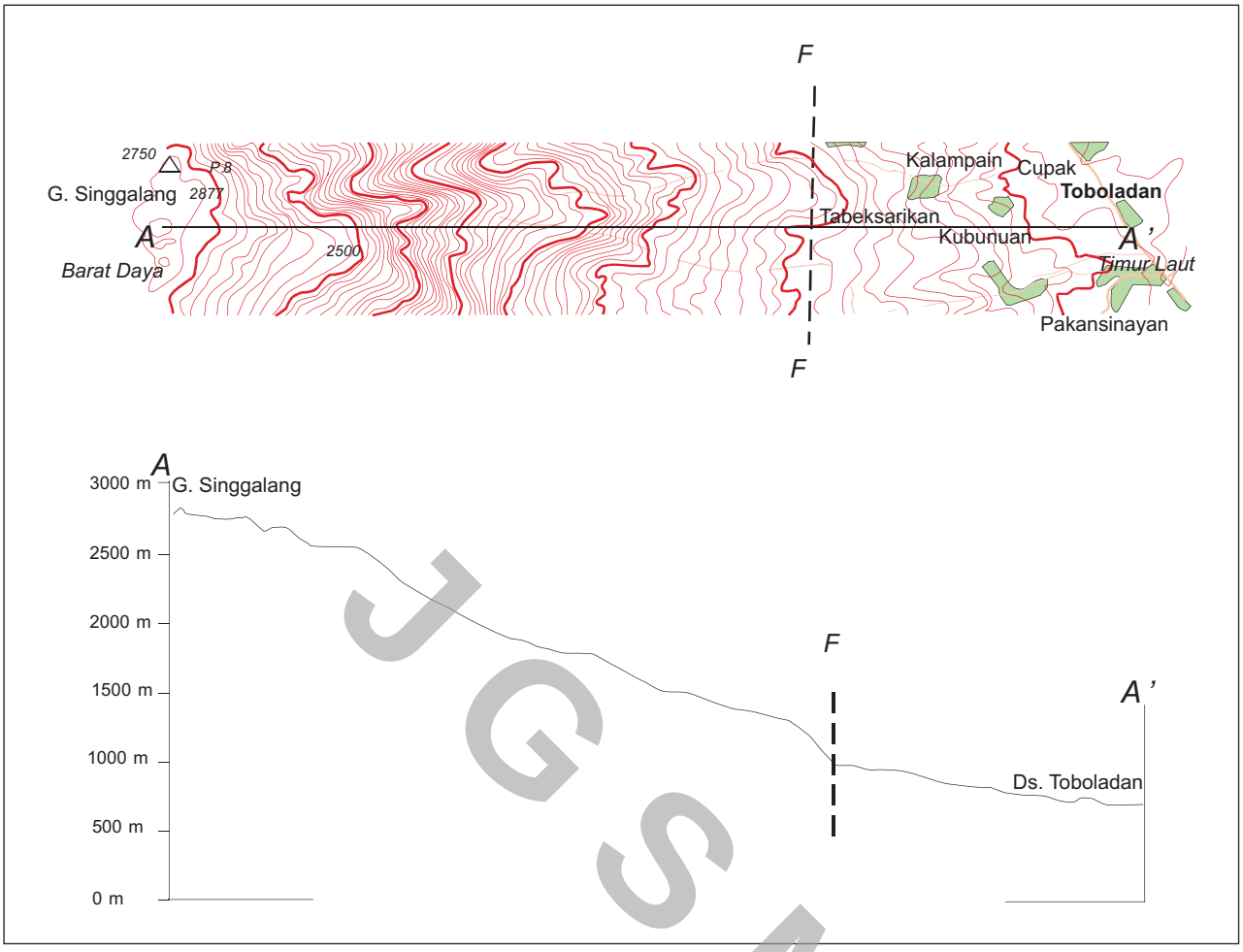
Gambar 5. Peta sebaran endapan gunung api Merapi dan tandikat hasil kompilasi dari Solihin A (1992) dan Zainuddin (1996) (\\ = lokasi terperinci pengukuran bentuk lahan tektonik).



Gambar 6. Cira *landsat* menunjukkan lereng barat kaki Gunung Merapi yang tersusun oleh lava termuda dan guguran piroklastika, tidak terpengaruh oleh sesar Sumatera.

