

EXTENSION TEKTONIK SELAT SUNDA

Budi Mulyana

Lab. Stratigrafi, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Sumatra and Java Islands are representing a part of Sunda arc from plate of southern Eurasia. It started from north Andaman sea of Aceh-Sumatra-Jawa to southern Sumbawa island. Its network is including into island arc systems with mechanism of subduksi between Indo-Australian to Eurasia plates. Change of direction and speed of Indo-Australia plate subduction to Eurasia plate is started normally in part of Southern Java - Java Trench - becoming subduction oblique at Sumatra Trench. Change of the pattern cause to be formed its Fault Sumatra System (Fault of Semangko and Fault laugh) at Sumatra Island tinder, mark with lines Sunda strait volcanic area start from eldest of Sukadana, Krakatau Kompleks to Panaitan young island. Change pattern direction of speed and movement of Indo-Australia plates to Eurasia plates is very interconnected sliver with effect of movement of India plate of collision the India continent plate to continent of Eurasia. Relatively movement from cutting of fore arc westside Sumatra cause Sunda strait opening at Pliosen-Resen.

Keyword : Subduction, fault system.

ABSTRACT

Pulau Sumatra dan Jawa merupakan bagian tepi Sunda arc dari lempeng Eurasia bagian selatan yang dimulai dari laut Andaman utara Aceh-Sumatra-Jawa sampai ke pulau Sumbawa di selatan. Rangkaian tersebut termasuk kedalam *island arc systems* dengan mekanisme subduksi antara lempeng Indo-Australian terhadap lempeng Eurasia dibagian utaranya.

Perubahan arah dan kecepatan subduksi lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia dimulai dengan normal di bagian selatan pulau Jawa -*Trench Jawa*- menjadi *oblique subduction* pada *Trench Sumatra*. Perubahan pola tersebut berakibat terbentuknya Sistem Sesar Sumatra (Sesar Semangko dan Sesar mentawai) pada sumbu pulau Sumatra, garis volcanik didaerah selat Sunda mulai dari yang tertua Sukadana, Komplek Krakatau sampai ke pulau Panaitan yang termuda.

Pola perubahan arah dan kecepatan dari pergerakan lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia sangatlah berkaitan erat dengan akibat dari pergerakan lempeng India menyebabkan *collision* lempeng benua India tersebut terhadap benua Eurasia di utaranya. Pergerakan relatif dari potongan *fore arc* sebelah barat Sumatra menyebabkan terbukanya selat Sunda pada Pliosen-Resen.

Kata kunci : Subduksi, Sistem sesar.

PENDAHULUAN

Pulau Sumatra dan Jawa terletak pada bagian tepi selatan *Sunda arc*. Sunda arc dimulai dari laut Andaman utara Aceh-Sumatra-Jawa sampai ke pulau Sumbawa di selatan sebagai *island arc systems*. Perubahan arah subduksi dari lempeng Indo-Australian kearah lempeng Eurasia bersifat normal terhadap Jawa membentuk *trench Jawa* dan *oblique* ke arah Sumatra membentuk *trench Sumatra*. Pada paper ini akan difokuskan pembahasan mengenai tektonisme pembentukan extensional selat Sunda.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Selat Sunda terletak diantara pulau Jawa dan Sumatra sebagai suatu zone transisi akibat perubahan arah dan kecepatan subduksi lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia. Pola tumbukan yang terjadi adalah normal terhadap Jawa membentuk *Trench Jawa* dengan arah N 100°E dan *oblique* terhadap Sumatra membentuk *Trench Sumatra* dengan arah N 140°E. Fenomena geologi yang terjadi akibat perbedaan pola tumbukan ini adalah, berkembangannya Sistem sesar sumatra (Sesar Semangko dan sesar Mentawai), membujur pada sumbu pulau Sumatra yang akhirnya

menghilang di selat Sunda membentuk sesar normal atau graben, *Volcanic line* sekitar selat Sunda yang bersamaan dengan magmatisme Jawa.

