

**GEOLOGI PANAS BUMI DAERAH AKESAHU,  
KECAMATAN TIDORE, KOTA TIDORE KEPULAUAN, MALUKU UTARA**

Oleh: Herry Sundhoro

Subdit Panas Bumi, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral

Jl. Soekarno – Hatta 444, Bandung – 40254. Tel. 022 – 5222085, Fax 022 – 5211085

**SARI**

Kata kunci: Geologi panas bumi Daerah Akeshu

Daerah panas bumi Akeshu terletak di Kelurahan Dowora, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara. Semua gejala manifestasi panas bumi muncul di pinggir pantai, pada daerah pasang surut, di sisi luar dari struktur ring kaldera Talaga.

Mata air panas Gango, Tomado, Tanjung Putus, Akeshu Gulili dan Akeshu mempunyai suhu permukaan antara 40,7 – 45,1° C dengan debit antara 0,2 - 3 l/ menit. Mata air panas ini muncul melalui akses struktur sesar normal berarah barat baratlaut - timur tenggara (U 280-290° T), di tenggara struktur kaldera. Sedangkan P. Tidore itu sendiri dikontribusi oleh batuan vulkanik berumur Kuartar dengan struktur geologi berupa kubah, gunungapi, patahan-patahan normal, kawah dan kaldera Talaga

Hadirnya manifestasi panas bumi (mata air panas) pada elevasi < 10 m diatas permukaan laut (dpl) menunjukkan bahwa di kedalaman daerah tersebut mempunyai indikasi adanya potensi sumberdaya/ cadangan energi panas bumi.

**PENDAHULUAN**

Berdasarkan kajian literatur menunjukkan bahwa di Kelurahan Dowora, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara terdapat mata air panas pada batuan aluvium di sisi luar dari ring struktur kaldera Talaga. Mata air panas tersebut mengindikasikan bahwa di kedalaman daerah mengandung potensi energi panas bumi.

Dalam rangka pengupayaan dan pemanfaatan energi panas bumi di remote island perlu dilakukan survai panas bumi terpadu memakai metoda geologi, geokimia dan geofisika untuk mengetahui potensi cadangan panas bumi di P. Tidore yang mungkin bisa dikembangkan untuk pemanfaatan energi alternatif bersifat ramah lingkungan, dapat diperbaharui dan relatif murah, serta sumbernya berasal dari kedalaman bumi P. Tidore sendiri.

**MAKSUD DAN TUJUAN**

Metoda geologi dipakai sebagai salah satu metoda penyelidikan. Maksud penyelidikan adalah untuk melokalisir pemunculan manifestasi panas bumi dan mengetahui karakteristik geologi yang berkaitan dengan pemunculan manifestasi panas di permukaan.

Tujuannya adalah untuk mengetahui luas perangkat daerah prospek dari struktur geologi, sistim panas bumi (batuan penudung/ cap-rock/clay-cap, batuan reservoir/ reservoir-rock, batuan konduksi panas/ conductive-rock dan sumber panas/ heat-source serta prakiraan jenis fluida thermal) dan model panas bumi tentatif P. Tidore.

**LOKASI**

Secara administratif pemerintahan, Daerah survai berada di P. Tidore, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara. Survai berfokus di sekitar mata air panas Akeshu, di wilayah timur hingga timurlaut P. Tidore. Luas daerah ± 16 km X 11 km, batas koordinat geografis 127° 21' 36'' - 127° 27' 18'' BT dan 0° 37' 14'' - 0° 45' 54'' LU atau koordinat UTM 5826140 - 5837040 mE dan 968360 - 984280 mN (Gambar 1).

**METODA PENYELIDIKAN**

Penyelidikan lapangan dilakukan dengan cara lintasan peta, dengan memakai kompas dan mendiskripsi batuan secara megaskopis. Gejala geologi dan manifestasi panas dirangkum dalam buku catatan lapangan dan diplotkan ke peta kerja. Pengamatan dan pengukuran data di setiap titik memakai alat GPS (Global Positioning System).

Interpretasi citra (image) Landsat dari peta Geologi Regional skala 1:250.000 dilakukan sebagai optimalisasi dan efisiensi pada saat pemetaan objek geologi di lapangan. Interpretasi meliputi lokasi, pola aliran sungai, distribusi batuan dan struktur geologi.