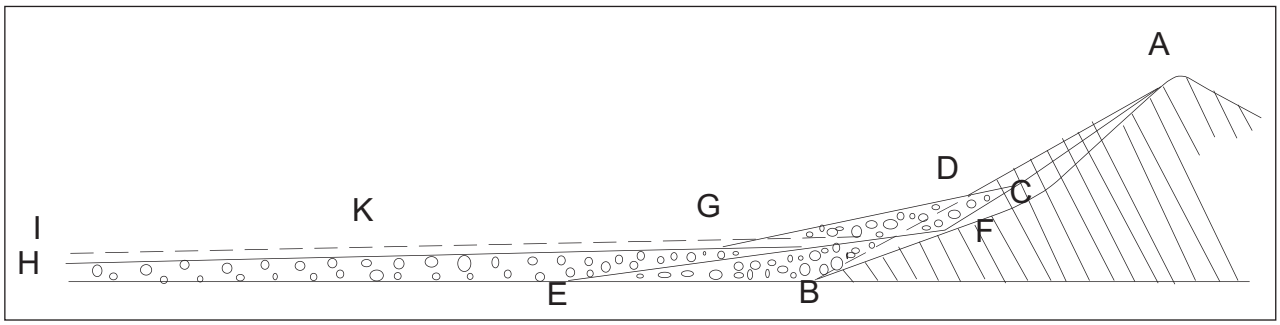


Gambar 7. Lokasi terpilih transek untuk identifikasi elemen morfostruktur daerah Padangpanjang dan sekitarnya.



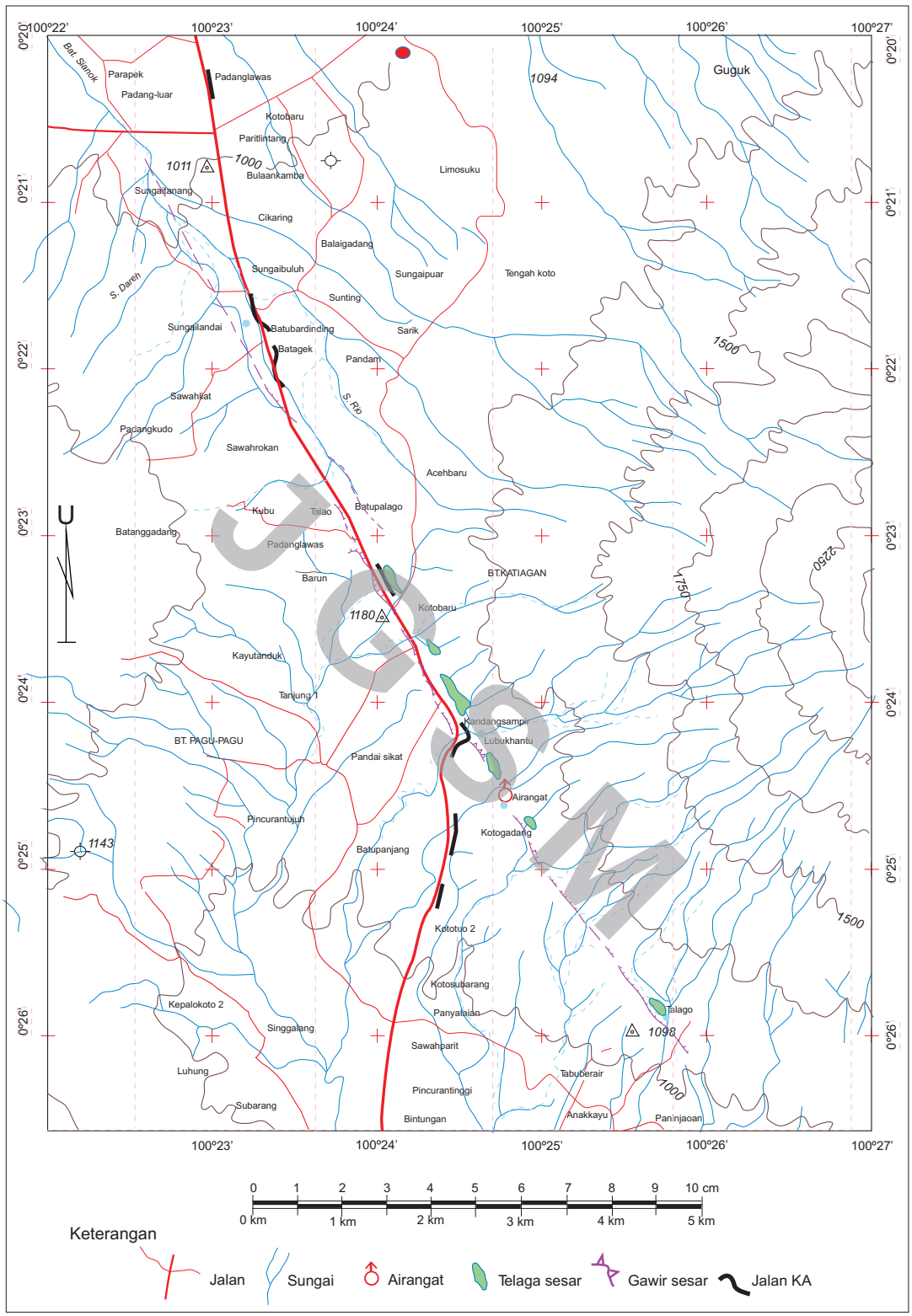
JGSM

Gambar 8. Profil lereng kaki timur laut Gunung Singgalang, sudut kemiringan lerengnya sangat dipengaruhi struktur sesar Sumatera, arah potongan penampang (A-A') N37°E.