Perbedaan sudut sebesar 40° dari dua trench ini berpengaruh besar pada poduk yang dihasilkannya. Azimut konvergensi $N24^\circ$ - $N25^\circ$ sepanjang arc trench memberikan perbedaan kecepatan penumbukan lempeng Indo-Australia terhadap Eurasia, yaitu 6.7 cm/tahun dibagian barat laut Sumatra dan 7.8 cm/tahun dibagian Timur Jawa. Oleh karena itu kerak kontinen Jawa akan mengalami penebalan akibat pola subduksi normal dengan kecepatan tumbukan relatif lebih cepat dibandingkan dengan yang terjadi di sisi barat pulau Sumatra.

Zona benioff Jawa berhubungan dengan dapur magma yang lebih dekat terhadap fore arc sebagai akibat sudut penunjaman yang lebih curam dibandingkan dengan yang terjadi di Sumatra. Evolusi extensional tektonik selat Sunda bersamaan waktunya dengan rifting oceanic accretion laut Andaman, yang sampai saat ini telah mengalami pembukaan 460 km sedangkan selat Sunda sendiri 50-70 km. Extensional Tectonic sejajar dengan Sistem sesar Sumatra yang disertai dengan rotasi blok dari Sunda arc searah jarum jam.

Selanjutnya akan diuraikan secara rinci data-data yang mendukung pada mekanisme opening selat Sunda. Seperti :

- A. Vulkanisme selat Sunda
- B. Seismotektonik
- C. Bathymetri dan Morfologi bawah permukaan
- D. Stratigrafi selat Sunda
- E. Plate motion dan Opening Selat Sunda

Vulkanisme Selat Sunda

Selat Sunda dicirikan dengan aktivitas vulkanisme yang intensif dimulai pada kala Miosen sampai sekarang. Terdapat volcanic line dengan arah $N 20^\circ E$ mulai dari batuan vulkanik yang tertua sampai yang termuda adalah,

Sukadana daerah Lampung Selatan, tersingkap batuan beku basalt terletak bagian utara *volcanic line* ini

1. Komplek Krakatau, batuan vulkanik berkomposisi basalt, basaltik andesitik dengan tipe letusan Plinian. Tipe letusan ini menghasilkan kaldera yang berpindah dari utara-selatan.
2. Pulau Panaitan dengan batuan vulkanik berkomposisi andesitik

Analisis komposisi dan petrologi batuan vulkanik pada Komplek Krakatau menunjukkan adanya pola yang berbeda terhadap pola umum batuan vulkanik untuk Island arc model yaitu mempunyai range komposisi dan petrologi yang lebar, berbeda komposisi kimia secara khas dengan batuan vulkanik yang ada di Jawa ataupun Sumatra. Khususnya pada Komplek Krakatau terbentuk siklus magmatisme yang diawali dengan pembentukan tipe magma basaltik (thoelitic suite) berlanjut menjadi andesitik pyroklastik tuf dan pumice (calc-alkaline suite). Siklus magmatisme ini terjadi karena pada awalnya daerah selat Sunda status tektoniknya adalah fore arc, berlanjut terbentuk batuan beku komposisi calc-alkaline akibat adanya penipisan dari kerak bumi, akibat dari jalur subduksi yang berpindah ke selatan. Salah satu ciri penipisan kerak dengan ditimbulkannya nilai heat flow yang tinggi dengan asumsi dapur magma relatif dangkal. Dengan demikian, kompleks Krakatau mempunyai dua dapur magma dengan komposisi kimia yang berbeda.

