

BAB III GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

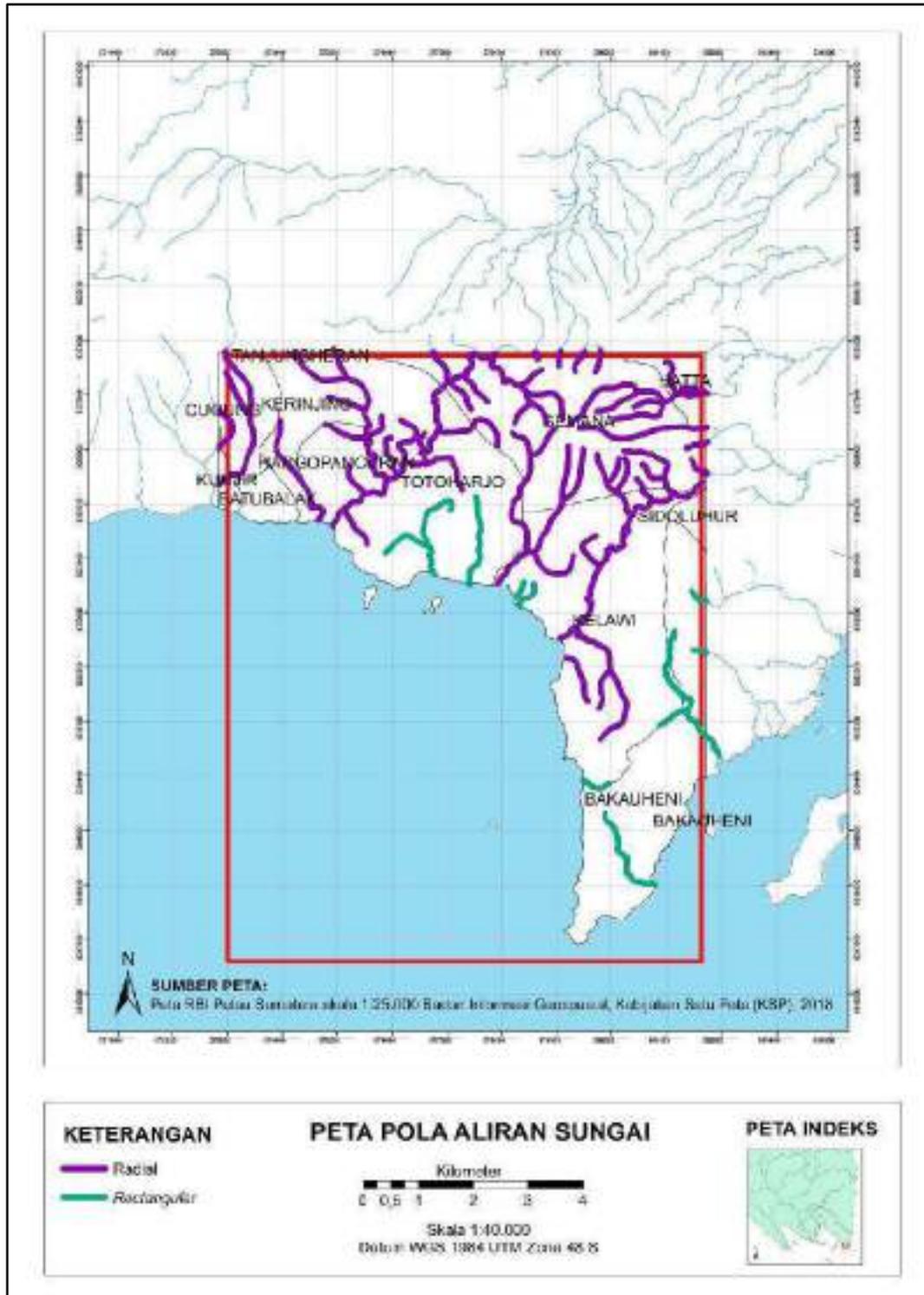
III.1. Geomorfologi

Geomorfologi merupakan suatu ilmu yang mempelajari bentukan muka bumi dan proses-proses pembentukannya. Dalam pembentukannya, bentuk muka bumi suatu wilayah akan sangat dipengaruhi oleh proses-proses geologi, yaitu proses endogen dan proses eksogen (Huggett, 2016). Dengan mempelajari geomorfologi suatu wilayah, kondisi geologi wilayah tersebut dapat pula dipelajari.

Analisis geomorfologi dilakukan dengan cara melakukan pengolahan data citra satelit landsat berupa interpretasi data DEM (*Digital Elevation Model*) dan dilanjutkan dengan validasi data lapangan sehingga didapatkan data morfografi, morfometri dan morfogenesis. Hasil interpretasi dan analisis tersebut dielaborasi menjadi satuan-satuan geomorfologi yang mengacu kepada prinsip dan klasifikasi geomorfologi menurut Zuidam (1985).

III.1.1. Pola Aliran Sungai

Suatu tubuh sungai semakin lama akan semakin membentuk pola pengaliran tertentu diantara saluran utama dengan cabang-cabangnya. Pembentukan pola pengaliran ini dipengaruhi oleh faktor geologi berupa topografi, struktur geologi, dan litologi batuan. Bentuk pola aliran merupakan hasil dari saluran sungai yang berkembang ketika air permukaan mengerosi batuan (Noor, 2012). Berdasarkan hasil interpretasi, pola aliran sungai yang berkembang di daerah penelitian dapat dibagi menjadi 2 pola, yakni: pola aliran radial dan pola aliran *rectangular* (Gambar III.1).



Gambar III.1. Peta pola aliran sungai daerah penelitian.

1. Pola Aliran Sungai Radial

Pola radial adalah pola aliran sungai yang arah alirannya menyebar secara radial dari suatu titik ketinggian tertentu meninggalkan pusatnya (Noor, 2012). Pola sungai ini mendominasi daerah penelitian, yakni berada di bagian utara, barat hingga timur, dan selatan daerah penelitian, tepatnya di Desa Semana, Hatta, Sidoluhur, Kelawi, Totoharjo, Cugung, Kerinjing, Hargopancuran, Kunjir, dan Batubalak. Pola aliran radial ditandai menggunakan warna ungu pada peta pola aliran sungai.

2. Pola Aliran Sungai *Rectangular*

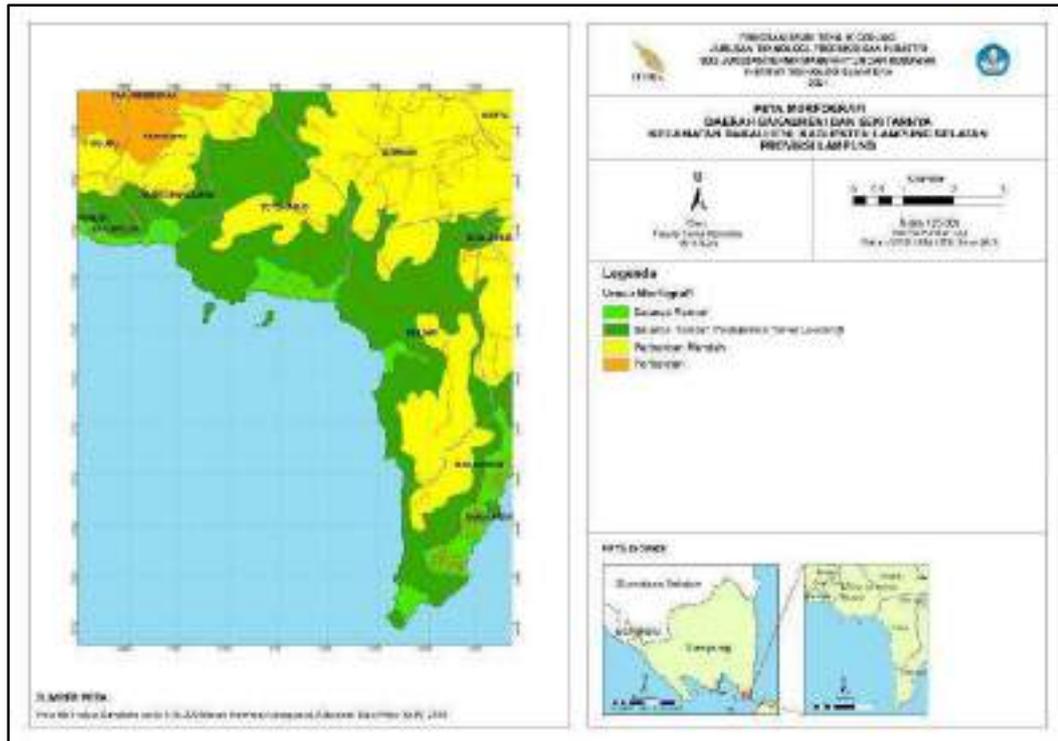
Pola *rectangular* adalah pola aliran sungai yang memotong daerah secara tidak menerus dan dapat ditemukan cabang sungai yang tegak lurus terhadap sungai induk. Pola aliran ini pada umumnya dikendalikan oleh struktur geologi berupa kekar ataupun sesar dan mengikuti pola struktur geologi yang ada (Noor, 2012). Pola sungai ini menyebar di bagian tengah dan sebagian lagi di selatan daerah penelitian, tepatnya di Desa Totoharjo, Sidoluhur, dan Bakauheni. Pola aliran *rectangular* ditandai menggunakan warna hijau pada peta pola aliran sungai.