Keterangan :
AB = Penampang ideal akumulasi sinder dan abu AGE = endapan lahar AFG = endapan banjir sungai

Gambar 9. Skema penampang ideal gunung api tropis (Schmidt, 1933).



Gambar 10. Sketsa kelurusan telaga sesar, *scarplet* dan alihan alur sungai antara dusun Sungailandai (Bukittinggi) sampai Talago (Padangpanjang), diindikasikan sebagai cerminan *recent fault* (modifikasi dari Verstappen, 1973).

Menurut Tjia (1977), dua segmen sesar antara Sianok-Masang dan Solok Singkarak dipisahkan sejauh 40 km oleh rangkaian Gunung Marapi, Gunung Singgalang dan Gunung Malintang yang tidak aktif dengan kemiringan 80°dan ketinggian 2262 m (Gambar 11). Segmen Sianok dapat disebandingkan dengan struktur menyerupai *graben* yang sempit.

Sebagai pembanding, kemudian Tjia (1977) menyebutkan bahwa di selatan daerah studi, terdapat sesar yang memotong jurus di zona Sesar Sumatera. Contohnya adalah di cekungan Singkarak-Solok, sesar memotong dengan arah jurus timur laut dan timur. Lebih jauh Tjia (1970) dalam Tjia (1977 h. 15) mengatakan bahwa baru-baru ini (resen) terjadi pergeseran alur sungai pada depresi Singkarak-Solok dengan pergeseran 450 m menganan (*dextral*) dan 550 m mengiri (*sinistral*). Di tempat lain, sepanjang zona sesar, pergeseran alur sungai maksimum 800 m menganan (*dextral)* dan 1200 m mengiri (*sinistral*).

REAKTIVITAS SESAR SUMATERA

Kelurusan telaga sesar (*sagpond*)

Berdasarkan pengukuran di lapangan tentang keberadaan elemen morfostruktur, di antaranya telaga sesar, terdapat kesejajaran bentuk maupun kelurusan. Masing masing telaga berada pada garis lurus berarah barat laut - tenggara, searah dengan sesar Sumatera. Elemen morfostruktur (telaga sesar/ *sagpond)* yang dimaksud adalah Talago - Kotobaru, Kayutanduk, Airanget, dan Talago Paninjauan (Gambar 12). Elemen struktur lainnya, baik gawir sesar, telaga sesar, alihan alur sungai maupun kelengkungan pematang bukit yang teridentifikasi di daerah studi terbentuk dari satuan batuan endapan gunung api berumur Kuarter.

Kelurusan intrusi

Data lapangan menunjukkan bahwa sebaran terobosan batuan andesit dan andesit *basaltic* berada pada satu garis lurus. Batuan terobosan andesit masing-masing terdapat pada koordinat 00°23.362LS - 100°24.030BT (Talago Kotobaru), 00°23.565LS - 100°24.234BT (belakang setasiun Kotobaru), 00°23.590LS - 100°24.192BT (Kotobaru Selatan) dan 00°26.497LS - 100°25.397BT (Kampung Surosembunyian-Desa Anakkayu). Kedudukan singkapan batuan andesit tersebut terletak tepat pada zona sesar Sumatera dan terobosan andesit tersebut pada garis lurus (Gambar 12).

Pola aliran sungai

Seperti yang tercantum pada Gambar 10 (Verstappen, 1973) bahwa sebaran pola aliran sungai membentuk suatu keseragaman pembelokan atau pergeseran alur yang terjadi pada sungai-sungai yang menuruni lereng bawah kaki Gunung Marapi bagian barat, antara Desa Padangluar hingga Kotobaru, dan mulai dari Desa Airanget sampai Talago. Sedangkan Sungai Gadis di Desa Batipuh dan Gunungrajo membentuk pola alur menangga (*trellis*) yang sangat sempurna. Namun karena lebatnya vegetasi, data visual lapangannya tidak dapat terambil dengan baik.