Seismotektonik

Berdasarkan pada data seismotektonik, daerah selat Sunda dapat dibagi menjadi tiga zone hypocenter kegempaan dangkal, yaitu :

1. Hypocenter dengan kedalaman 0-33 km terkonsentrasi di daerah,
 - a. Zone subduksi Sunda arc
 - b. Teluk Lampung
 - c. Pelabuhan Ratu dan sekitar sungai Cimandiri

2. Hypocenter dengan kedalaman 33-65 km terkonsentrasi di daerah,
 - a. Zone subduksi Sunda arc
 - b. Daerah selat Sunda dengan arah utama timurlaut-baratdaya searah dengan garis vulkanik Sukadana-komplek Krakatau-pulau Panaitan
3. Hypocenter dengan kedalaman 65-95 km terkonsentrasi di daerah,
 - a. Malingping
 - b. Zone subduksi Sunda arc
 - c. Pelabuhan Ratu dan sekitar sungai Cimandiri
 - d. Selat Sunda
 - e. Tanjung Cina
 - f. Teluk Krui

Data seismotektonik memberikan gambaran bahwa zone hypocenter kegempaan dangkal terkonsentrasi pada beberapa tempat yang sama dengan level kedalaman yang berbeda. Hal tersebut mengindikasikan selat Sunda merupakan tempat transisi jalur Sumatra Trench dan jalur *Jawa Trench* yang dipotong oleh sistem sesar Sumatra, sesar Semangko dan sesar Mentawai, membentuk pola graben pada proses pembukaan selat Sunda, *volcanic line* dan *Triple Junction zone*.

Hypocenter dangkal 0-33 km tersebar pada bagian dalam dan luar, pada beberapa bagian menunjukkan pola yang berhimpit dengan pola hypocenter dangkal 65-95 km, hal ini mengindikasikan mekanisme penipisan dari kerak sekitar selat Sunda, sedangkan pola hypocenter dangkal 33-65 km berhimpit dan berhubungan dengan pola *volcanic-line*.

Bathymetri dan Morfologi bawah permukaan

Morfologi selat Sunda dapat dibagi berdasarkan pola morfotektonik yang dibentuknya. Pola yang dibentuk adalah pola graben akibat gaya tarikan, dengan membentuk dua subbasin, yaitu :

- a. Sub-basin bagian barat
- b. Sub-basin bagian timur

Sub-basin bagian barat relatif lebih lebar dengan kedalaman mencapai hampir 2000 m dan mempunyai trend utara-selatan yang dibatasi oleh le-reng yang terjal dibagian baratnya, sedangkan untuk sub-basin bagian timur relatif lebih datar dengan kedalaman tidak lebih dari 100 m dengan pola searah dengan Sumatra Fault Zone, kecuali pada zone Komplek Krakatau yang mempunyai kedalaman 200 m karena membentuk kaldera bawah permukaan. Pola tektonik sub-basin bagian timur walaupun datar akan tetapi mempunyai tatanan tektonik yang relatif lebih kompleks dibandingkan dengan sub-basin bagian barat.

Kedua sub-basin ini terpisahkan oleh suatu tinggian basement (*basement ridge*) yang ditandai dengan nilai *gravity positif* (> 80 mGal). *Extensional tektonik* yang berkembang di daerah selat Sunda menyebabkan pelebaran graben ke arah baratdaya atau sub-basin bagian barat dengan lebar totalnya terbuka selebar 70 km sedangkan dibagian timur terbuka sepanjang 50 km. Perbedaan lebar dan kedalaman masing-masing sub-basin ini menunjukkan pola intensif pembukaan sampai mencapai maksimum ke arah baratdaya yang berhubungan pula dengan pola *clockwise* pada Sumatra.

Stratigrafi selat Sunda

Stratigrafi lapisan sedimen pengisi graben yang dikorelasikan dengan data sumur dari sumur pemboran di Sumatra dapat dikenali 6 urutan sedimen, yaitu :

- a. Lapisan sedimen A dan B litologi penyusun sedimen pelagik yang berumur Pliosen-Pleistosen, terendapkan pada saat mekanisme pembukaan graben secara intensif dengan proses magmatisme;
- b. Lapisan C, D, E litologi penyusun adalah batuan sedimen yang berumur Miosen Awal-Miosen Akhir, status tektonik adalah suatu gra-

- ben hasil tektonik gaya tensional, mulai terbukanya selat Sunda;
- c. Lapisan F sedimen fore arc deposits yang berumur Eosen-Oligosen, tectonic setting sebelum terbentuknya selat Sunda;
 - d. Basement, mulai terjadi penipisan kerak, tahap awal rifting.