Data geologi sebagai data olahan berupa keadaan singkapan, kondisi batuan, sebaran, struktur geologi, bentang alam, lokasi, jenis manifestasi panas dan suhunya.

Pengambilan batuan yang representatif untuk analisis petrografi dilakukan sesuai jumlah satuan batuan yang ada di daerah penyelidikan. Analisis umur batuan andesit

pra-kaldera dilakukan dengan memakai metoda *fission-track*, pada mineral Zirkon.

#### **DATA SEKUNDER**

Letak wilayah Kota Tidore Kepulauan, dibatasi pada 0 - 20° Lintang Utara, 0 - 50° Lintang Selatan dan 127° 10' - 127° 45' Bujur Timur. Wilayah itu mempunyai luas daratan ± 9.116,36 km<sup>2</sup>. Seluruh kawasan di daerah ini dikelilingi oleh laut dan berbatasan di sebelah utara dengan Halmahera Barat, di selatan dengan Halmahera Selatan, di sebelah timur dengan Halmahera Timur dan Halmahera Tengah, sedangkan di sebelah barat dengan Sulawesi Utara. Jumlah penduduknya sebanyak ± 78.966 jiwa.

Iklm di Kota Tidore Kepulauan dan umumnya daerah di Provinsi Maluku Utara mempunyai tipe iklim tropis, sehingga sangat dipengaruhi oleh iklim laut yang biasanya heterogen sesuai indikasi umum iklim tropis. Jumlah curah hujan total adalah 295 mm dan curah hujan rata-rata per bulannya adalah 25 mm. (BPS Kabupaten Halmahera Tengah, 2004).

#### **MANIFESTASI PANAS BUMI**

Manifestasi panas bumi di P. Tidore, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara berupa 5 (lima) lokasi mataair panas di batuan piroklastik dan aluvium, dengan suhu permukaan antara 40,7 – 45,10 C serta tidak ada indikasi batuan alterasi (Tabel 1).

#### **GEOLOGI REGIONAL**

Pulau Tidore termasuk dalam Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara. Skala 1 : 250.000. Daerah ini merupakan deretan pulau di sebelah barat P. Halmahera yang melintang arah Utara ke Selatan antara lain P. Hiri, P. Ternate, P. Tidore, P. Mare, P. Moti dan P. Makian, yang merupakan Busur Kepulauan Gunungapi Kuarter. Semua mandala fisiografi tersebut berhubungan erat dengan mandala geologinya. Deretan pulau ini sebagian besar berbentuk kerucut gunungapi yang masih aktif, seperti G. Ternate, G. Tidore dan G. Makian. Dalam Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara terdapat 17 formasi batuan, dengan kisaran umur dimulai dari sebelum Kapur sampai dengan Holosen (Bessho, 1944). Secara geologi, lembar Ternate terdiri dari Mendala Geologi Halmahera Timur, Mendala Geologi Halmahera Barat dan Busur Kepulauan Gunungapi Kuarter. Mendala

Geologi tersebut mempunyai perbedaan dalam jenis batuan dan tektoniknya.

Deretan pulau yang membentuk busur Kepulauan Gunungapi terdapat di bagian barat P. Halmahera, sebagian besar tertutup oleh rempah-rempah gunungapi Holosen. Hanya di P. Kayoa yang berada di selatan, tersingkap batuan gunungapi Oligo-Meosen yang dinamakan Formasi Bacan, yang tertindih oleh batu gamping koral (Ql).

Stratigrafi lembar Ternate terdiri dari Batuan sedimen, yaitu:

Formasi Dodaga (Kd), Batugamping (Tpel), Formasi Dorosagu (Tped), Konglomerat (Tpec), Formasi Tutuli (Tomt), Konglomerat (Tmpc), Formasi Tingteng (Tmpt), Formasi Weda (Tmpw), Batugamping Terumbu (Ql).

Endapan Permukaan yaitu Aluvium dan Endapan Pantai.

Batuan Gunungapi yaitu Formasi Bacan (Tomb), Formasi Kayasa (Qpk), Tufa (Qht), Batuan Gunungapi Holosen (Qhv) dan Batuan Beku, yaitu: Komplek Batuan Ultrabasa (Ub), Gabro (Gb) dan Diorit (Di). Sedangkan batuan P. Tidore didominasi oleh Batuan Gunungapi Holosen, yang terdiri dari breksi gunungapi, lava, tufa, dan abu gunungapi.