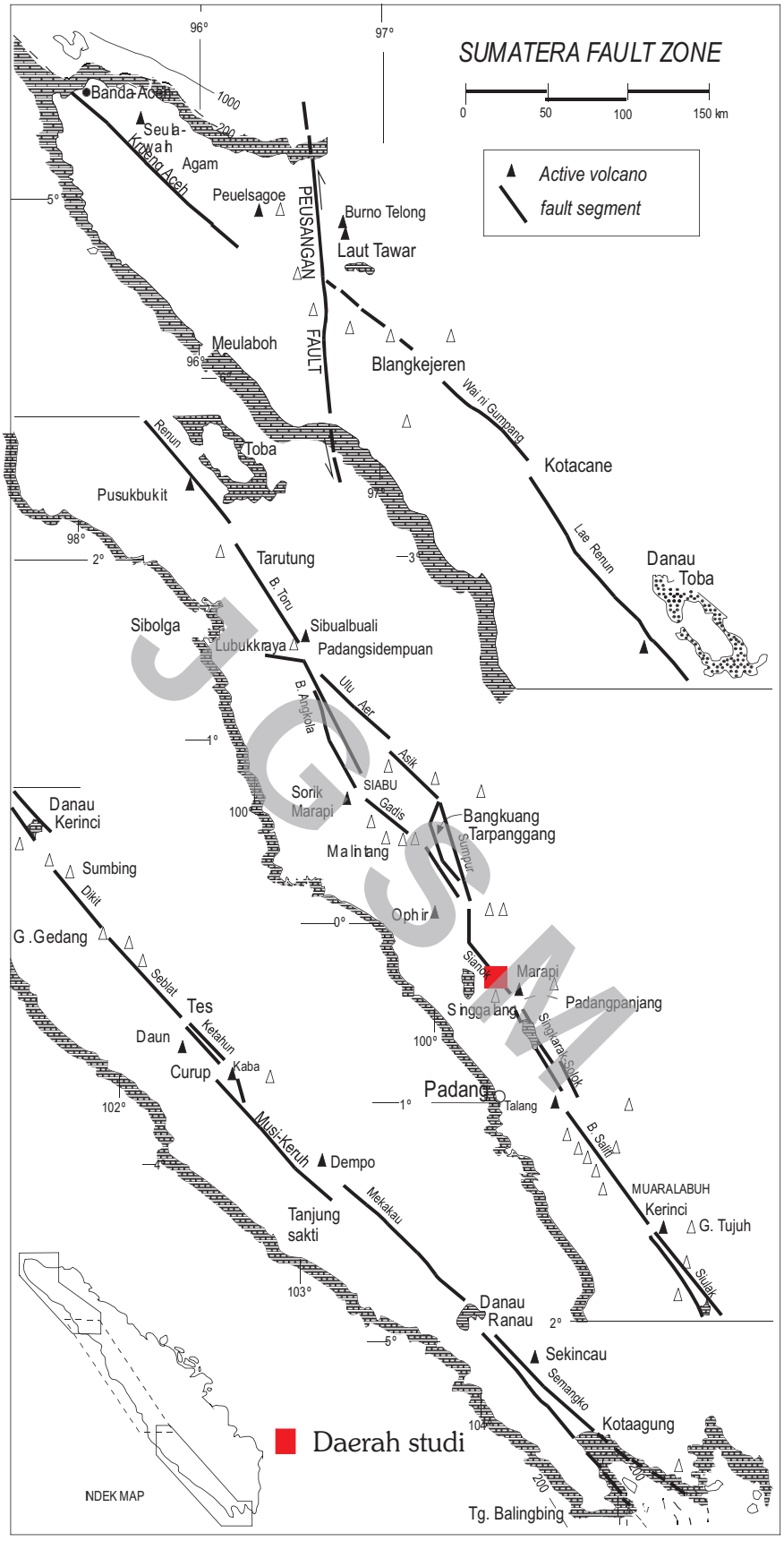
Di daerah persawahan Desa Padangluar selatan ditemukan jejak alur sungai purba (Foto 2) yang menempati bagian kaki Gunung Singgalang bagian bawah. Daerah ini merupakan bagian kaki Gunung Singgalang yang mengalami pengungkitan (*tilting*) (Poedjoprajitno, 2004), yang dalam peta disebutkan sebagai unit morfologi bentuk lahan Lereng Kaki Gunung Api Terungkit (Sv5).

Hasil pengukuran di Dusun Gunungrajo menunjukkan adanya gawir sesar kecil (*scarplet*), zona aktif longsor, alihan alur sungai (*offset drainage*), dan lembah linier lagi sempit (lembah sesar Sungai Gadis /*Gadis River Fault Valley*). Ekspresi bentuk lahan tektonik tersebut ditunjukkan dalam Gambar 13.