III.1.2. Satuan Geomorfologi

Satuan-satuan geomorfologi yang ditemukan pada daerah penelitian telah ditentukan berdasarkan klasifikasi geomorfologi yang disusun oleh Zuidam (1985). Klasifikasi geomorfologi ini terdiri dari tiga aspek geomorfologi, yakni meliputi; morfografi, morfometri dan morfogenesis.

- Morfografi

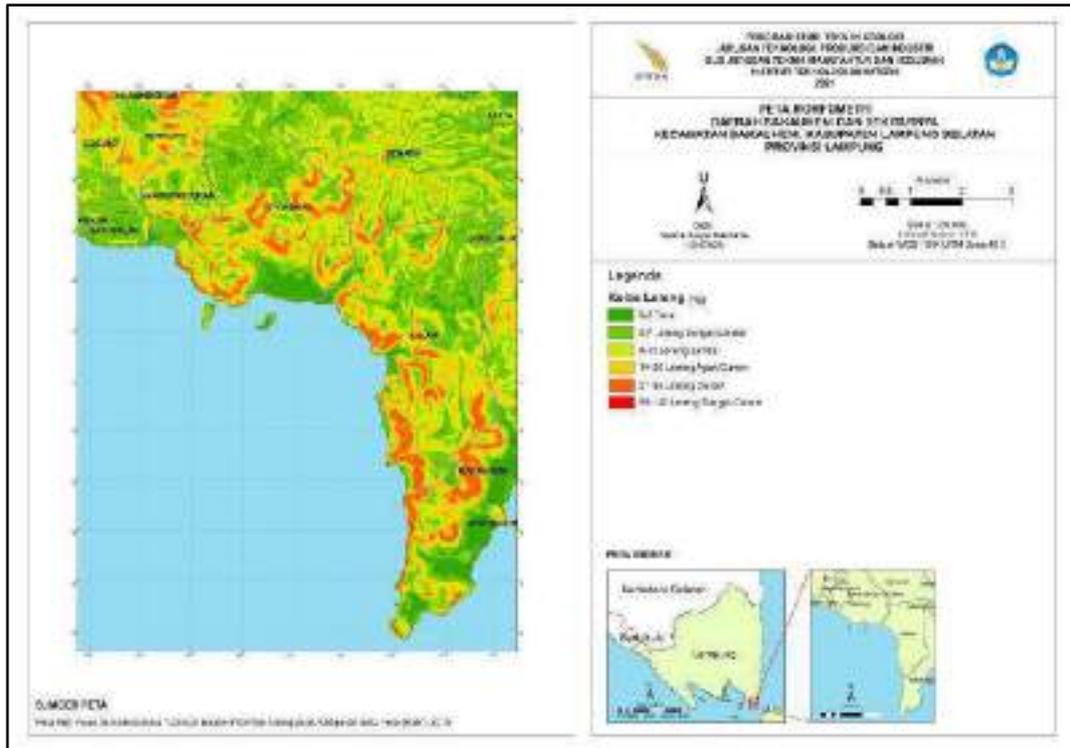
Menurut Zuidam (1985), morfografi adalah deskripsi suatu bentuk lahan ataupun relief permukaan bumi yang terlihat, seperti dataran, lembah, gawir, bukit, gunung, dan lain sebagainya. Pada daerah penelitian dilakukan penyusunan peta dan analisis morfografi. Unsur-unsur morfografi yang dapat ditemukan di daerah penelitian, mencakup; dataran rendah, dataran rendah pedalaman (*inner lowland*), perbukitan rendah, dan perbukitan (Gambar III.2.).



Gambar III.2. Peta morfografi pada daerah penelitian.

- **Morfometri**

Menurut Zuidam (1985), morfometri adalah suatu aspek kuantitatif bentuk lahan ataupun bentuk relief penyusun permukaan bumi, seperti: bentuk lereng, kelerengan, panjang lereng, beda tinggi, ketinggian, bentuk lembah, dan pola pengaliran. Pada daerah penelitian, dilakukan penyusunan peta dan analisis morfometri berdasarkan ukuran kemiringan lereng oleh Zuidam (1985). Unsur-unsur morfometri yang terdapat di daerah penelitian, terbagi menjadi beberapa kelas lereng, yaitu; lereng datar (0-2%), lereng sangat landai (3-7%), lereng landai (8-13%), lereng agak curam (14-20%), dan lereng curam (21-55%) (Gambar III.3).



Gambar III.3. Peta morfometri pada daerah penelitian.

- **Morfogenesis**

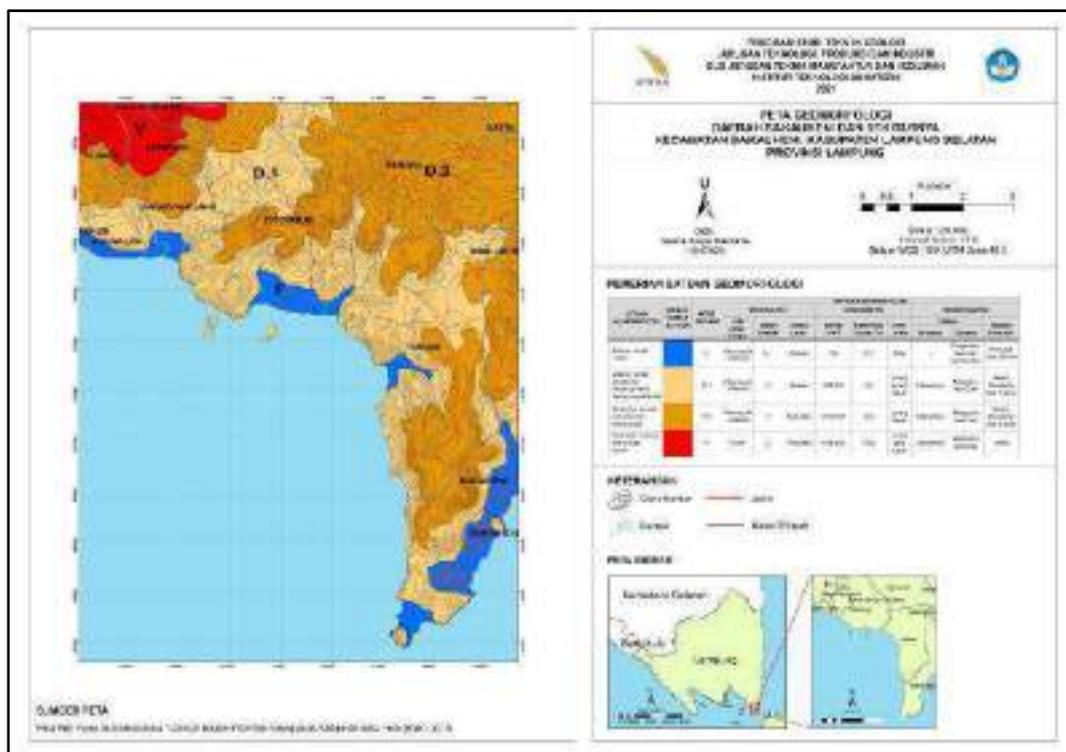
Morfogenesis adalah asal-usul pembentukan serta perkembangan bentukan lahan dan proses-proses geomorfologi yang telah terjadi, seperti: litologi, struktur geologi, penyusun dan proses geomorfologi. Pada daerah penelitian ditemukan beberapa bentuk lahan, yakni bentuk lahan asal fluvial (F), bentuk lahan asal denudasional (D), dan bentuk lahan asal vulkanik (V).

Bentuk lahan asal fluvial adalah suatu bentuk lahan yang prosesnya diakibatkan karena aliran air, baik disebabkan karena air sungai maupun limpasan air permukaan. Saat prosesnya terjadi, terbagi menjadi tiga proses utama, yakni; erosi, transportasi dan deposisi. Bentuk lahan ini tersusun dari material-material lepasan yang terendapkan.

Bentuk lahan asal denudasional adalah bentuk lahan yang proses terjadinya diakibatkan karena adanya tenaga eksogen (penelanjangan permukaan bumi) berupa pelapukan, erosi, *mass wasting*, maupun sedimentasi. Sedangkan bentuk

lahan asal vulkanik adalah suatu bentuk lahan yang proses terjadinya disebabkan dari hasil kegiatan gunungapi berupa intrusi maupun ekstrusi.

Dari ketiga aspek geomorfologi tersebut, selanjutnya dapat ditentukan satuan-satuan geomorfologi yang ada dengan cara melakukan *overlay* pada peta morfografi, morfometri, dan menganalisis morfogensanya. Sehingga didapatkan hasil, satuan-satuan geomorfologi pada daerah penelitian terbagi menjadi empat satuan, yakni meliputi: dataran rendah fluvial, dataran rendah pedalaman (*inner lowland*) lereng sangat landai, perbukitan rendah denudasional lereng landai, dan perbukitan vulkanik lereng agak curam (Gambar III.4).



Gambar III.4. Peta geomorfologi daerah penelitian.

1. Satuan Dataran Rendah Fluvial (F)

Secara deskriptif satuan geomorfologi dataran rendah fluvial (F) memiliki kemiringan lereng $\pm 0-2\%$ dan ketinggian < 50 mdpl serta bentukan lembah U. Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini adalah pola aliran *rectangular* dan radial. Satuan ini jika ditinjau dari aspek genesanya dipengaruhi oleh tenaga eksogen berupa pelapukan, erosi, dan sedimentasi (Gambar III.5).



Gambar III.5. Satuan dataran rendah fluvial.