Sedimentasi yang menghasilkan perlapisan tebal terdapat pada sub-basin bagian barat yang dilanjutkan dengan mekanisme subsidance relatif cepat akibat tektonisme regangan yang meningkat mengakomodasikan supply sedimen yang tebal menghasilkan sedimen pelagik pada kala Pliosen-Pleistosen yang disertai magmatisme disekitar selat Sunda dan Jawa Barat bagian barat. Penampang litologi dapat dilihat pada Gambar 6

Plate motion dan Opening Selat Sunda

Berdasarkan pada perhitungan dari NUVEL-1 dan NUVEL-1A suatu badan research dari Perancis menyimpulkan bahwa lempeng Indo-Australia ber-subduksi dibawah lempeng Eurasia didaerah selat Sunda dengan arah N 22-25°E dan kecepatannya rata-rata 56-76 mm/yr, nilai ini relatif sama dengan yang dihasilkan oleh Geodynamics proyek research kerjasama antara European Commission dan Asia sejak tahun 1991. Akan tetapi arah tersebut berubah menjadi N30°E-N15°E (perbedaan kecepatan yang jelas) dengan kecepatan 45-75 mm/yr. Berdasarkan pada data seismic reflection pada bentangan yang memotong graben di selat Sunda, terdapat 3 (tiga) event unconformity yang berhubungan dengan pergerakan kecepatan lempeng, terjadi pada 28 Ma, 13 Ma dan 5 Ma. Peristiwa tektonik berpengaruh pada proses magmatisme dan mineralisasi di daerah Jawa Barat bagian barat. Streaching factor (β) pada setiap periode diuraikan pada tabel.

Pada periode 28-13 Ma (Oligosen-Miosen Tengah) selat Sunda baru mengalami pembukaan yang terus

berlanjut pada periode 15-5 Ma (Miosen Tengah-Miosen Akhir) dengan pergerakan lateral yang relatif sama dengan periode sebelumnya. Pada periode 5-0 Ma (Pliosen-Resen) pembukaan selat Sunda mencapai fase maksimum yang disertai dengan proses magmatisme

Berdasarkan data pengukuran crustal heat flow (Nagao dan Uyeda, 1995), menyatakan bahwa nilai heat flow daerah selat Sunda sangat tinggi dibandingkan dengan nilai heat flow daerah Asia Tenggara. Nilai heat flow menunjukkan pola yang semakin meningkat ke arah zone pembukaan selat yang maksimum. Hal tersebut menandakan bahwa pada daerah sekitar selat Sunda telah terjadi penipisan kerak akibat adanya perubahan arah subduksi dari normal menjadi oblique yang disertai dengan kenaikan magma pada bagian mantel bagian atas implikasinya adalah terbentuk volkanisme didaerah selat Sunda, seperti terbentuknya gunungapi aktif Krakatau dengan komposisi magma yang khas. Harjono dkk (1990), menyebutkan adanya dua dapur magma dari Krakatau yang menyebabkan komposisi kimia batuan bekunya mempunyai kekhasan tersendiri, Konsep Streching Hypothesa, seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Geometri bidang miring subduksi berdasarkan pada data seismik memberikan perbedaan konfigurasi sudut penunjaman dan kecepatannya. Pada Jawa trench didapatkan zone Benioff berada pada kedalaman 600 km dengan sudut penunjaman sebesar 60° sedangkan pada Sumatra trench terletak pada 200 km dengan sudut penunjaman sebesar 30°. Zona transisi perbedaan kedalaman zone benioff terletak di selat Sunda sebelah timur. Magmatic arc sebagai pusat magmatisme yang terbentuk pada daerah Jawa Barat bagian barat mempunyai jarak yang relatif dekat dengan fore arc basin dengan dapur magma yang cukup dalam, mempunyai tekanan tinggi, temperatur yang tidak terlalu tinggi. Komposisi paren-