Breksi gunungapi bersusunan andesit piroksen, kelabu tua, kompak dengan masadasar tufa berbutir kasar.

Lava bersusunan andesit sampai basal, kelabu sampai kelabu kehitaman, pejal dan sebagian berongga.

Tufa, putih kotor, kelabu, getas, berbutir sedang sampai kasar. Abu gunungapi, kelabu, berlapis baik dengan tebal 15 - 40 cm.

Satuan batuan ini berupa deretan kerucut gunungapi: G. Hiri, G. Ternate, G. Sumujenge, G. Sabale, G. Kiematabu, G. More, G. Moti, G. Makian dan G. Tigalalu. Gunungapi yang masih aktif adalah G. Ternate, G. Kiematabu (P. Tidore) dan G. Makian. (Gambar 2).

#### **GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN**

##### **Geomorfologi**

Berdasarkan dari bentuk bentang alam, pola aliran sungai, tingkat/stadium erosi, jenis batuan, kemiringan lereng dan struktur geologi. Di daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi 7 satuan morfologi. yaitu: satuan pedataran (SP), satuan perbukitan bergelombang Sedang (SD), satuan kerucut gunungapi G. Matubu (SGM), satuan tubuh gunungapi G. Tagafura (SGT), satuan kubah G. Gulili (SKG), satuan kaldera Talaga

(SKT) dan satuan lantai kaldera Talaga (SLK) (Gambar 3).

Pola aliran sungai di daerah kaldera Talaga dan G. Matubu berpola memancar (radial) dan semi sejajar (sub-pararel). Sedangkan pola setengah menangga (sub-trellis) berada di bagian tengah (G. Gulili, G. Kici dan G. Tagafura). Lembah sungai di hulu berbentuk V, mencirikan stadium muda, dengan erosi vertikal lebih kuat dibandingkan dengan erosi horizontal. Pola aliran sungai itu sangat dipengaruhi oleh pola struktur geologi (patahan, krater, kubah dan kaldera) yang mengimbas kepada bentuk dari pola aliran sungainya.

Stratigrafi/urutan batuan

Pengamatan batuan dilakukan di 74 lokasi titik amat. Di 27 lokasi dilakukan pengambilan sample, 8 diantaranya di analisis petrografi dan 1 sampel dianalisis umur dengan memakai metoda jejak belah/ fision track pada mineral Zirkon.

Stratigrafi daerah di susun berdasar hubungan relatif antara masing-masing unit batuan yang penamaannya di dasarkan pada pusat erupsi dan genesa pembentukan batuan tersebut.

Dari hasil survai/ pemetaan lapangan, batuan di P. Tidore terdiri dari 7 satuan. Urutan dari tua ke muda adalah: Satuan lava G. Gulili (Qlg), Satuan lava G. Kici (Qlk), Satuan lava G. Tagafura (Qlt), Satuan lava pra - kaldera Talaga (Opkt), Satuan jatuhan piroklastik kaldera Talaga (Qjkt), Satuan vulkanik G. Matubu dan Satuan aluvium (Qa) (Gambar 4). Struktur Geologi dicerminkan oleh bentuk: kelurusan gunungapi (lineament), kerucut gunungapi, danau letusan (kawah dan kaldera), kelurusan tofografi, paset segi tiga, gawir sesar, kekar, off-set batuan, zona hancuran batuan/breksiasi, cermin sesar (slikcen-side), bentuk kubah (dome) dan pemunculan mata air panas.

Berdasarkan cerminan struktur geologi dan citra landsat dari peta Geologi Regional (Apandi. dkk, 1980), maka struktur geologi di P. Tidore berupa: kelurusan gunungapi (lineament), kerucut gunungapi G. Matubu., kaldera Talaga, kubah G. Gulili dan 4 struktur sesar normal.

Kelurusan (lineament) gunungapi berarah timurlaut - baratdaya (NE - SW). Kelurusan ini berupa struktur dike/ terobosan yang memotong hingga mencapai batuan dasar (basement). Struktur dike ini mengakibatkan munculnya gunungapi Kuarter di P. Tidore, P. Ternate, P. Makian dan P. Moti, diantaranya

G. Matubu, G. Tagafura, G. Gulili, G. Talaga, G. Keteng di P. Mare, G. Makian dan G. Moti. Struktur gunungapi, merupakan struktur termuda, terletak di selatan P. Tidore. berupa bentuk kerucut G. Matubu berumur Holosen. Batuannya disusun antara perselingan lava, aliran piroklasik dan jatuhan piroklastik (strato-vulkano). G. Kimatubu merupakan gunungapi aktif dan mempunyai struktur crater (kawah) di bagian puncak.