Dalam peta geomorfologi, satuan ini ditandai dengan warna biru tua dan menempati sekitar 20% dari luas seluruh daerah penelitian. Satuan ini dapat ditemukan di sekitar pesisir pantai tepatnya di Desa Kunjir, Batubalak, Totoharjo, Kelawi, dan Bakauheni.

2. Satuan Dataran Rendah Pedalaman (*Inner Lowland*) Lereng Sangat Landai (D.1)

Secara deskriptif, satuan geomorfologi dataran rendah pedalaman (*inner lowland*) lereng sangat landai (D.1) memiliki kemiringan lereng $\pm 3-7\%$ dan ketinggian $\geq 50-100$ mdpl serta bentukan lembah V (Gambar III.6). Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini adalah pola aliran *rectangular* dan radial. Satuan ini jika ditinjau dari aspek genesanya dipengaruhi oleh tenaga endogen berupa tektonik dan tenaga eksogen berupa pelapukan maupun erosi. Pada peta geomorfologi satuan ini ditandai dengan warna coklat muda dan menempati sekitar 30% dari luas seluruh daerah penelitian, tepatnya berada di Desa Kunjir, Hargopancuran, Sidoluhur, Kelawi dan sebagian Bakauheni.



Gambar III.6. Satuan dataran rendah pedalaman (*inner lowland*) lereng sangat landai.

3. Satuan Perbukitan Rendah Denudasional Lereng Landai (D.2)

Secara deskriptif, satuan geomorfologi perbukitan rendah denudasional lereng landai (D.2) memiliki kemiringan lereng $\pm 8-13\%$ dan ketinggian $>100-200$ mdpl serta bentukan lembah V (Gambar III.7).



Gambar III.7. Satuan perbukitan rendah denudasional lereng landai.

Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini adalah pola aliran *rectangular* dan radial. Satuan ini ditinjau dari aspek genesanya dipengaruhi oleh tenaga endogen berupa tektonik dan tenaga eksogen berupa pelapukan maupun erosi. Pada peta geomorfologi satuan ini ditandai dengan warna coklat tua dan menempati sekitar 40% dari luas seluruh daerah penelitian, tepatnya berada di Desa Cugung, Kerinjing, Tanjungheran, Semana, Hatta, Sidoluhur, dan sebagian Bakauheni.

4. Perbukitan Vulkanik Lereng Agak Curam (V.2)

Secara deskriptif, perbukitan vulkanik lereng agak curam (V.2) memiliki kemiringan lereng $\pm 14-20\%$ dan ketinggian 200-500 mdpl serta bentukan lembah V (Gambar III.8). Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini adalah pola aliran radial.



Gambar III.8. Perbukitan vulkanik lereng agak curam.

Ditinjau dari aspek genesanya, satuan ini dipengaruhi oleh tenaga endogen berupa vulkanisme dan tenaga eksogen berupa pelapukan maupun erosi. Pada peta geomorfologi satuan ini ditandai dengan warna merah dan menempati sekitar 10%

dari luas total daerah penelitian, tepatnya di Desa Cugung, Kerinjing dan Tanjungheran.

III.1.3. Tahapan Geomorfik

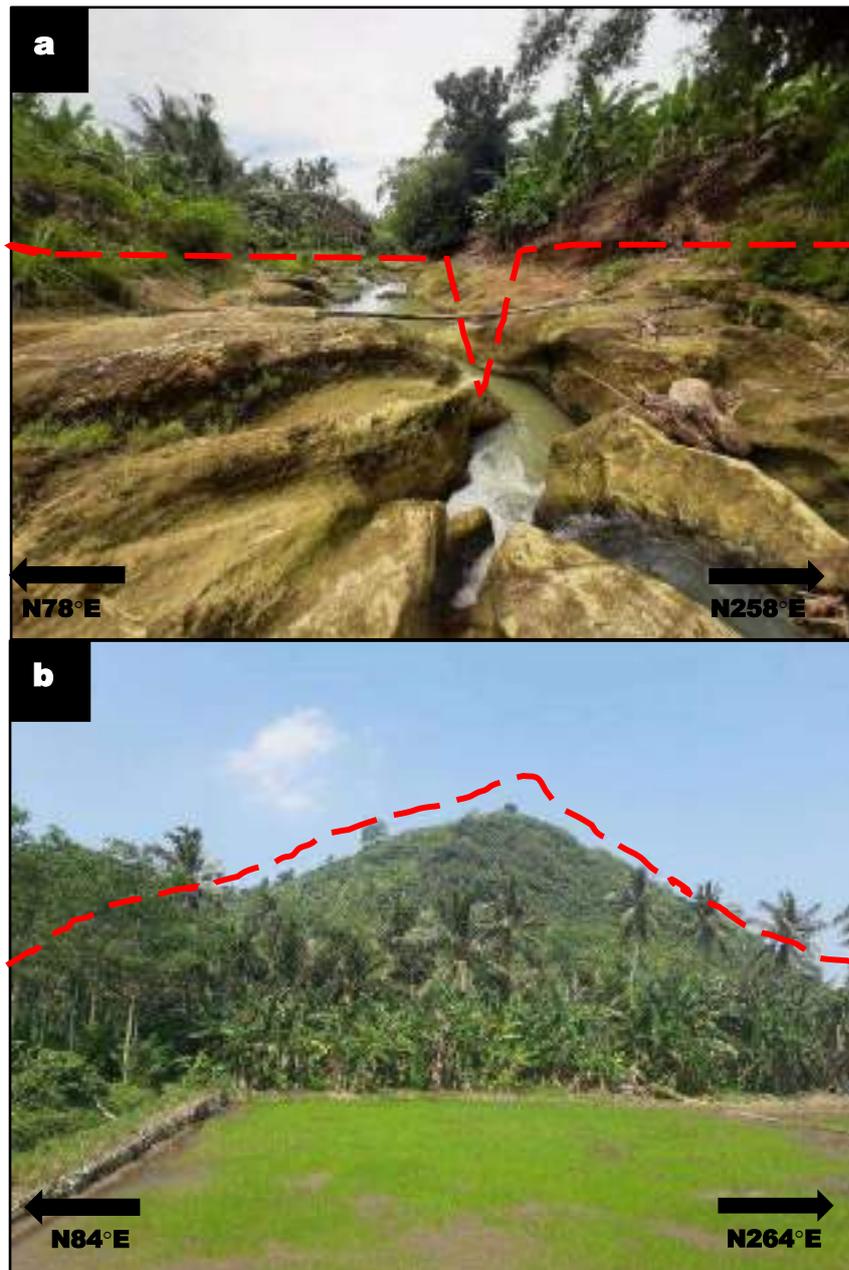
Tahapan geomorfik atau yang biasa disebut dengan tingkatan bentang alam, merupakan pernyataan untuk mengetahui tingkatan kerusakan yang terjadi pada kondisi bentang alam teramati dan berlangsung secara terus-menerus (Noor, 2012). Adapun tingkatan bentang alam digunakan istilah: Muda, Dewasa dan Tua. Tingkatan geomorfik tidak ditentukan oleh umur bentangalamnya, akan tetapi ditentukan oleh sifat-sifat tertentu yang lebih spesifik.

Tahap Muda biasanya ditandai oleh lembah yang masih berbentuk “V”, tidak ditemukan dataran banjir, dapat ditemukan banyak air terjun, arus sungai relatif deras, dan erosi aliran sungai secara vertikal lebih dominan dibandingkan dengan erosi secara lateral (Noor, 2012), kenampakan bentuk lahan pada tahapan ini juga tidak berubah dari bentuk lahan asalnya (Lobeck, 1939).

Kemudian, memasuki Tahap Dewasa biasanya bentang alam yang ada ditandai oleh bentukan relief maksimal, lembah mulai cenderung berbentuk “U”, erosi aliran sungai secara vertikal sudah seimbang dengan erosi secara lateral, cabang sungai memperlihatkan bentuk *meandering* (Noor, 2012), dataran dan lereng landai menjadi semakin rumit karena dipotong oleh lembah-lembah dengan bentuk dan ukuran tertentu (Lobeck, 1939).

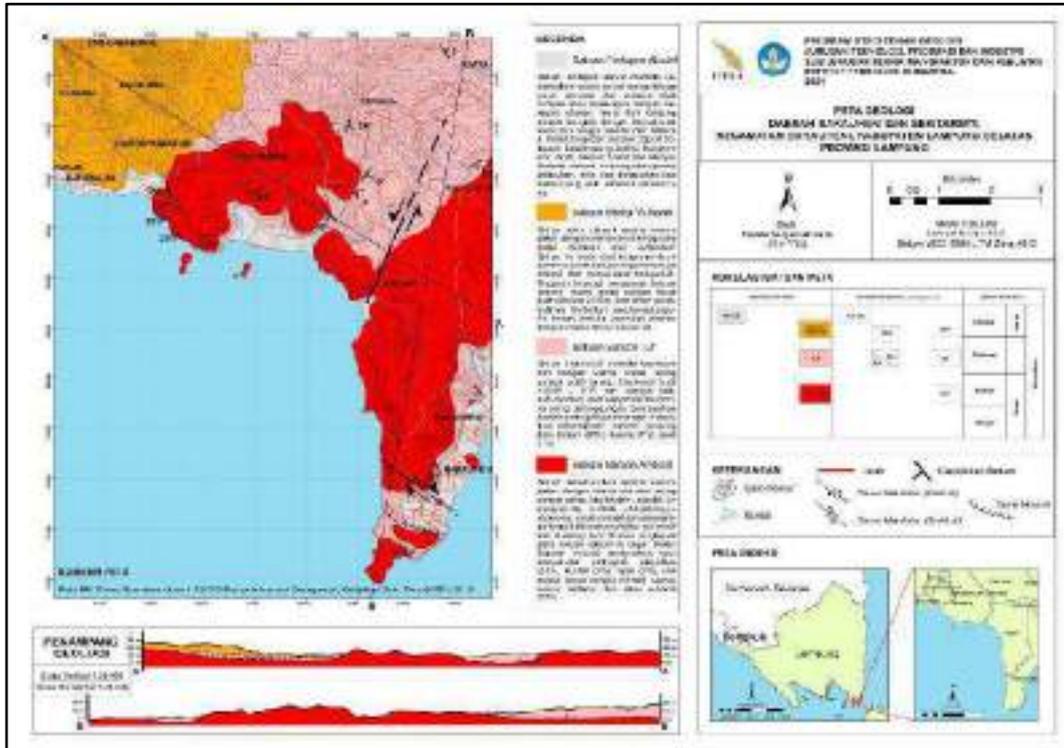
Selanjutnya, Tahapan Tua pada bentang alam ditandai oleh lembah dan sungai *meander* yang lebar, erosi aliran sungai secara lateral sangat dominan dibandingkan erosi secara vertikal (Noor, 2012), dan topografi pada bentuk lahan menjadi lebih rendah dari bentuk lahan asalnya karena energi destruktif telah bekerja secara dominan mendudasi lahan (Lobeck, 1939).