tal magma dihasilkan proses kenaikan magma yang mengalami diferensiasi fraksional dan asimilasi dengan batuan samping. Variasi perbedaan kedalaman maksimum dan besaran sudut penunjaman dari zone benioff salah satu akibat adanya perbedaan umur dari lithosphere pada masing-masing tempat tersebut. Perubahan yang terjadi secara tiba-tiba dan cepat pada zone transisi di selat Sunda. Mekanisme subduksi akan memberikan produk magmatisme yang berimplikasi pada proses mineralisasi khususnya di daerah Jawa Barat bagian barat. Pola subduksi normal di Jawa menyebabkan penebalan kerak, sehingga magmatisme yang terjadi mengalami proses diferensiasi dan asimilasi fraksional. Magma pada perjalanannya akan berinteraksi dengan batuan samping yang menghasilkan komposisi magma yang baru bahkan kadang terjadi remelting. Jawa Barat bagian barat batuan beku yang terbentuk berkomposisi calc alkaline sebagai ciri khas untuk batuan pada magmatic arc. Status basin yang terbentuk sekarang ini di selat Sunda adalah prisma akresi dan trench yang convex kearah utara. Pada awalnya status basinya adalah fore arc yang biasanya dicirikan dengan nilai negative untuk anomali gravity. Hal tersebut berbeda dengan Jawa Barat dengan status tektonik pada Zaman Tersier masih sama. Akibat adanya perubahan dari arah dan kecepatan subduksi lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia maka terbentuklah sistem sesar Sumatra. Sesar ini selanjutnya dianggap sebagai batas antara lempeng Asia Tenggara dengan lempeng fore arc baratdaya Sumatra dan lempeng ini sering disebut sebagai lempeng sliwer Sumatra. Lempeng ini merupakan bagian dari lempeng Burma. Interaksi fenomena geologi seperti yang terjadi di selat Sunda adalah terpotonnya jalur Sumatra trench dengan Jawa trench oleh kelanjutan dari Sistem sesar Sumatra yaitu menerusnya sesar Mentawai kebagian selatan Jawa bersam-

bung dengan sesar Ujung Kulon menyebabkan terbentuknya Triple junction. Pola ini berhubungan dengan mekanisme pergerakan lempeng Sumatra kearah baratlaut, yang dibatasi oleh sesar Semangko, dan berhubungan dengan terbukanya selat Sunda dan pembentukan laut Andaman dengan sifat putar kanan (searah jarum jam) dari pergerakan Sumatra terhadap Jawa.

KESIMPULAN

Berdasarkan data-data seperti data seismotektonik, stratigrafi, tektonisme, magmatisme, *bathymetri* hasil seismik, maka daerah selat Sunda dapat disimpulkan :

1. Selat Sunda terletak antara Sumatra dan Jawa yang merupakan zona transisi, dimana terjadi perubahan arah dan kecepatan tumbukan dari lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia. Pola tumbukan tersebut bersifat normal terhadap Jawa berubah menjadi oblique terhadap Sumatra, sebagai awal pemikiran terjadinya Extensional Tektonik di selat Sunda.
2. Perubahan arah dan kecepatan subduksi ini menyebabkan:
 - a)Terbentuknya sistem sesar Sumatra, yaitu *Right strike-slip fault system*, Sesar Semangko yang terletak pada busur Sumatra dianggap sebagai batas terhadap lempeng Eurasia dengan lempeng Burma, dan sesar Mentawai, sejajar dengan pulau Sumatra yang masih berada di bawah laut.
 - b)Kedua sistem sesar ini berubah arah ke selatan menjadi sesar normal pola graben yang terletak di selat Sunda. Pola ini pun berkembang di Jawa Barat bagian barat dimana pola sesar mempunyai sifat sesar konjugasi dengan arah utamanya baratlaut - tenggara bersifat *strike-slip dextral*