Kelurusan maupun alihan pematang gumuk atau bukit

Dari hasil pengukuran di sekitar Dusun Sungaipuar-Kubu (Gambar 14) didapatkan beberapa elemen morfo-struktur dalam wujud, *linear ridge*, pelengkungan serta pengalihan pematang gumuk/bukit maupun lembah sesar. Elemen struktur tersebut diekspresikan dalam bentuk tiga dimensi (Gambar 15). Material penyusun elemen morfostruktur tersebut terbangun oleh material piroklastika Gunung Marapi berumur Kuarter, sehingga diperkirakan deformasi tersebut terjadi pada zaman Kuarter. Pengukuran jurus dan kemiringan lapisan di sebelah barat laut Gunung Marapi pada material piroklastika berlapis antara N220°/12 sampai N255°/15, dan dapat diartikan material piroklastika ini berasal dari Gunung Marapi yang berada di tenggara lokasi pengambilan percontoh.

JSDG



Gambar 11. Segmen Zona Sesar Sumatera. Didominasi susunan segmen *en echelon* menganan (Tjia,1977).

JGSM

Gambar 12. Sepuluh buah peta kontur hasil transek dan penampang morfostruktur lintasan pengamatan elemen morfostruktur daerah terpilih pada zona Sesar Sumatera.