Setelah dilakukan pengamatan langsung di lapangan, tahapan geomorfik yang berkembang pada daerah penelitian yaitu Tahapan Muda. Hal ini ditandai dengan lembah sungai yang masih berbentuk “V”, banyak ditemukan air terjun beraliran deras, dan aliran sungai dominan mengereosi secara vertikal. Sungai yang ditemukan juga terbilang sempit dan memiliki tebing yang terjal di sisi-sisinya. Selain itu, bentukan lahan juga belum berubah dari bentuk lahan asalnya (Gambar III.9).



Gambar III.9. a). Sungai dengan erosi vertikal yang lebih dominan
b). Kenampakan lahan belum banyak berubah.

yang lebih tua (Steno, 1669). Kemudian, masing-masing satuan batuan/endapan disetarakan dengan Peta Geologi Lembar Tanjungkarang (Mangga, dkk., 1993) untuk mengetahui umur relatif maupun lingkungan pengendapannya (Gambar III.11).



Gambar III.11. Peta geologi daerah penelitian.

II.2.1. Satuan Batuan Andesit

a. Penyebaran Satuan

Satuan ini berada di bagian tengah sampai ke selatan daerah penelitian yang meliputi Desa Totoharjo, Kelawi, dan sebagian Bakauheni. Dalam peta geologi daerah penelitian, satuan ini diwarnai merah dan mengisi sekitar 45% dari luas keseluruhan daerah penelitian.

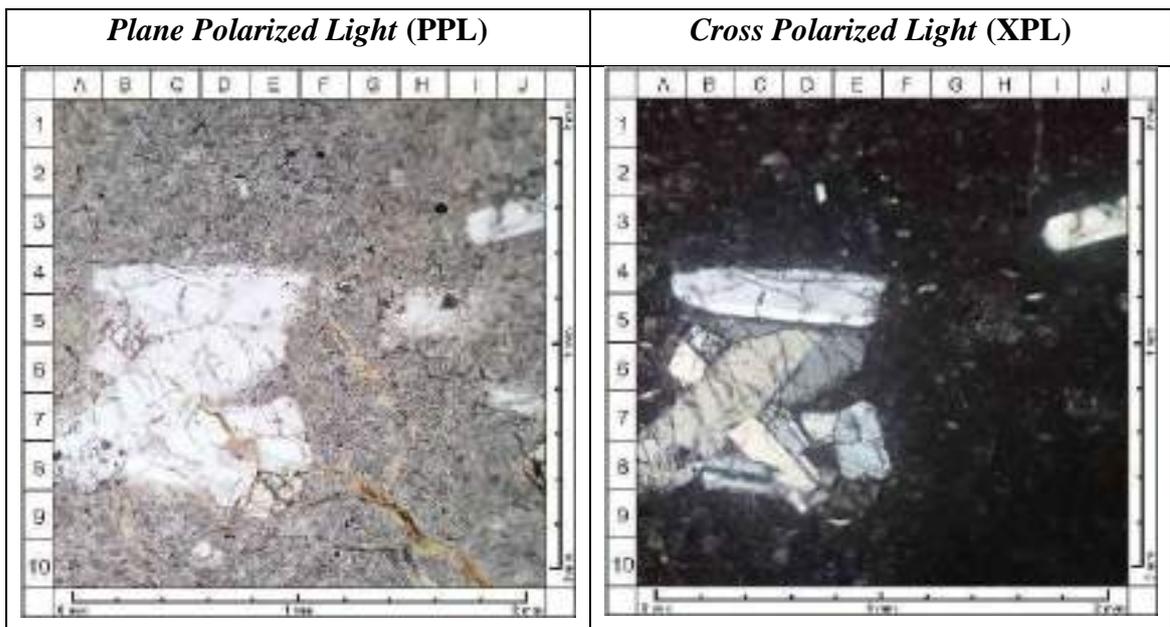
b. Ciri Litologi

Kondisi singkapan satuan batuan andesit yang ditemukan relatif segar (Gambar III.12), ciri dari *handspecimen* batuan ini berwarna abu-abu terang sampai gelap, hipokristalin, afanitik, *inequigranular*; porfiritik, *subhedral-hypidiomorfik*, struktur masif dan di beberapa tempat ditemukan struktur *columnar joint* dan *sheeting joint*.



Gambar III.12. Singkapan satuan batuan andesit.

Kemudian dilakukan pengamatan sayatan tipis petrografi, pada pengamatan tersebut digunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 5x. Berdasarkan analisis petrografi yang dilakukan pada sampel ZA-40, didapatkan keterdapatn mineral: plagioklas (23%), kuarsa (1%), opak (1%), dan massa dasar berupa mikrolit kuarsa, mikrolit feldspar, dan gelas vulkanik (75%) (Gambar III.13).



Gambar III.13. Sayatan petrografi andesit pada sampel ZA-40.

II.2.2. Satuan Batuan Tuf

a. Penyebaran Satuan

Satuan ini berada di bagian utara dan selatan daerah penelitian yang meliputi Desa Hatta, Semana, Sidoluhur, dan sebagian di Bakauheni. Dalam peta geologi daerah penelitian, satuan ini diwarnai merah muda dan mengisi sekitar 30% dari luas keseluruhan daerah penelitian.

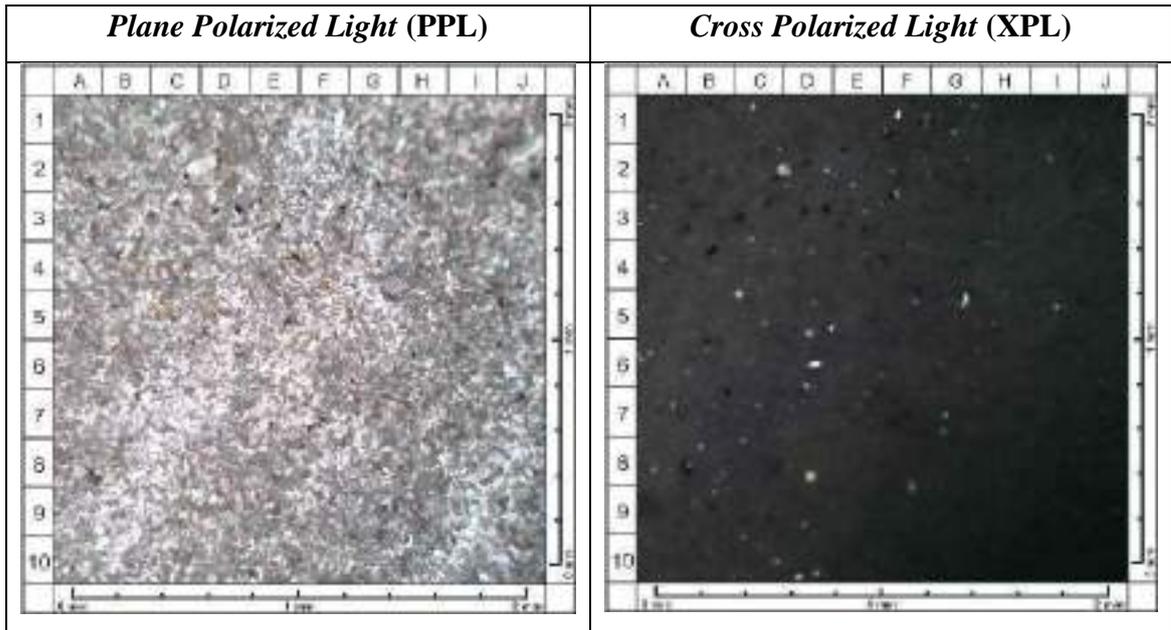
b. Ciri Litologi

Kondisi singkapan satuan batuan tuf yang ditemukan relatif lapuk hingga segar (Gambar III.15), ciri dari *handspecimen* batuan berwarna coklat terang sampai putih terang, dengan ukuran butir $<1/256$ mm di beberapa tempat berukuran $1/256 - 1/16$, terpilah buruk, *sub-rounded*, butirannya saling bersinggungan, dan strukturnya berlapis.