Struktur Kubah, merupakan intrusi batuan berkomposisi menengah -agak asam (andesitik - dasitik), terletak di tengah P. Tidore.

Struktur kaldera Talaga, struktur ini pada awalnya merupakan kerucut gunungapi dan selama evolusinya pernah terjadi letusan paroxys'mal bertipe plinian yang menghasilkan batuan jatuhan piroklastik pumisan bersifat dasitik - riolitik, berukuran bom Ø 30 cm hingga abu (ash). Struktur kaldera ini merupakan sisa letusan berintensitas besar dengan garis tengah letusan adalah 4 - 4,5 km.

Kaldera dibagi menjadi 3 bagian, yaitu lantai kaldera, dinding kaldera dan tubuh kaldera bagian luar.

Lantai kaldera merupakan sisa pusat erupsi, berupa dataran tinggi yang menjadi areal pemukiman penduduk (Kp. Talaga), lahan persawahan/pertanian dan senagian tergenang oleh air yang nerbentuk danau/ talaga.

Dinding kaldera merupakan dinding letusan berkemiringan 60-90°, yang ditutupi oleh hasil letusan berupa jatuhan piroklastik pumisan berukuran bom, kerakal, kerikil hingga abu (ash). Kondisi saat ini berupa lahan yang telah ditanami oleh pohon cengkeh dan pala.

Tubuh kaldera bagian luar dikontribusi oleh batuan vulkanik pra-kaldera berupa lava, piroklastik dan lahar (vulkano - strato). Bagian ini kondisinya sekarang merupakan perkebunan pala, cengkeh dan pemukiman penduduk.

Struktur sesar, Ada 4 struktur sesar normal di G. Tagafura dan G. Gulili.

Sesar Gulili berarah barat baratlaut - Timur tenggara (N 120-130° E) dengan kemiringan > 70° ke arah selatan.

Sesar Gurubunga mengarah barat baratlaut - Timur tenggara (N 290-300° E). dengan kemiringan > 80° ke arah utara.

Kedua sesar diatas berupa sesar normal berpasangan dengan arah kemiringan berlawanan. Arah kemiringan kedua sesar merupakan daerah depresi/ bidang turun, sedangkan pada bagian utara dan selatan dari depresi berupa blok yang naik.

Kelurusan Tagafura, kelurusan yang diduga patahan mempunyai arah timurlaut - baratdaya dengan kemiringan  $> 80^\circ$  ke arah utara. Kelurusan tersebut memisahkan G. Gulili dengan G. Tagafura.

Struktur Patahan Akeshu Gulili, mempunyai arah N  $280-310^\circ$  E, dengan kemiringan ke utara  $> 70^\circ$ . Bagian utara daerah merupakan blok turun yang ditandai oleh 5 mata air panas Dowora, Tomado, Tanjung Putus, Akeshu Gulili dan Akeshu. (Gambar 4/ Peta geologi).

### **TATA GUNA LAHAN**

Dalam kegiatan eksplorasi dan eksploitasi panasbumi sangat diperlukan data "Wilayah Tata Guna Hutan Kesepakatan", berupa wilayah status pemanfaatan lahan yang diterbitkan resmi dari Instansi Departem Kehutanan, tahun 1992 ([www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id), 1992).

Tata guna hutan kesepakatan P. Tidore, terdiri 2 wilayah tata guna, yaitu: Hutan Produksi Konversi (HPK) dan Hutan Lindung (Gbr 5).

Pengetahuan status "Tata Guna Lahan" sangat bermanfaat dalam pengantisipasi resiko yang mungkin terjadi dalam pemanfaatan lahan yang berpotensi menimbulkan kerawanan materil atau immateril. Pengantisipasi berupa pengurusan ijin pemanfaatan dan sosialisasi terhadap masyarakat lokal.