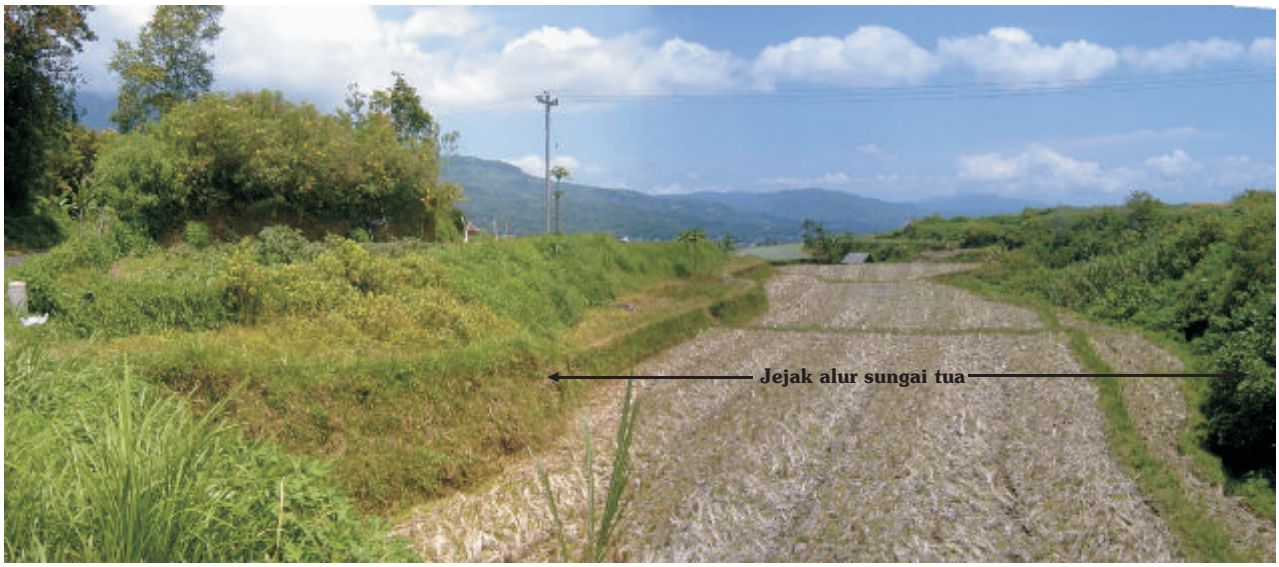
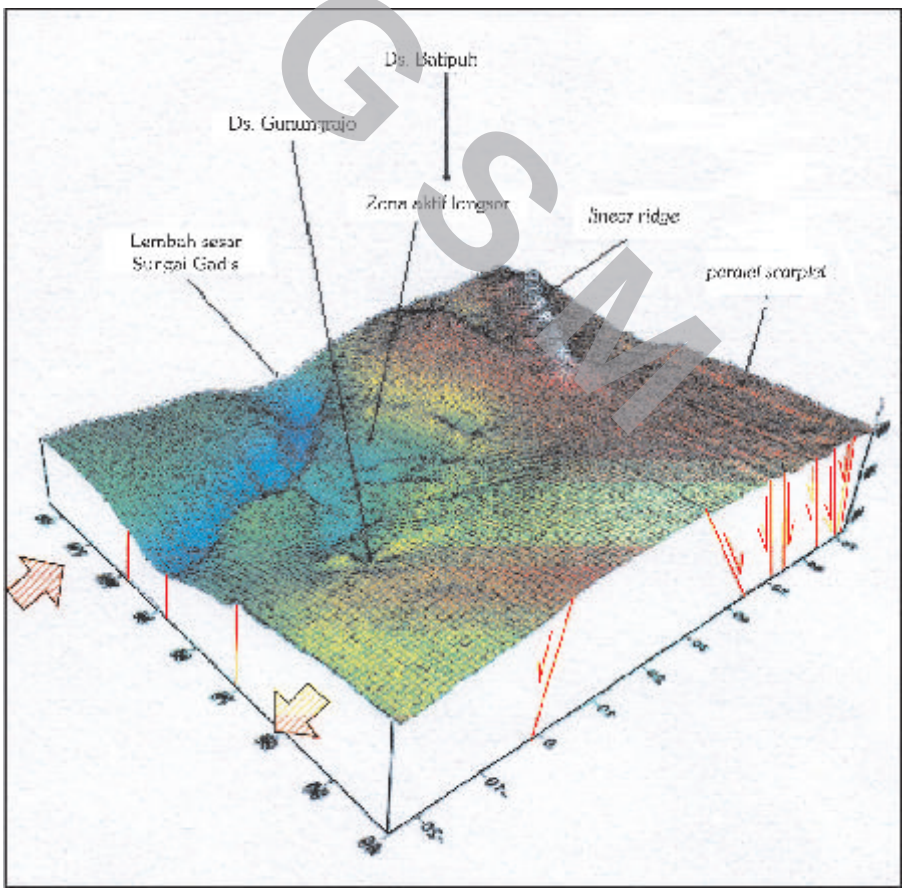
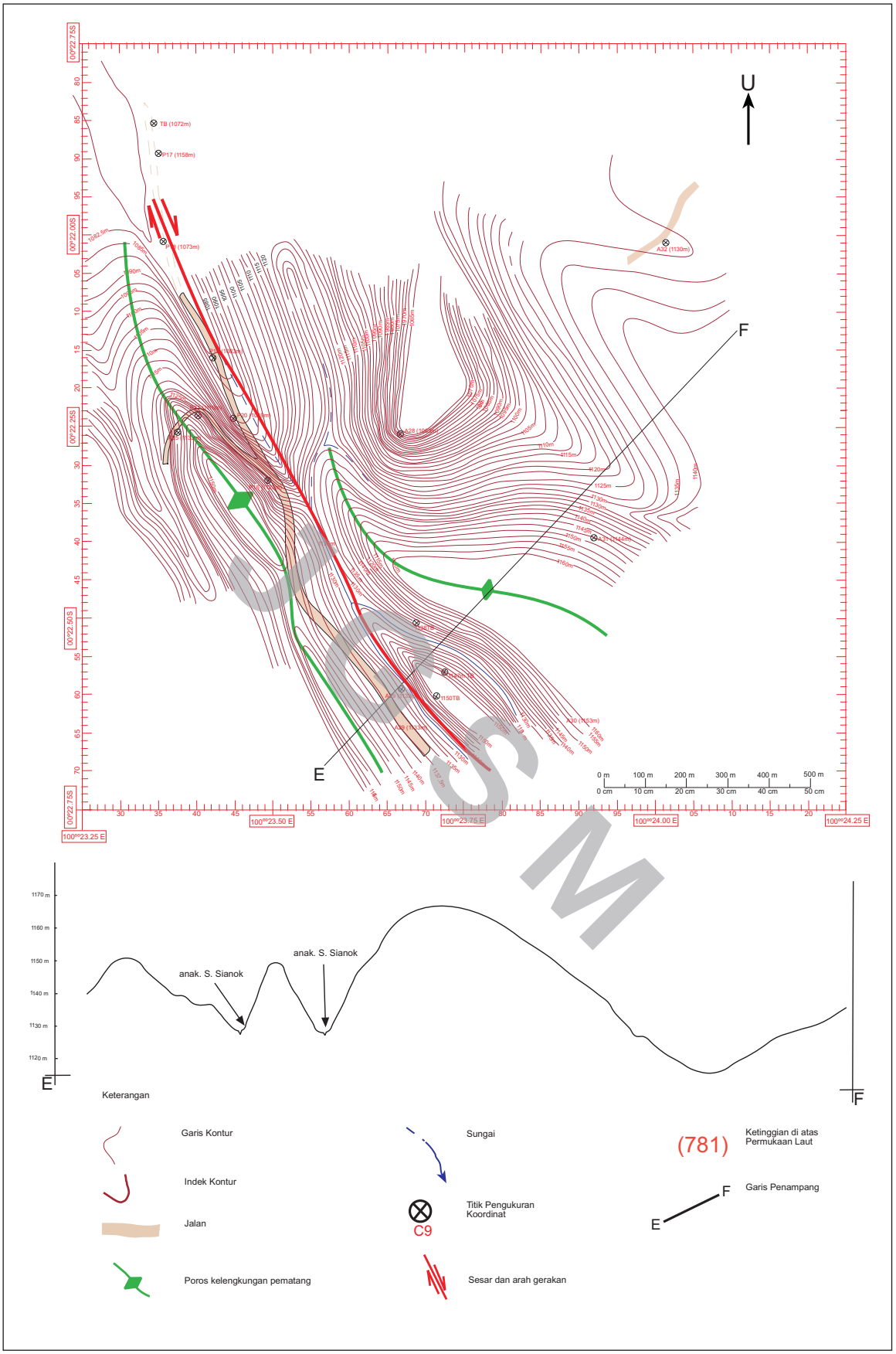