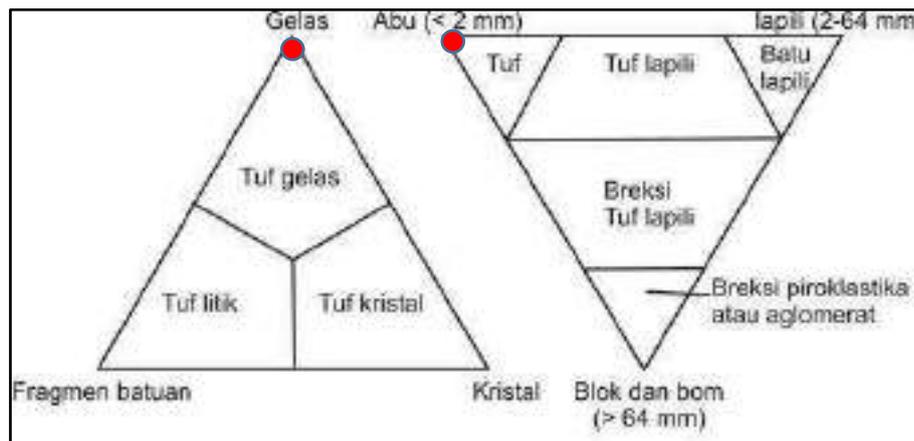
Gambar III.15. Singkapan satuan batuan tuf.

Kemudian dilakukan pengamatan sayatan tipis petrografi, pada pengamatan tersebut digunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 5x. Berdasarkan analisis petrografi yang dilakukan pada sampel ZT-18, didapatkan keterdapatn mineral: lempung tufaan (98%), kuarsa (1%), opak (1%) (Gambar III.16).



Gambar III.16. Sayatan petrografi batuan tuf pada sampel ZT-18.

Nama batuan ini setelah diplotkan ke dalam diagram Fisher (1966) adalah Tuf dan berdasarkan diagram Pettjohn (1975) termasuk Tuf gelas (Gambar III.17).



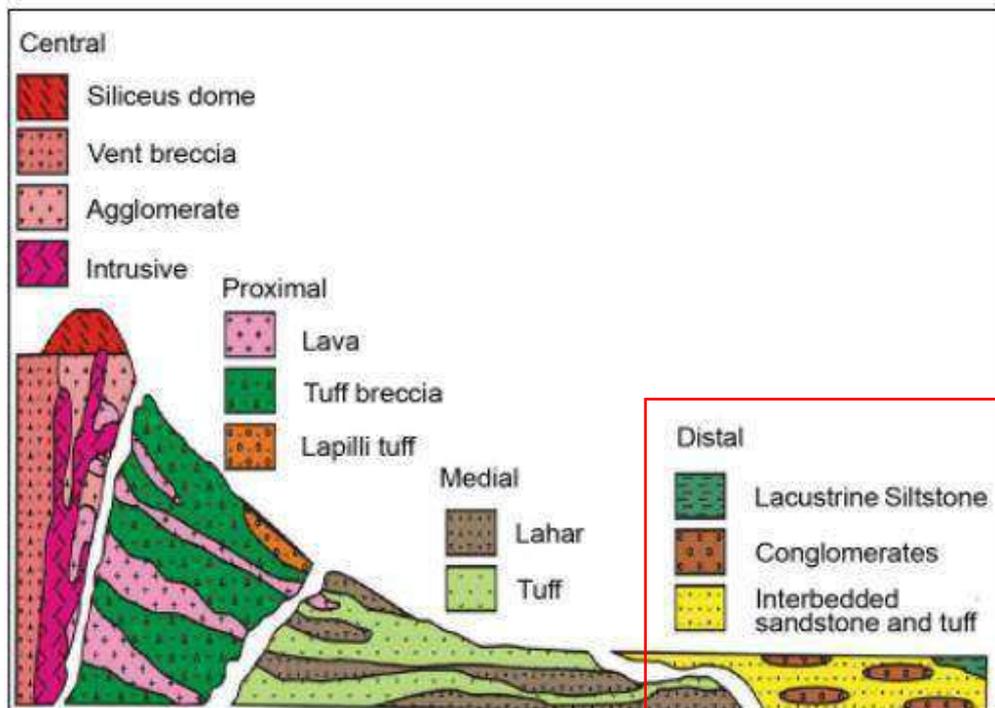
Gambar III.17. Pengeplotan pada diagram Fisher (1966) dan Pettjohn (1975).

c. Hubungan Stratigrafi

Satuan batuan tuf dapat disetarakan dengan Formasi Lampung (Qtl) pada Peta Geologi Regional Lembar Tanjungkarang oleh Mangga, dkk. (1993). Satuan ini menindih secara tidak selaras satuan batuan andesit. Satuan ini juga ditindih tak selaras oleh satuan batuan breksi vulkanik, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan pengendapan dan juga proses pengendapan.

d. Umur dan Lingkungan Pembentukan

Umur relatif satuan batuan tuf disetarakan dengan Formasi Lampung (Qtl) oleh Mangga, dkk. (1993), diperkirakan satuan ini berumur Pliosen-Plistosen. Satuan ini terendapkan di daratan tepatnya pada fasies gunung api bagian distal dibuktikan dengan tuf yang ditemukan relatif lebih halus dan terendapkan pada topografi lebih landai. Selain itu, ditemukan juga tuf di beberapa tempat berasosiasi dengan batupasir hingga konglomerat (Gambar III.18).



Gambar III.18. Pembagian fasies gunung api (Bogie & Mockenzie, 1998), satuan batuan tuf termasuk ke dalam fasies distal.

II.2.3. Satuan Batuan Breksi Vulkanik

a. Penyebaran Satuan

Satuan ini berada di bagian barat daerah penelitian yang meliputi Desa Cugung, Kunjir, Batubalak, Hargopancuran, Tanjungheran, dan Kerinjing. Dalam peta geologi daerah penelitian, satuan ini diwarnai jingga dan mengisi sekitar 15% dari seluruh daerah penelitian.

b. Ciri Litologi

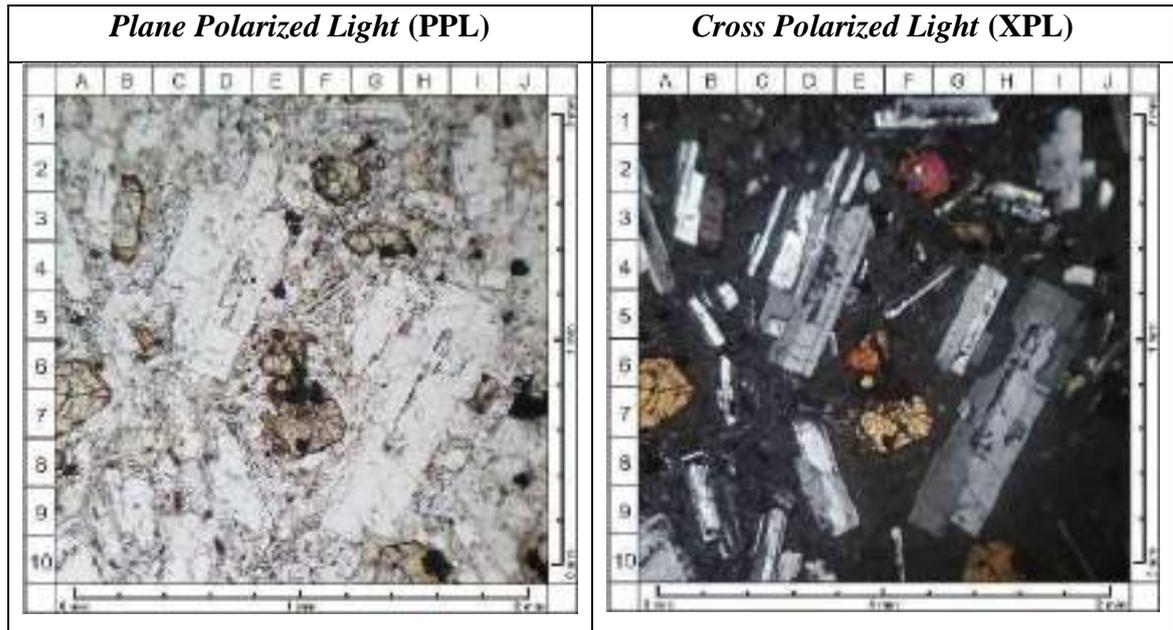
Kondisi singkapan satuan batuan breksi vulkanik yang ditemukan relatif lapuk-segar (Gambar III.19), ciri *handspecimen* batuan ini berwarna coklat hingga abu gelap, *grain supported*, dan terdiri dari komponen vulkanik berupa fragmen batuan andesit dengan massa dasar berupa tuf.

Fragmen andesit berwarna gelap dengan besar butir sebesar 2-15 cm, pemilahan buruk, butirnya berbentuk angular-subangular, kemas terbuka, porositas rendah. Sementara itu, massa dasar berupa tuf dengan ciri-ciri berwarna coklat terang sampai coklat gelap, berukuran butir $<1/256 - 1/16$ mm, terpilah buruk, *sub-angular-rounded*, butirannya saling bersinggungan.



Gambar III.19. Singkapan satuan batuan breksi vulkanik.

Kemudian dilakukan pengamatan sayatan tipis petrografi, pada pengamatan tersebut digunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 5x. Berdasarkan analisis petrografi pada sampel ZB-3, didapatkan keterdapatan mineral: plagioklas (40%), kuarsa (1%), orthopiroksen (5%), opak (3%) dengan massa dasar berupa mikrolit kuarsa, feldspar, dan gelas vulkanik (51%) (Gambar III.20).