Hutan Produksi Konversi (HPK), yaitu: Hutan yang dirancang dengan ijin (IPK) untuk pembukaan lahan dan konversi permanen menjadi bentuk tata guna lainnya, khususnya industri kayu atau perkebunan. IPK adalah ijin untuk membuka lahan guna kepentingan.

Hutan Lindung, yaitu hutan yang ditujukan untuk menjalankan fungsi - fungsi lingkungan, khususnya untuk memelihara tutupan vegetasi dan stabilitas tanah di lereng - lereng curam dan melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS). Manifestasi panas bumi Dowora, Tomado, Tanjung Putus, Akeshu Gulili dan Akeshu berada di wilayah Hutan Produksi Konversi (HPK).

### **GEOHIDROLOGI**

Secara garis besar, wilayah air tanah di P. Tidore di bagi menjadi 2, yaitu Daerah resapan air dan Daerah munculan air tanah (Gbr 6).

Daerah resapan air (re-charge) mencakup  $\pm 70$  % luas daratan. Dengan ketinggian 150 - 1700 m dpl. Berada pada satuan morfologi gunungapi G. Matubu, perbukitan bergelombang sedang, vulkanik G. Gulili,

Vulkanik G. Tagafura dan Kaldera Talaga. Di sini sebagian Air hujan akan meresap ke kedalaman melalui zona permeabilitas, rekahan (fracture) dan porositas batuan.

Daerah munculan air tanah (dis-charge) berada di ketinggian 0 - 150 m dpl. Berada di satuan morfologi pedataran, mencakup  $\pm 30$  % luas P. Tidore. Air hujan (meteoric-water) yang turun di daerah resapan (re-charge) sebagian besar masuk ke bumi melalui zona permeabilitas, rekahan dan porositas batuan dan terkumpul menjadi air tanah dalam dan dangkal, untuk selanjutnya muncul berupa mata air panas dan dingin di elevasi rendah sekitar pedataran P. Tidore.

### **MODEL PANAS BUMI**

Model panas bumi tentatif P. Tidore diperlihatkan di Gambar 7.

Sumber panas (heat-source) diasumsikan berupa poket magma di bawah struktur kaldera Talaga dan di bawah G. Matubu.

Zone reservoir diperkirakan berupa poket fluida panas di formasi batuan dasar (basement) yang sudah terkena proses tektonik. berumur Tersier - Kapur. Posisinya ada di bawah batuan vulkanik Kuartar. Poket reservoir juga ada di batuan vulkanik Kuartar yang terkena struktur geologi.. Daerah itu merupakan zona permeabilitas dengan kesarangan tinggi, di duga berada di kedalaman  $\pm$  antara 600 - 2000 m.

Batuan penudung berupa lempung penudung yang ada di sekitar bidang patahan/ sesar dan fraktur-fraktur.

Batuan konduktif berupa batuan dasar (basement) di bawah batuan vulkanik Kuartar dan lava pra - kaldera (Qlpt) paling bawah (tertua).

Aliran panas dirambatkan secara konduksi melalui batuan konduktif, bersamaan juga panas dialirkan secara konveksi fluida panas bumi melalui bidang sesar/patahan geologi.

### **DISKUSI**

Potensi energi panas bumi di P. Tidore berada di daerah munculan mataair panas dan terkonsentrasi juga di bawah struktur kaldera Talaga.

Sistim panas bumi di sini diasumsikan bersistim up-flow yang terkontaminasi sedikit oleh air laut. Fluida up-flow naik melalui patahan Akeshu Gulili dan melalui struktur kaldera Talaga. Kedalaman poket reservoir diduga terletak di antara kedalaman - 600 hingga - 2000 m ).

Keberadaan stuktur kaldera mengindikasikan bahwa di bawah struktur terdapat Sumber panas (heat-source) dengan volume sangat besar..

Di lantai kaldera tidak terdapat munculan mataair panas, disebabkan. akibat tebalnya endapan jatuhnya piroklastik (ash - fall) dan kemungkinan karena sebagian daerah tergenang oleh danau air tawar/ Talaga.

Pencapaian ke mataair panas Dowora, Tomado, Tanjung Putus, Akesahu Gulili dan Akesahu yang berada di pinggir pantai, sangat mudah karena bisa dicapai dengan kendaraan roda empat.

Pemanfaatan air panas itu dapat dikelola untuk sarana pariwisata (direct - use) dan juga bisa dimanfaatkan untuk kelistrikan (indirect - use).