Foto 2. Jejak alur sungai, diperkirakan karena pengaruh gerak struktur ungkitan (*tilting*) yang melibatkan satuan morfologi gunung api ungkitan (Sv5) dari Gunung Singgalang terdapat dalam peta geomorfologi Lembar Bukittinggi (Poedjoprajitno dkk., 2004).

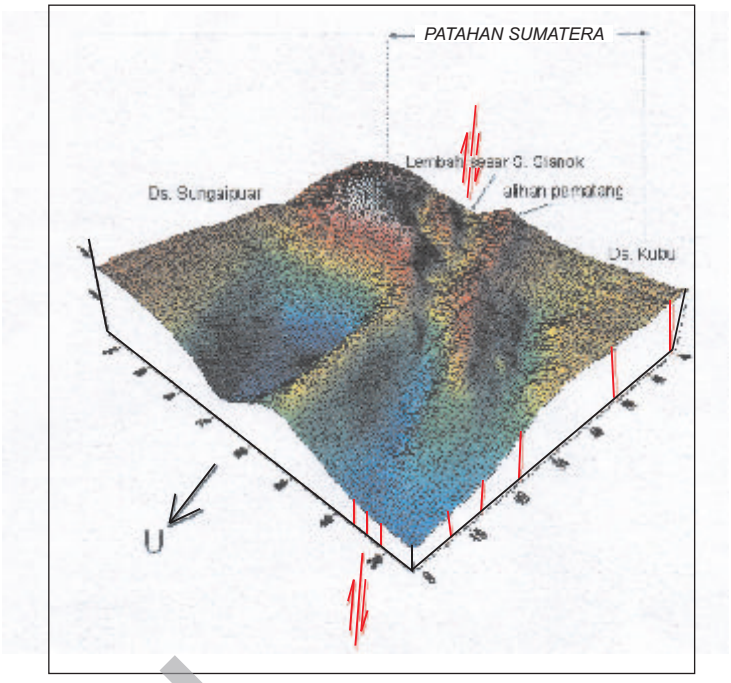
JGSM



Gambar 13. Pandangan tiga dimensi bentuk lahan tektonik di sekitar Desa Gunungrajo-Batipuh, akibat pengaruh sesar Sumatera.



Gambar 14. Peta kontur lintasan pengamatan kelurusan morfologi, Segmen Sungai Puar - Kubu.



Gambar 15. Cerminan tiga dimensi bentuk lahan tektonik di sekitar Sungai Puar-Kubu, tersusun oleh batuan piroklastika Gunung Marapi berumur Kuarter.

JGSM

ANALISIS

Kesepuluh lokasi percontoh kelurusan (Gambar 7) merupakan jejak fenomena alam tektonik yang dapat dilihat di permukaan. Ternyata masing-masing kelurusan tidak selalu berkesinambungan, bahkan kelurusan-kelurusan tersebut umumnya terpisah satu dengan yang lain atau tersegmentasi. Selanjutnya penulis menamakan masing-masing kelurusan dengan istilah segmen ditambah dengan ciri/nama geografis setempat, yaitu segmen Padangluar-Sungai Tanang, Paritlintang-Tanahmiring, Sungaipuar-Kubu, Talago-Kotobaru, Talago Kayutanduk, Talago Paninjauan, Andalas, Batipuh, Gunungrajo, dan Lubukbauk.

Sedangkan Tjia (1977) mengelompokkan kesepuluh segmentasi di daerah studi dengan segmen Sianok-Masang dan Solok-Singkarak (Gambar 15). Kedua segmen tersebut dipisahkan oleh rangkaian Gunung Api Marapi, Gunung Singgalang, dan Gunung Malintang yang tidak aktif. Dengan demikian dari ke sepuluh segmentasi yang diteliti, oleh Tjia (1977) dikelompokkan menjadi tiga segmen, yaitu: empat buah segmen di daerah studi dimasukkan ke segmen Sianok -Masang, sedangkan tiga segmen lainnya dimasukkan ke kelompok pemisah segmen (rangkaian gunung api), dan tiga buah segmen sisanya dimasukkan ke dalam segmen Singkarak-Solok.