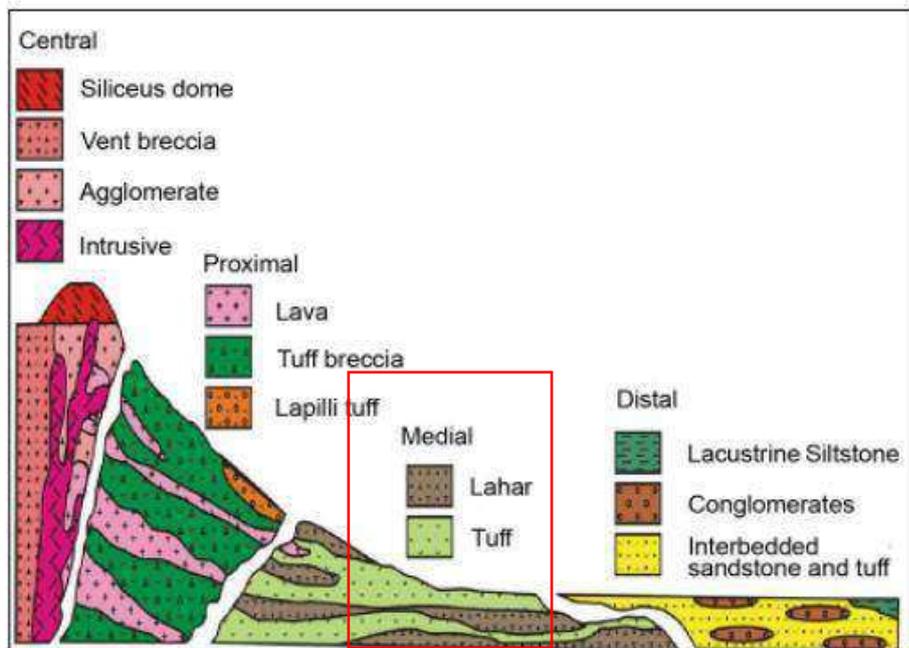
Gambar III.20. Sayatan petrografi breksi vulkanik pada sampel ZB-3.

c. Hubungan Stratigrafi

Satuan breksi vulkanik dapat disetarakan dengan Satuan Gunung Api Muda (Qhv) pada Peta Geologi Regional Lembar Tanjungkarang oleh Mangga, dkk. (1993). Satuan ini telah menindih secara tidak selaras oleh satuan batuan yang ada di bawahnya, yakni satuan batuan tuf. Satuan ini juga tertindih tidak selaras oleh endapan aluvial, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan pengendapan dan juga proses pengendapan.

d. Umur dan Lingkungan Pembentukan

Umur relatif satuan batuan breksi vulkanik disetarakan dengan Satuan Gunung Api Muda (Qhv) oleh Mangga, dkk. (1993), diperkirakan satuan ini berumur Holosen dan terendapkan di daratan, tepatnya pada fasies gunung api bagian *medial*. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya singkapan breksi vulkanik yang sangat dominan menyusun tubuh-tubuh sungai, di beberapa tempat ditemukan singkapan tuf, aliran lava ditemukan namun tak dominan, serta banyak ditemukan bongkah-bongkah batuan andesit segar pada lembahan sungai (Gambar III.21).



Gambar III.21. Pembagian fasies gunung api (Bogie & Mockenzie, 1998), satuan batuan breksi vulkanik termasuk ke dalam fasies medial.

II.2.4. Satuan Endapan Aluvial

a. Penyebaran Satuan

Satuan ini tepatnya berada pada bagian barat dan utara daerah penelitian yang meliputi Desa Bakauheni, Totoharjo, dan Batubalak. Dalam peta geologi daerah penelitian, diwarnai dengan warna abu-abu dan mengisi sekitar 10% dari luas seluruh daerah penelitian.

b. Ciri Litologi

Satuan endapan aluvial memiliki kenampakan warna coklat terang hingga cerah tersusun dari material tidak kompak atau lepas-lepasan dengan beragam ukuran dan belum terkonsolidasi, besar butir yang ditemukan mulai dari lempung, lanau, pasir sangat halus – pasir sangat kasar, kerikil, kerakal, berangkal sampai bongkah dengan bentuk butir menyudut hingga membundar. Material-material lepasan tersebut seperti batupasir, batulempung, breksi, konglomerat, diorit, andesit, basalt dan lainnya. Material-material ini merupakan proses pelapukan, erosi, transportasi dan sedimentasi dari batuan yang telah terbentuk sebelumnya (III.22).



Gambar III.22. Satuan endapan aluvial.

c. Hubungan Stratigrafi

Satuan endapan aluvial disetarakan dengan Satuan Aluvium (Qa) pada Peta Geologi Regional Lembar Tanjungkarang oleh Mangga, dkk. (1993). Satuan ini menindih secara tak selaras satuan batuan yang berada di bawahnya, yakni satuan breksi vulkanik.

d. Umur dan Lingkungan Pembentukan

Satuan endapan aluvial pada penelitian disetarakan oleh Satuan Aluvium (Qa) oleh Mangga, dkk. (1993), satuan ini diperkirakan berumur Holosen dan kegiatan pelapukan, erosi, transportasi dan sedimentasi masih berlangsung hingga sampai sekarang. Satuan endapan aluvial ini terendapkan di daratan.

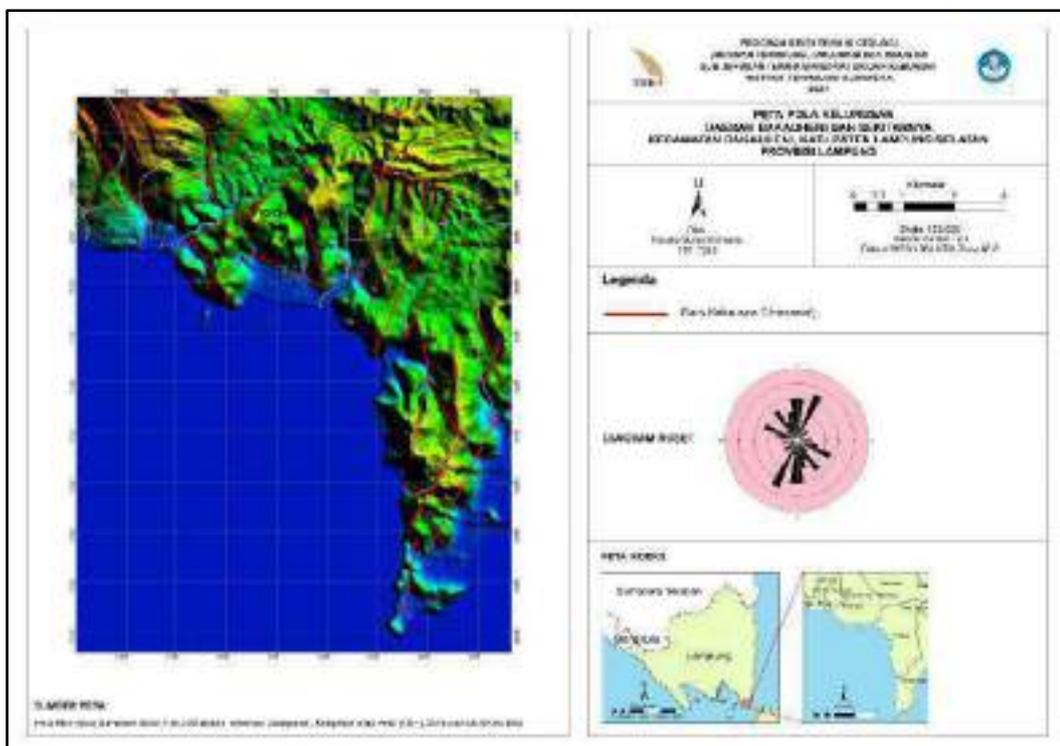
III.3. Struktur Geologi

Struktur geologi adalah suatu deformasi kerak bumi maupun batuan yang ada di bumi dan merupakan fenomena yang telah terjadi selama beratus-ratus tahun (Sapiie, dkk., 2014). Struktur geologi diakibatkan oleh adanya suatu gaya yang mengenai dan mendeformasi batuan sehingga batuan tersebut berubah dalam bentuk ataupun volume. Pada umumnya, struktur geologi dapat terbentuk karena

adanya proses tektonik (Sapiie, dkk., 2014). Pada daerah penelitian, beberapa struktur geologi yang dapat dijumpai diantaranya adalah kekar dan sesar.

III.3.1. Pola Kelurusan

Pola kelurusan pada daerah penelitian diinterpretasikan menggunakan data DEM (*Digital Elevation Model*) dengan melakukan digitasi pada bentukan lembahan dan punggung. Selanjutnya, berdasarkan interpretasi tersebut data hasil digitasi diolah menggunakan *software Dips* versi 5.1 untuk mendapatkan arah tegasan utama pada daerah penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan data kelurusan menggunakan *software Dips* versi 5.1 didapatkan dua arah tegasan utama yang bekerja, yakni: *NW-SE* dan *NE-SW*, hal ini mengindikasikan bahwa daerah penelitian telah mengalami beberapa rezim tektonik yang bekerja dengan arah yang berbeda juga (Gambar III.23).



Gambar III.23. Peta pola kelurusan (*lineament*).