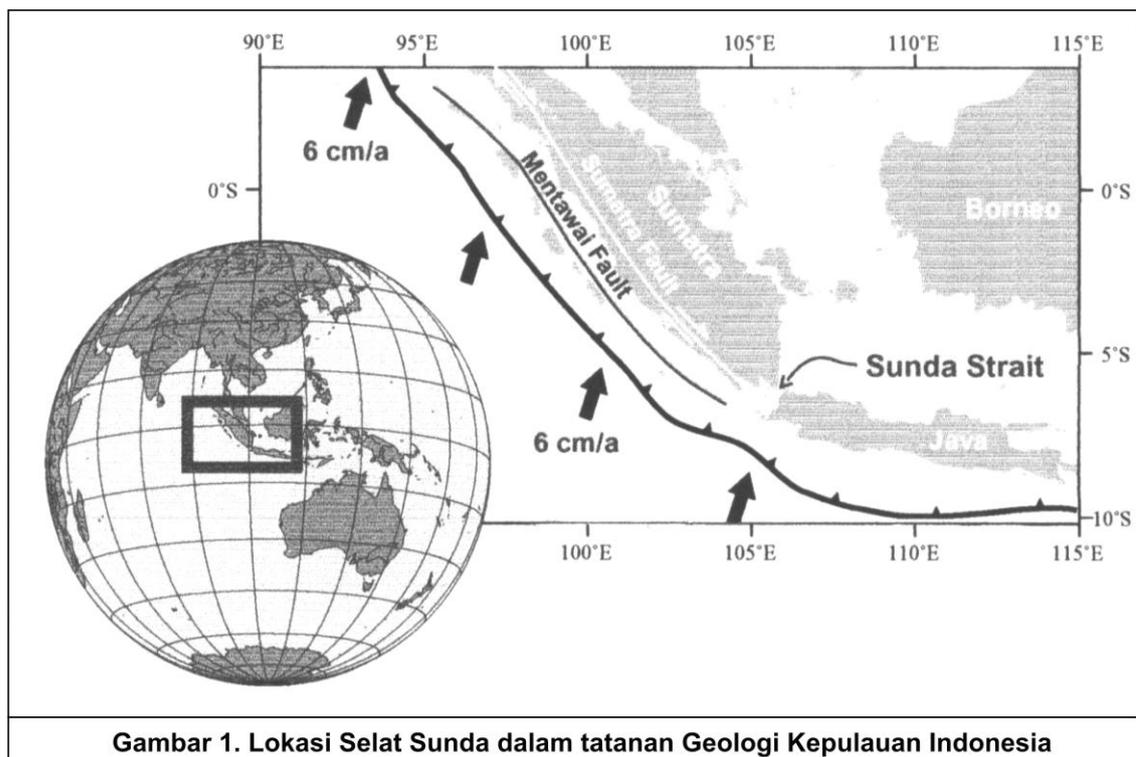
- yang berkonjugasi dengan pola timurlaut-baratdaya, relatif searah dengan *volcanic line* di selat Sunda.
- c) *Volcanic line*, Sukadana basalt sebagai batuan yang tertua, kompleks Krakatau, Pulau Panaitan. Terdapat pola perubahan lokasi kaldera di kompleks Krakatau dari utara ke selatan yang sama dengan di daerah Bayah dimana kaldera Pongkor selanjutnya daerah Cirotan, Bayah Dome.
 - d) Berdasarkan umur pembentukannya, maka dapat di lihat pada tabel 2 dibawah ini relatif magmatisme terjadi pada periode yang sama. Pada umur inilah mekanisme pembukaan selat Sunda berjalan secara intensif atau mengalami puncaknya yang disertai dengan aktifitas magmatisme dan mineralisasi.
 - e) Komposisi magma di kompleks Krakatau akibat adanya perubahan arah dan kecepatan subduksi (Konsep *Stretching Hypothesis*) yaitu menerusnya sesar Mentawai dan berbeloknya sesar Semangko ke selatan Jawa bertemu dengan sesar Ujung kulon menimbulkan pola gaya tarikan membentuk graben selat Sunda atau Extensional Selat Sunda.
 - f) Menerusnya sistem sesar Sumatra ini memotong dua arah trench, yaitu Trench Sumatra dengan arah N 140° E dan *Trench* Jawa dengan arah N 100° E, pada suatu zona yaitu selat Sunda dan pola ini disebut *Triple Junction*, Tipe Sunda-Banda.
 - g) Maka berdasarkan hal diatas terdapatnya hubungan yang erat antara proses perubahan arah dan kecepatan pergerakan lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia di bagian utaranya sebagai aki-

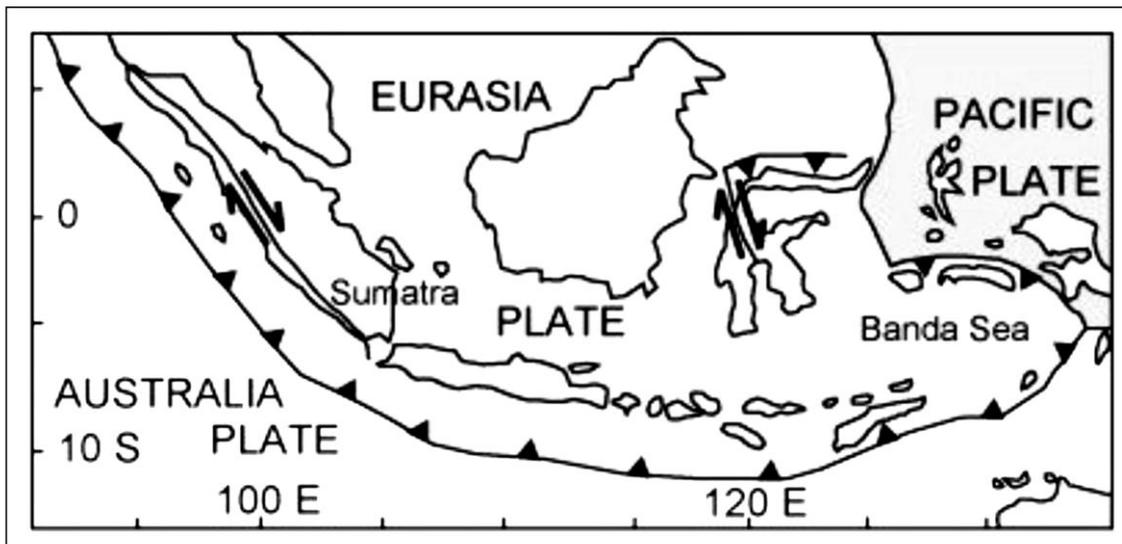
bat dari pergerakan lempeng benua India yang bergerak ke utara ber-*collision* dengan lempeng benua Eurasia. Hal ini yang menjadikan pergerakan searah jarum jam dari bagian tenggara Sunda blocks yang mengakibatkan perluasan laut Andaman dan opening selat Sunda pada Pliosen-Resen.

DAFTAR PUSTAKA

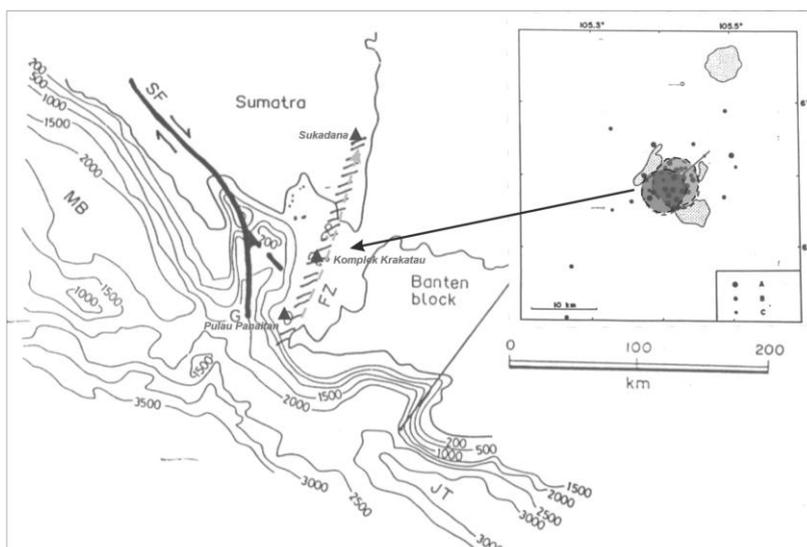
- Marcoux, Eric; Milesi, Jean-Pierre., 1993, Epithermal gold deposits in West Java, Indonesia : Geology, age and crustal source, Journal of Geochemical Exploration, Elsevier.
- Sukarna, D., Noya, Y., Mangga, S.A., 1994., Petrology and Geochemistry of Tertiary Plutonic and Volcanic Rocks in The Bayah Area., Makalah Ikatan Ahli Geologi Indonesia
- Hall, R., 1995., Plate Tectonic Reconstructions of The Indonesian Region, Procc. Indon. Petroleum Assoc., Twenty Fourth Annual Convention, Oct. 1995., Jakarta
- Sujanto, F.X., Sumantri, Yanto. R., 1977., Preliminary Study on The Tertiary Depositional Patterns of Java., Procc. Indon. Petroleum Assoc., Sixth Annual Convention, May. 1977., Jakarta
- Daly, M.C., Hooper, B.G.D., Smith, D.G., 1987., Tertiary Plate Tectonic and Basin Evolution in Indonesia., Procc. Indon. Petroleum Assoc., 1987., 1., pages. 399-428., Jakarta
- Milesi, J.P., Marcoux, E., Sitorus, T., Simantjuntak, M., Leroy, J., Bailly, L., 1999, Pongkor (west Java Indonesia): a Pliosen supergene-enriched epithermal Au-Ag-(Mn) deposit, Mineralium Deposita, Springer-Verlag.
- Harjanto, H., dkk., 1995, Neogene opening of Sunda Strait: Constraint from gravity data, OJI Seminar on

- Neogen Evolution of Pasific Ocean Gateway, Kyoto, Japan.
- Diament, M., Deplus, C., Harjono, H., Larue, M., Lassal, O., Dubois, J., Renard, V., 1990, Extension in Sunda Starit (Indonesia) a review of krakatau programme, OCEANOLOGICA ACTA 1990, Vol.special 10.
- Soehami, A., and Kertapati, E.K., 1995, Seimotektonics of Sunda Strait and Earthquake risk evaluation, Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral V
- Lelgemann, H., Gutscher, Marc-Audré., Bialas, J., Flueh, E.R., Weinrebe, W., 2000, Transtensional basins in the Western Sunda Strait,
- Geophysical Research Letters, vol. 0, No. 0, p.0-0, M 1, 2000.
- Milesi, J.P., Marcoux, E., Nehlig, P., Sunarya, Y., Sukandar, A., Felenc, J., 1994, Cirotan, West Java, Indonesia: A 1.7 Ma Hybrid Ephitermal Au-Ag-Sn-W Deposit, Economic Geology, Bull. of the Soc. Econ. Geol., V. 89, no.2





Gambar 2. Pola Subduksi Sumatera dan Jawa



No	Lokasi	Umur	Komposisi
1	Sukadana	1.2 Ma	Calc-Alkaline
2	Komplek Krakatau	1 Ma	Calc-Alkaline-Thoelitic
3	Pulau Panaitan	0.5 Ma	Calc-Alkaline
4	Pongkor	2 Ma	Calc-Alkaline
5	Cirotan	1.7 Ma	Calc-Alkaline

Gambar 3. Volcanic line Selat Sunda dan perpindahan jalur magma kompleks Krakatau serta umur batuan-batuan di Selat Sunda dan Jawa bagian barat.