Katili dan Hehuwat (1967) mengkompilasi peta Durham (1940), Westerveld (1953), dan Klompe (1958) mengenai sesar Sumatera (Gambar 1). Jika ditumpangtindihkan dengan hasil studi, kesepuluh daerah percontoh masuk ke dalam Lembah Sumpur-Rokan Kiri, Lembah Singkarak, dan Lembah Solok.

KESIMPULAN

- Studi pendahuluan morfotektonik terperinci dengan metode konvensional (*transect*) masih efektif dan masih tepat dilakukan dengan fasilitas inderaan jauh secara bertingkat, baik potret udara, citra *landsat*, SPOT, dan SLAR.
- Suatu unit morfostratigrafi akan memberikan penampakan khas bila terkena pengaruh sesar. Unit morfostratigrafi yang lebih tua di daerah penelitan memberikan penampakan ciri-ciri morfotektonik lebih tegas dan jelas daripada satuan unit morfostratigrafi yang lebih muda.

- Jejak fenomena alam tektonik di daerah penelitian adalah suatu kelurusan morfologi yang tidak selalu berkesinambungan, bahkan kelurusan tersebut umumnya terpisah satu dengan yang lain atau tersegmentasi. Selanjutnya penulis menamakan masing-masing kelurusan dengan istilah segmen ditambah dengan ciri/nama geografis setempat, yaitu Padangluar-Sungai Tanang, Paritlintang-Tanahmiring, Sungaipuar-Kubu, Talago-Kotobaru, Talago Kayutanduk, Talago Paninjauan, Andalas, Batipuh, Gunungrajo, dan Lubukbauk.
- Sesar Sumatera yang merobek kelompok batuan alas (*basement*) batuan yang lebih muda (Tersier-Kuarter), secara periodik aktif kembali. Keaktifannya dapat dibuktikan dengan dijumpainya jejak morfologi tektonik yang melibatkan batuan berumur Kuarter bahkan Resen, pada zona Sesar Sumatera. Aktifnya Sesar Sumatera tersebut, mungkin dipicu oleh peristiwa regional, yaitu pertemuan lempeng yang berada di sebelah barat Pulau Sumatera. Dengan demikian terbentuknya morfologi tektonik di daerah studi semata-mata karena *basement* yang mengalasi sedimen Kuarter aktif kembali dan mem-pengaruhi tumpukan piroklastika di atasnya, sehingga meninggalkan jejak morfologi tektonik Kuarter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapan terima kasih kepada Kepala Pusat Survei Geologi beserta staf, yang telah memberikan kesempatan dan masukannya hingga makalah ini dapat diterbitkan.

ACUAN

Hahn. L. dan Weber. H.S. 1981. *Geological Map of West Central Sumatera*, scale 1:250.000, Hannover, Germany.

Kastowo dkk., (1997). *Peta Geologi Lembar Padang, Sumatera,* skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Katili, J A and Hehuwat. 1967. On the occurrence of large transcurrent faults in Sumatera, Indonesia. *Geosciences J Osaka* 10:5-17.

Poedjoprajitno, S., Kamawan, U.M. Lumbanbatu., 2004. Peta Geomorfologi, Lembar Bukittinggi, Sumatera Barat, skala 1:100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, (Unpublishh) Bandung.

Poedjoprajitno, S., Kamawan., Suharsono., 2005. Penelitian Morfostruktur Daerah Padangpanjang dan Sekitarnya, Sumatera Barat, skala 1:100.000, Puslitbang Geologi (Unpublish), Bandung.

Solihin A, I. Kusnadi, W. Irawan dan Rudi., 1922., Laporan pemetaan Gunung api Marapi, Sumatera Barat, Dir. Bencana Alam Geologi, Bandung.

Tjia, H D. 1977. Tectonic depressions along the transcurrence Sumatera fault zone. *Geol. Indon* 4:13-27.

Van Bemmelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesia*, v.IA Genereal Geology, The Hague, Martinus Nijhof.

Verstappen, H. Th., 1973. *A geomorphological reconnaissance of Soematra and adjacent island (Indonesia)*, ITC, The Netherlands 182.

Verstappen, H Th. 2000*. Outline of the Geomorphology of Indonesia*. A case study on tropical geomorphology of a tectogene region, ITC-Division of Applied Geomorphological Survey (AGS) , The Netherlands.

Zainuddin, A. Munandar, Y. Sasongko, E. Kriswanti, Kusdaryanto, M. Sumaryadi, 1996., *Pemetaan Geologi Gunung api Tandikat, Kab Padang dan Kab. Agam, Prop. Sumatera Barat,* Dir. Vulkanologi, Bandung.

Naskah diterima	:	14 Maret 2006
Revisi terakhir	:	30 Mei 2007

JGSM