III.3.2. Struktur Geologi pada Daerah Penelitian

III.3.1. Kekar

Kekar didefinisikan sebagai rekahan atau pecahan batuan yang tidak mengalami pergeseran, hanya peregangan (*extension*) dengan bidang planar dan licin yang memotong batuan. Kekar terbentuk akibat tegasan utama dan merupakan gaya yang diterima oleh batuan dengan sumber gaya yang berasal dari gaya tektonik. Kebanyakan kekar merupakan hasil dari tekanan (*compression*) atau tarikan (*extension*) yang berkaitan dengan sesar ataupun lipatan (Sapiie dkk, 2014).

Pada daerah penelitian dilakukan pengambilan dan pengukuran data kekar pada dua lokasi yang berbeda, yakni di Pantai Minangrua (Gambar III.24) dan Pantai Tanjung Pasir Putih (Gambar III.26).

Kekar pada Pantai Minangrua



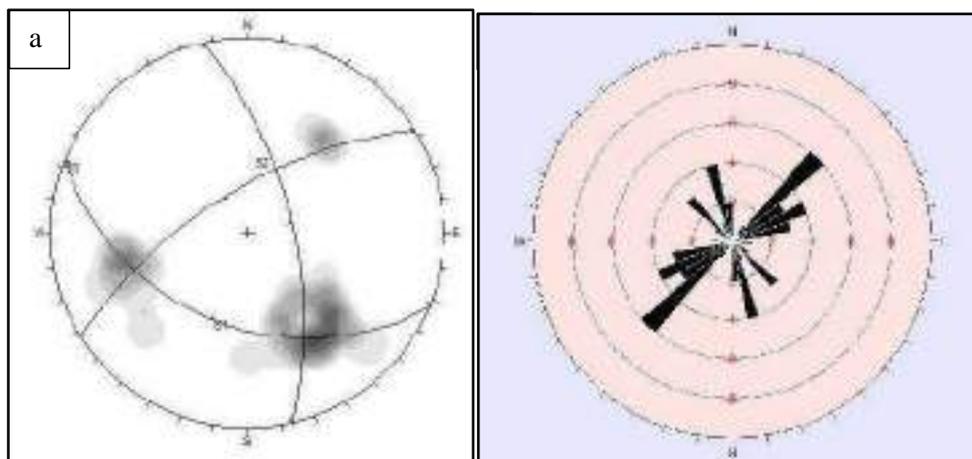
Gambar III.24. Kekar teramati di Pantai Minangrua.

Setelah mengamati kekar yang ada di Pantai Minangrua, kemudian dilakukan perhitungan kekar sebanyak 30 data kekar, dapat dilihat pada Tabel III.1.

Tabel III.1. Data kekar di Pantai Minangrua

No.	Strike	Dip	Ket.	No.	Strike	Dip	Ket.
1.	330°	65°	Shear	16.	235°	67°	Conjugate
2.	345°	60°	Shear	17.	352°	65°	Conjugate
3.	341°	55°	Shear	18.	226°	55°	Shear
4.	343°	68°	Shear	19.	253°	65°	Shear
5.	225°	66°	Conjugate	20.	352°	68°	Shear
6.	240°	68°	Conjugate	21.	226°	68°	Shear
7.	230°	40°	Shear	22.	253°	55°	Shear
8.	245°	46°	Shear	23.	244°	62°	Shear
9.	210°	48°	Conjugate	24.	130°	62°	Shear
10.	250°	50°	Conjugate	25.	234°	65°	Shear
11.	220°	59°	Shear	26.	122°	63°	Shear
12.	243°	68°	Conjugate	27.	133°	63°	Shear
13.	340°	75°	Conjugate	28.	220°	55°	Shear
14.	223°	79°	Conjugate	29.	232°	47°	Shear
15.	316°	71°	Conjugate	30.	270°	65°	Shear

Data arah kekar yang teramati pada daerah penelitian kemudian dimasukkan ke dalam stereonet menggunakan aplikasi *Dips* versi 5.1. Data yang ditampilkan dalam stereonet merupakan frekuensi kemunculan plot *stress*. Semakin banyak data yang diinputkan dalam suatu zona, maka akan semakin rapat kontur yang ditunjukkan (Gambar III.25).



Gambar III.25. (a). Stereonet (b). Diagram roset. Pengamatan kekar di Pantai Minangrua

Pada hasil analisis stereonet terlihat bahwa kontur yang rapat (*stress* dominan pertama) terdapat pada arah $\pm N151^\circ E$ dan kontur rapat kedua (*stress* dominan

kedua) berarah $\pm N255^\circ E$. Kemudian, digunakan bidang bantu sehingga dapat diperkirakan letak tegasan utama (S1), tegasan ke dua (S2), dan tegasan ke tiga (S3). Maka didapat hasil bahwa *plunge/trend* dari tegasan 1 (S1) adalah $39^\circ/N199^\circ E$, tegasan 2 (S2) adalah $51^\circ/N23^\circ E$, dan tegasan 3 (S3) adalah $01^\circ/N292^\circ E$. Untuk melakukan indikasi/penamaan sesar, digunakan klasifikasi *Principal Stress* menurut Anderson, 1951. *Principal Stress* adalah suatu klasifikasi berdasarkan gaya *stress* yang bekerja tegak lurus terhadap bidang utama. Dari hasil pengeplotan pada stereonet, tegasan kedua memiliki nilai *plunge* yang dominan tegak lurus terhadap bidang utama ($S2 = 51^\circ$). Maka dapat diindikasikan bahwa sesar yang bekerja adalah sesar mendatar. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan geomorfologi daerah sekitar sesar, diinterpretasikan bahwa sesar mendatar bergerak secara mengiri (sinistral). Pada diagram roset, merepresentasikan arah tegasan dominan yakni berarah NE-SW dengan bidang sesar berarah $N23^\circ E$. Sesar ini masih bersifat diperkirakan, sebab belum ditemukan adanya *slickenside* di daerah sekitar kekar.

Kekar pada Pantai Tanjung Pasir Putih



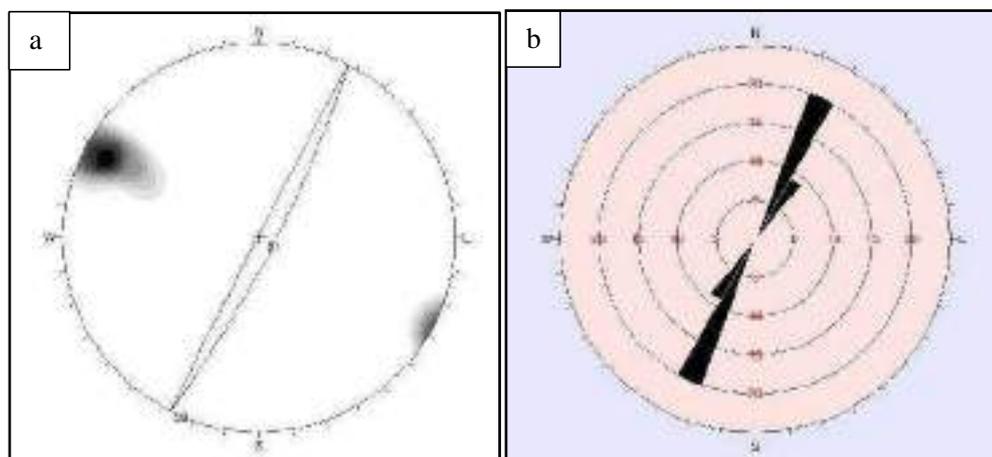
Gambar III.26. Kekar teramati di Pantai Tanjung Pasirputih.

Setelah mengamati kekar yang ada di Pantai Minangrua, kemudian dilakukan perhitungan kekar sebanyak 30 data kekar, dapat dilihat pada Tabel III.2.

Tabel III.2. Data kekar di Pantai Tanjung Pasirputih.

No.	Strike	Dip	Ket.	No.	Strike	Dip	Ket.
1.	25°	90°	Shear	16.	29°	77°	Shear
2.	26°	89°	Shear	17.	30°	86°	Shear
3.	28°	90°	Shear	18.	23°	66°	Shear
4.	27°	75°	Shear	19.	32°	76°	Shear
5.	30°	81°	Shear	20.	32°	76°	Shear
6.	28°	31°	Shear	21.	29°	85°	Shear
7.	30°	71°	Shear	22.	29°	86°	Shear
8.	30°	85°	Shear	23.	28°	87°	Shear
9.	30°	63°	Shear	24.	23°	84°	Shear
10.	30°	65°	Shear	25.	24°	89°	Shear
11.	31°	79°	Shear	26.	22°	84°	Shear
12.	25°	65°	Shear	27.	27°	85°	Shear
13.	26°	84°	Shear	28.	28°	87°	Shear
14.	28°	86°	Shear	29.	28°	77°	Shear
15.	29°	84°	Shear	30.	29°	76°	Shear

Data arah kekar yang teramati pada daerah penelitian (Gambar III.26) kemudian dimasukkan ke dalam stereonet menggunakan aplikasi *Dips* versi 5.1 (Tabel III.2). Data yang ditampilkan dalam stereonet merupakan frekuensi kemunculan plot *stress*. Semakin banyak data yang diinputkan dalam suatu zona, maka akan semakin rapat kontur yang ditunjukkan (Gambar III.27)



Gambar III.27. (a). Stereonet (b). Diagram roset. Pengamatan kekar di Pantai Tanjung Pasirputih

Pada hasil analisis stereonet terlihat bahwa kontur yang rapat (*stress* dominan pertama) terdapat pada arah $\pm N297^\circ E$ dan kontur rapat kedua (*stress* dominan

kedua) berarah $\pm N117^\circ E$. Kemudian, digunakan bidang bantu sehingga dapat diperkirakan letak tegasan utama (S1), tegasan ke dua (S2), dan tegasan ke tiga (S3). Maka didapat hasil bahwa tegasan 1 (S1) adalah $86^\circ/N108^\circ E$, tegasan 2 (S2) adalah $00^\circ/N206^\circ E$, dan tegasan 3 (S3) adalah $05^\circ/N295^\circ E$.