Sifat fluida panas di kedalaman daerah ini dominannya berfase air panas berentalfi sedang. Kalau akan dimanfaatkan untuk energi listrik perlu dilakukan proses ekstraksi uap panas dari fluida air panas. Proses tersebut berdampak terhadap besarnya dana yang diperlukan. Sehingga nilai jual listrik akan menjadi lebih mahal.

#### KESIMPULAN

Di daerah Akesahu, P. Tidore adanya akumulasi fluida panas di kedalaman terindikasi oleh mata air panas Dowara, Tomado, Tanjung Putus, Akesahu Gulili dan Akesahu. Indikasi menunjukkan bahwa fluida itu bersistem air panas ber entalphy sedang dan pH netral.

Kehadiran lempung penudung/clay-cap di daerah ini hanya berupa lensa reservoir di sepanjang patahan dan fraktur Akesahu Gulili, serta di struktur kaldera Talaga.

#### PUSTAKA

Apandi.T, dkk., 1980. Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara, Skala 1: 250.000. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi. Bandung.

Badan Meteorologi Dan Geofisika (BMG, 2004); Data curah hujan Indonesia tahun 2004.

Bemmelen, van R.W., 1949. The Geology of Indonesia. Vol. I A. General Geology Of Indonesia And Adjacent Archipelagoes. Government Printing Office. The Hague. Netherlands.

BPS (Badan Pusat Statistik Kabupaten Halmahera Tengah, 2004); Kota Tidore Kepulauan dalam Angka 2004. Kerjasama BPS Kabupaten Halmahera Tengah dan Bappeda Kabupaten Kota Tidore Kepulauan. Departem Kehutanan, 1992; Wilayah Tata Guna Hutan Kesepakatan, ([www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id), 1992)

Fournier, R.O., 1981. Application of Water Geochemistry Geothermal Exploration and Reservoir Engineering, "Geothermal System: Principles and Case Histories". John Willey & Sons. New York.

Giggenbach, W.F., 1988. Geothermal Solute Equilibria Deviation of Na-K-Mg - Ca Geo-Indicators. *Geochemica Acta* 52. pp. 2749-2765.

Lawless, J., 1995. Guidebook: An Introduction to Geothermal System. Short course. Unocal Ltd. Jakarta.

Mahon K., Ellis, A.J., 1977. Chemistry and Geothermal System. Academic Press Inc. Orlando.

Telford, W.M. et al, 1982. Applied Geophysics. Cambridge University Press. Cambridge.

Tabel 1. Karakteristik mata air panas di P. Tidore, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara

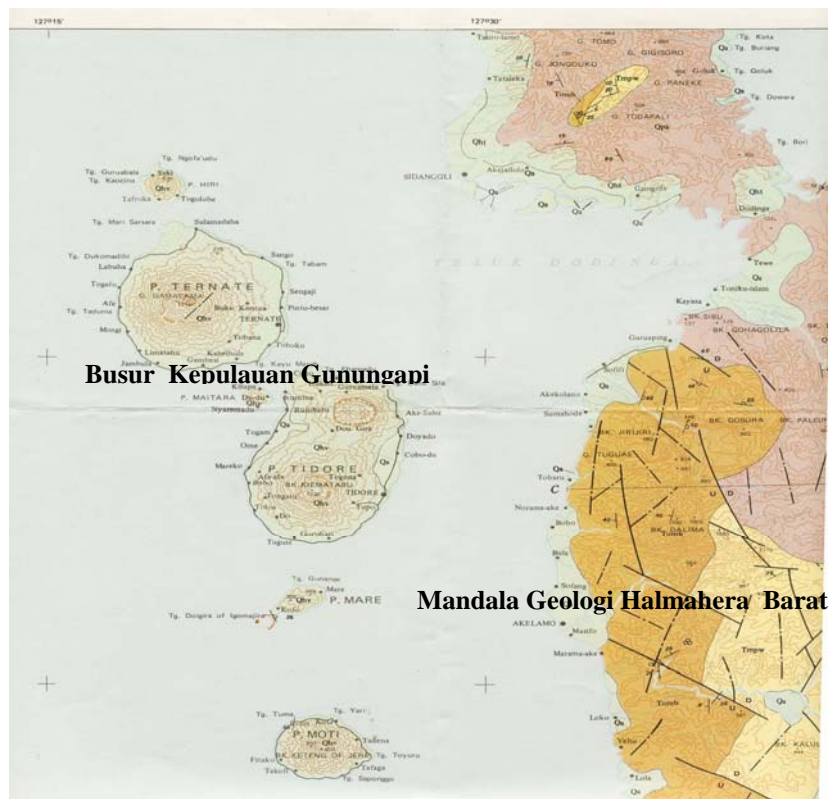
1.	Gamgao, X: 327.037 mT Y: 82478 mU Kp Mafututu, Kelurahan Dowora, Kec. Tidore	Mata air panas	27,1 & 41,7	6,58	< 0,5	Muncul pada lava pra-kaldera yang tertutup aluvium, jernih, tawar, tidak beruap, tidak berbau, bualan gas tidak kontinu.
2.	Akesahu, X= 328.250 mT Y=79655mU. Kp Akesahu, Kelurahan Dowora, Kec. Tidore	Mata air panas	27 & 43,9	6,99	0,2	Muncul pada aluvium dan jatuhnya piroklastik jernih, tidak beruap, asin, tidak berbau