Untuk melakukan indikasi/penamaan sesar, digunakan klasifikasi *Principal Stress* oleh Anderson (1951). Dari hasil pengeplotan pada stereonet, tegasan pertama memiliki nilai *plunge* yang dominan tegak lurus terhadap bidang utama ($S1 = 86^\circ$). Maka dapat diindikasikan bahwa sesar yang bekerja adalah sesar normal. Pada diagram roset, garis yang paling panjang merepresentasikan arah tegasan dominan yakni berarah NE-SW dengan arah bidang sesar $N108^\circ E$. Sesar ini masih bersifat diperkirakan, sebab belum ditemukan adanya *slickenside* di daerah sekitar kekar. Setelah dianalisis dapat disimpulkan bahwa pola kekar yang diamati di Pantai Minangrua dan Pantai Tanjung Pasir Putih memiliki pola yang berarah dominan sama yakni NE-SW. Hal ini mengindikasikan bahwa kemungkinan struktur geologi dan deformasi yang bekerja berasal dari rezim tektonik yang sama.

III.3.2. Sesar

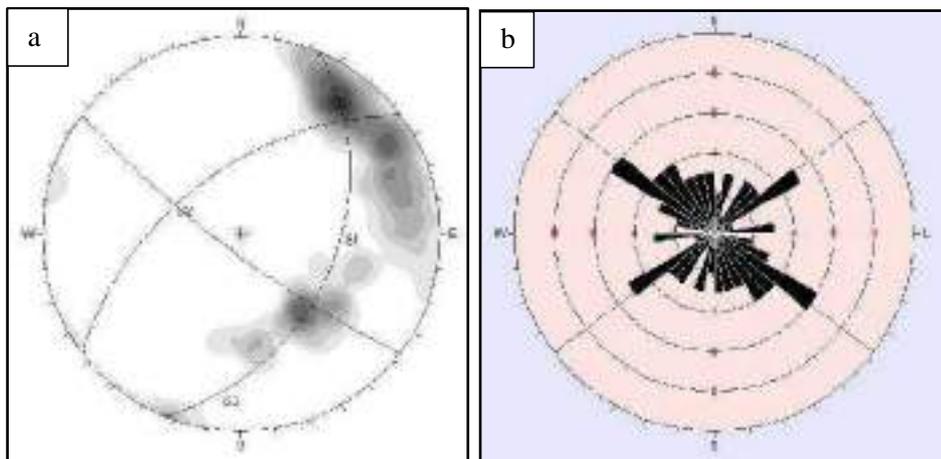
Menurut Sapiie (2011) sesar atau patahan adalah rekahan pada batuan yang telah mengalami pergeseran melalui bidang rekahnya. Pada daerah penelitian tepatnya di Bukit dekat Pantai Tanjung Pasirputih, ditemukan indikasi sesar berupa bidang sesar. Berdasarkan hasil pengamatan, sesar yang ditemukan seperti sesar normal, akan tetapi untuk memastikan penamaan sesar tersebut, maka dilanjutkan dengan pengukuran kekar yang ada di sekitar sesar (Tabel III.3).

Tabel III.3. Data kekar di Pantai Tanjung Pasirputih

No.	Strike	Dip	Ket.	No.	Strike	Dip	Ket.
1.	236°	62°	<i>Shear</i>	26.	121°	71°	<i>Shear</i>
2.	171°	84°	<i>Shear</i>	27.	163°	81°	<i>Shear</i>
3.	195°	90°	<i>Shear</i>	28.	148°	85°	<i>Shear</i>
4.	218°	61°	<i>Shear</i>	29.	156°	81°	<i>Shear</i>
5.	232°	67°	<i>Shear</i>	30.	134°	76°	<i>Shear</i>
6.	263°	61°	<i>Shear</i>	31.	121°	80°	<i>Shear</i>
7.	113°	87°	<i>Conjugate</i>	32.	175°	70°	<i>Conjugate</i>
8.	201°	45°	<i>Conjugate</i>	33.	121°	80°	<i>Conjugate</i>

9.	225°	43°	Shear	34.	175°	77°	Shear
10.	186°	78°	Shear	35.	106°	90°	Shear
11.	282°	58°	Shear	36.	127°	78°	Shear
12.	136°	70°	Shear	37.	157°	69°	Shear
13.	237°	55°	Shear	38.	130°	83°	Conjugate
14.	114°	86°	Conjugate	39.	195°	62°	Conjugate
15.	228°	46°	Conjugate	40.	234°	52°	Shear
16.	242°	53°	Shear	41.	229°	52°	Conjugate
17.	133°	82°	Shear	42.	145°	80°	Conjugate
18.	219°	67°	Shear	43.	269°	55°	Shear
19.	161°	72°	Conjugate	44.	118°	80°	Conjugate
20.	253°	52°	Conjugate	45.	220°	59°	Conjugate
21.	143°	80°	Shear	46.	211°	57°	Shear
22.	127°	84°	Shear	47.	129°	73°	Shear
23.	197°	64°	Shear	48.	146°	82°	Shear
24.	180°	85°	Conjugate	49.	164°	80°	Shear
25.	260°	64°	Conjugate	50.	230°	52°	Shear

Data arah kekar yang teramati pada daerah penelitian kemudian dimasukkan ke dalam stereonet menggunakan aplikasi *Dips* versi 5.1. Data yang ditampilkan dalam stereonet merupakan frekuensi kemunculan plot *stress*. Semakin banyak data yang diinputkan dalam suatu zona, maka akan semakin rapat kontur yang ditunjukkan (Gambar III.28).



Gambar III.28. (a). Stereonet (b). Diagram roset. Pengamatan kekar di Bukit dekat Pantai Tanjung Pasirputih

Pada hasil analisis stereonet terlihat bahwa kontur yang rapat (*stress* dominan pertama) terdapat pada arah $\pm N36^\circ E$ dan kontur rapat kedua (*stress* dominan kedua)

berarah $\pm N141^{\circ}E$. Kemudian, digunakan bidang bantu sehingga dapat diperkirakan letak tegasan utama (S1), tegasan ke dua (S2), dan tegasan ke tiga (S3). Maka didapat hasil bahwa tegasan 1 (S1) adalah $37^{\circ}/N093^{\circ}E$, tegasan 2 (S2) adalah $51^{\circ}/N293^{\circ}E$, dan tegasan 3 (S3) adalah $13^{\circ}/N185^{\circ}E$.

Untuk melakukan indikasi/penamaan sesar, digunakan klasifikasi *Principal Stress* (Anderson, 1951). *Principal Stress* adalah suatu klasifikasi berdasarkan gaya *stress* yang bekerja tegak lurus terhadap bidang utama. Dari hasil pengeplotan pada stereonet, tegasan kedua memiliki nilai *plunge* yang dominan tegak lurus terhadap bidang utama ($S2 = 51^{\circ}$). Maka dapat diindikasikan bahwa sesar yang bekerja adalah sesar mendatar. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan geomorfologi daerah sekitar sesar, diinterpretasikan bahwa sesar mendatar bergerak secara menganan (dekstral). Pada diagram roset, garis yang paling panjang merepresentasikan arah tegasan dominan yakni berarah NW-SE dengan arah bidang sesar $N293^{\circ}E$.

Setelah dianalisis dapat disimpulkan bahwa pola kekar yang diamati di sesar bukit dekat Pantai Tanjung Pasirputih memiliki pola yang berarah dominan NW-SE. Hal ini mengindikasikan bahwa kemungkinan struktur geologi yang bekerja pada sesar ini berasal dari rezim tektonik yang berbeda dengan pengukuran kekar sebelumnya. Dilihat dari struktur regional yang berkembang, ada kemungkinan bahwa sesar yang bekerja merupakan implikasi dari zona sesar patahan Sumatera (Sesar Semangko), karena memiliki pola tegasan yang sama yakni NW-SE (Gambar III.29).



Gambar III.29. Sesar mendatar (*strike slip fault*) yang teramati di daerah penelitian.

Telah dibahas sebelumnya, bahwa sesar yang ditemukan merupakan jenis sesar mendatar (*strike slip fault*). Sesar mendatar adalah sesar yang dipengaruhi oleh tegasan kompresi. Posisi tegasan utama pembentuk sesar ini adalah horizontal, sama dengan posisi tegasan minimumnya, sedangkan posisi tegasan menengah adalah vertikal (Sapiie, 2011).

Berdasarkan gerak relatifnya, sesar ini dibedakan menjadi sinistral (mengiri) dan dekstral (menganan). Sesar mendatar terbagi menjadi dua yaitu konvergen yang menghasilkan *Positive Flower Structure* dan divergen yang menghasilkan *Negative Flower Structure* (Naskar, dkk., 2013). Pada pengamatan di lapangan, sesar yang ditemukan kemungkinan(?) adalah sesar mendatar dekstral yang menghasilkan gerakan divergen atau *Negative Flower Structure* dibuktikan dengan ditemukannya seri sesar normal (Gambar III.29).