3.	Akesahu Gulili, X= 328.657 mT Y=78972 mU. Kp Susu Berahi, Kelurahan Dowora, Kec. Tidore	Mata air panas	28,2 & 40,7	6,59	3	Muncul pada batuan jatuhan piroklastik, berwarna jernih - keruh, tidak berbau, tidak beruap, berasa tawar.
4.	Tanjung Putus, X= 328.683 mT Y=79033 mU.	Mata air panas	29,7 & 45,1	6,54	1,5	Muncul pada batuan jatuhan piroklastik, di daerah pasang surut. Berwarna keruh, tidak beruap, tidak berbau dan berasa asin.
5.	Tomado, X: 328.003 mT Y: 80947 mU Kelurahan Dowora, Kec. Tidore	Mata air panas	26,8 & 44,1	6,56	3	Muncul pada lava pra-kaldera, jernih, tawar, tidak beruap, tidak berbau, bualan gas tidak kontinu.

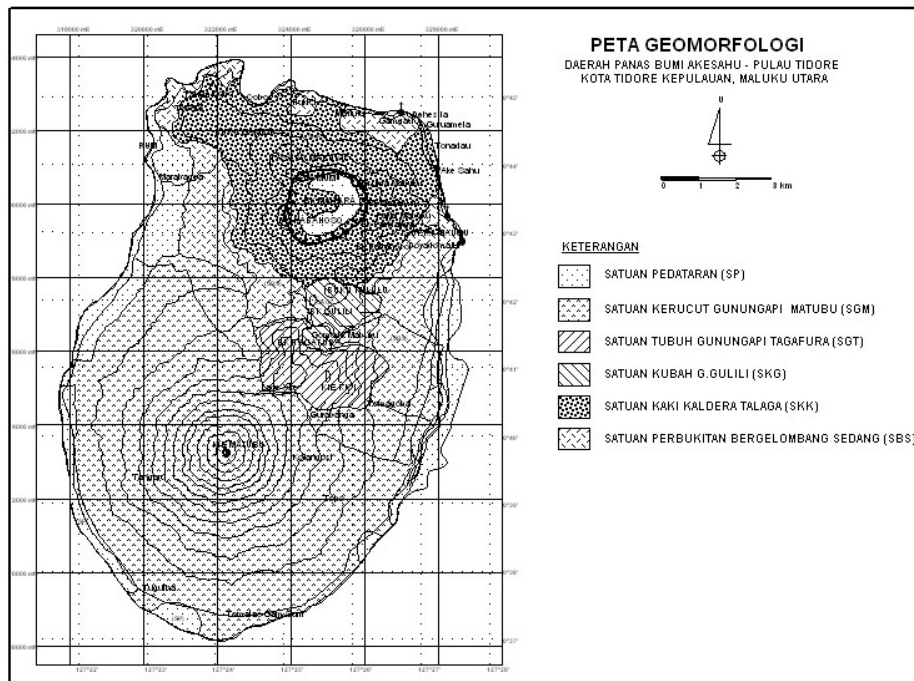


**DAERAH PENYELIDIKAN**

Gambar 1, Lokasi daerah penyelidikan



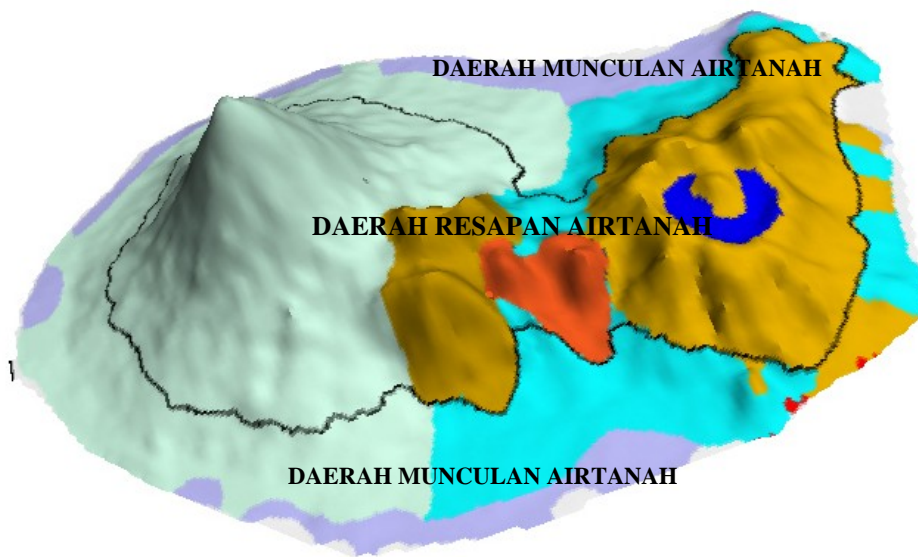
Gambar 2. Peta geologi regional daerah penyelidikan (T. Apandi, dkk, 1980)



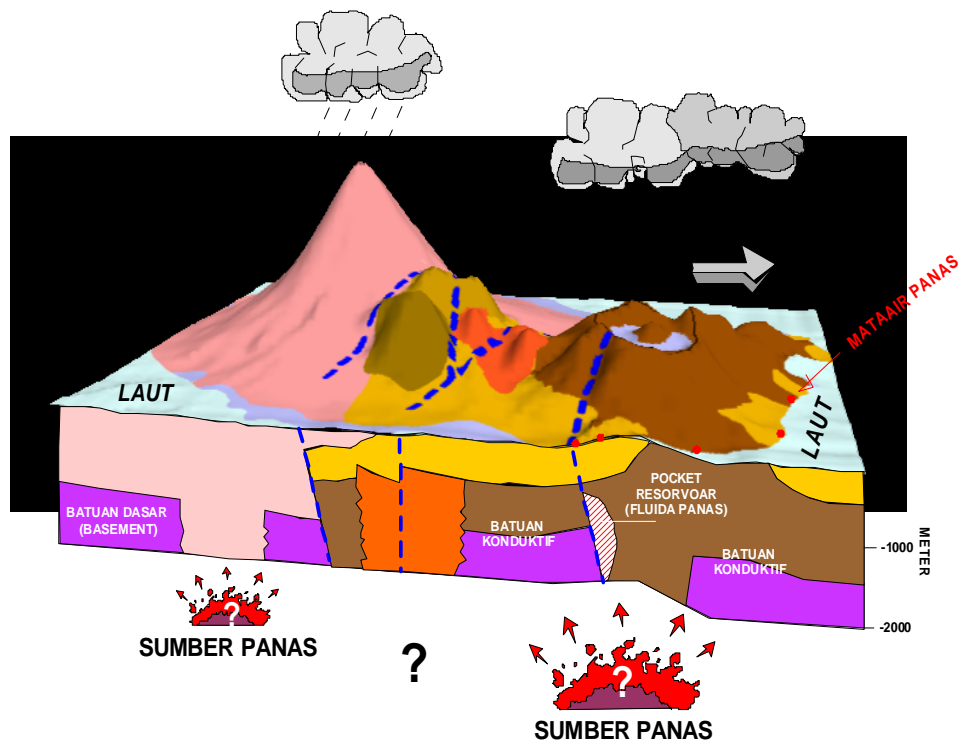
Gambar 3. Satuan morfologi 2 - D daerah penyelidikan







Gambar 6. Peta 3-D sistim geohidrologi P. Tidore, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara.



Gambar 7. Model tentatif sistem panas bumi daerah Akesahu, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara