

KEBERADAAN SESAR DAN HUBUNGANNYA DENGAN PEMBENTUKAN GUNUNG BAWAH LAUT DI BUSUR BELAKANG PERAIRAN KOMBA, NUSA TENGGARA

THE OCCURENCE OF FAULTS AND THEIR RELATIONSHIP TO THE FORMATION OF SUBMARINE VOLCANOES ON KOMBA WATERS, EAST NUSA TENGGARA

Lili Sarmili ¹⁾ and Rainer Arief Troa ²⁾

¹⁾ Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjunan 236 Bandung-40174, ²⁾ Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Jl. Pasir Putih 1 Ancol Timur, Lt 3 Jakarta-14430

Diterima : 12-09-2013, Disetujui : 25-03-2014

ABSTRAK

Lokasi penelitian terletak di busur belakang perairan timurlaut pulau Flores, Nusa Tenggara Timur. Di daerah ini terdapat gunung api Komba (Batutara) yang masih aktif yang letaknya agak ke utara dari jajaran gunung api aktif yang berada di sepanjang pulau-pulau Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Pantar dan lainnya. Ke arah tenggara dari gunung api Komba ini ditemukan beberapa gunung bawahlaut. Gunung bawahlaut tersebut adalah Baruna, Abang dan Ibu Komba. Gunung bawah laut ini telah dipetakan dengan batimetri multibeam mulai dari tahun 2003 hingga tahun 2013 dan pada tahun 2010 dilengkapi dengan seismik refleksi. Berdasarkan kerangka tektonik, gunung bawah laut ini terletak di cekungan busur belakang dan sekitar 200 sampai 300 km dalamnya dari bidang penunjaman. Munculnya gunung bawah laut ini diduga disebabkan oleh sistim sesar yang dalam yang berarah barat laut – tenggara. Data seismik juga mengindikasikan bahwa gunung bawah laut tersebut terpotong oleh sesar yang lebih muda yang berarah timurlaut-baratdaya. Akibat dari sesar yang berarah barat daya – timur laut ini juga merubah arah dari sesar naik busur belakang yang umumnya berarah barat-timur.

Kata Kunci : gunung bawah laut Baruna, Abang dan Ibu Komba, cekungan busur belakang, sesar-sesar dalam, Flores timur laut Nusa Tenggara Timur.

ABSTRACT

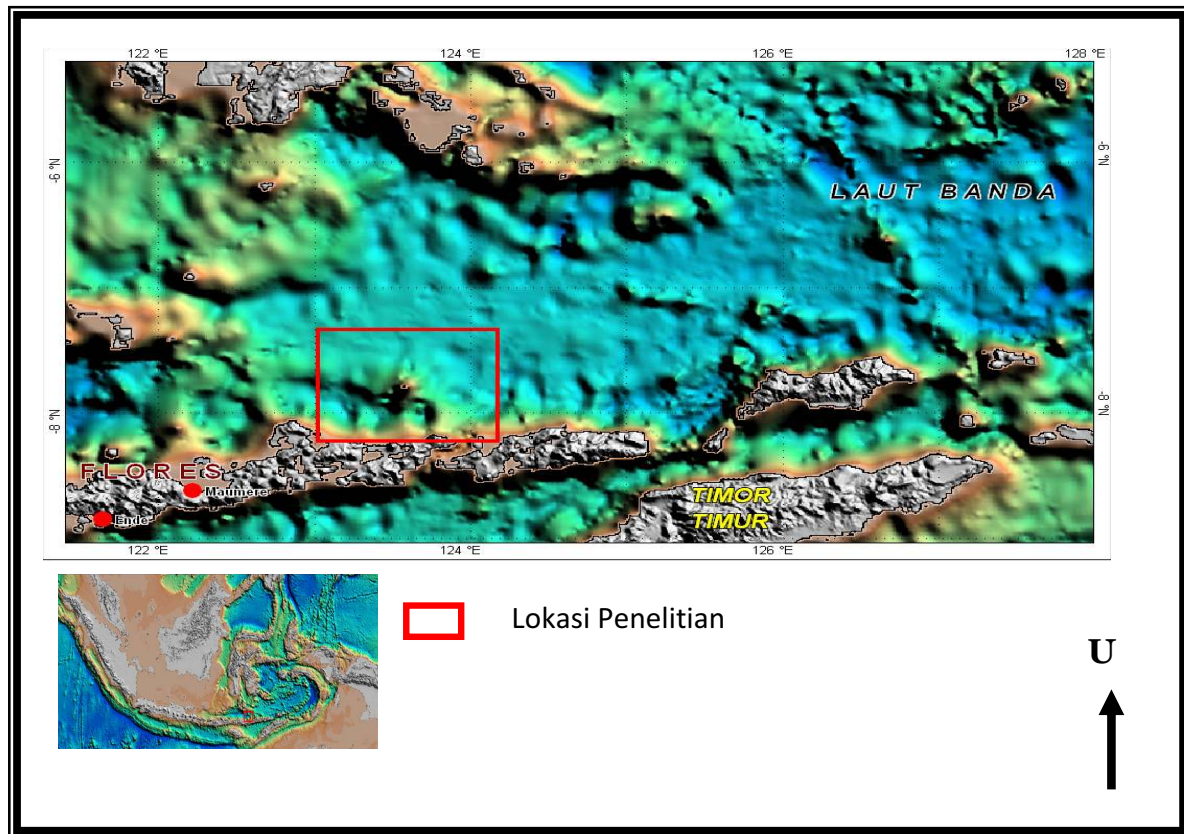
The study area is located on the back arc basin of northeast Flores island, East Nusa Tenggara. The area that is an active volcano of Batutara (Komba) situated. The Komba volcano is located far to the north of normal volcanoes belt of Java, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Pantar, and others. To southeast of the Komba volcano, we found three submarine ridges. They are Baruna, Abang and Ibu Komba. These submarine ridges were mapped by multi beam bathymetry since 2003 and 2013 and at 2010 was completed by single and multi channel seismic reflection. According to their tectonic setting these ridges belong to the back arc basin and they are about 200 – 300 km depth of to the subduction slab. We interpret from the data of seismic reflection, these ridges are formed by a deeply NW-SE fault. Data from the seismic profiles also indicate that all the submarine ridges are cut by younger SW-NE faults. Inconsequently, the NE-SW faults have changed the direction of back arc thrusts those are normally E-W in direction.

Keywords : Baruna, Abang and Ibu Komba submarine ridge, back arc basin, deep faults, North East Flores

PENDAHULUAN

Lokasi daerah penelitian (Gambar 1) dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu : bagian utara, ditandai adanya gunung api muda yang masih aktif yaitu gunung api Komba (Gunung api Batutara) yang muncul ke permukaan dengan ketinggian puncaknya mencapai lebih dari 400 meter. Gunung api Komba ini meletus pada tahun 2007 dan hingga

saat ini dan masih aktif mengeluarkan lava dan batu pijar. Bagian selatan, ditandai dengan munculnya 3 (tiga) gunung bawah laut yang ditafsirkan lebih tua dari gunung Komba yaitu gunung Baruna Komba, Abang Komba dan Ibu Komba (Sarmili., drr., 2003). Ketiga gunung bawah laut tersebut ditandai dengan tingkat erosi bawah laut yang berbeda dan terpisah oleh sesar yang



Gambar 1. Peta Lokasi daerah penelitian

memotong gunung tersebut. Ketiganya terpisah dan mempunyai kedalaman yang berbeda. Dimulai dari yang terdekat dari gunung api Komba ke arah tenggara dianggap yang paling muda (gunung Baruna Komba), mempunyai kedalaman yang lebih dangkal dengan bentuk puncaknya masih kerucut yang artinya tingkat erosi masih rendah dan puncaknya mempunyai kedalaman - 100 meter. Gunung bawah laut berikutnya adalah Abang Komba dengan kedalaman puncak yang tertinggi sekitar - 120 m, dan posisinya lebih ke arah tenggara dari gunung bawah laut Baruna Komba dan posisinya lebih dalam dimana bentuk kerucutnya tidak lebih tajam dari gunung Baruna Komba. Ke arah tenggara lagi dari gunung Abang Komba ini ditemukan gunung bawahlaut lainnya yaitu Ibu Komba dengan kedalaman puncaknya - 900 m, secara morfologi tidak menunjukkan kerucut tapi struktur kaldera masih terlihat dan bentuknya agak datar yang ditafsirkan sudah tererosi lebih lanjut, sehingga umurnya diperkirakan paling tua dari gunung bawah laut lainnya.

Untuk mengetahui geologi bawah permukaan, pada tahun 2010 telah dilakukan pemetaan dengan seismik pantul yang dapat menembus lapisan

sedimen atau batuan dan dapat menggambarkan struktur-struktur geologi.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data geologi dan geofisika berupa batimetri, seismik refleksi saluran tunggal dan ganda dengan tujuan hasil kegiatan penelitian ini akan mendapatkan informasi tambahan tentang ketersediaan struktur geologi berupa sesar yang berkaitan dengan pembentukan ketiga gunung api bawah laut tersebut.

Struktur dan Sejarah Geologi

Gunung api Komba terletak di daerah cekungan Flores-Wetar yang secara geologi merupakan bagian dari cekungan busur belakang yang masih berumur muda (Silver, dr., 1983). Batuan gunungapi Miosen pada busur vulkanik dalam (*inner volcanic arc*) yang dekat dengan busur vulkanik aktif yang telah mengalami beberapa kali evolusi tektonik, sehingga menghasilkan suatu "*pull-apart structure*". Busur vulkanik (*island arc*) terdiri dari pulau-pulau Adonara, Pantar, Alor dan pulau lainnya yang terletak di sebelah selatan daerah penelitian. Perpotongan antara struktur-struktur tersebut merupakan suatu zona yang memungkinkan bagi

penerobosan fluida hidrotermal (Van Bergen, M.J., dr., 1992.), dan terjadinya mineralisasi hidrotermal. Mc Caffrey (1988), mengatakan bahwa terdapat patahan mendatar dextral berskala regional yang berarah barat-timur yang menjadi batas antara cekungan Sawu dan cekungan Wetar, yang membuat arah dari Punggungan Komba menjadi baratlaut-tenggara. Hal ini diperkuat lagi oleh Darman (2012) adanya sesar besar (*zona fracture Pantar*) yang memotong busur gunungapi dan berarah timurlaut-baratdaya, dan sesar ini memotong punggungan bawahlaut Komba di sebelah timurlautnya.

Pada umumnya terdapat sesar naik sepanjang busur belakang (*back-arc thrust*) yang berarah timur-barat (Silver, dr., 1983), yang memanjang dari utara pulau Lombok hingga pulau Flores dan menghilang di sekitar daerah penelitian. Selanjutnya, setelah terpotong oleh sesar Wetar yang berarah timurlaut – baratdaya atau sejajar dengan sesar Pantar, sesar naik ini muncul lagi di utara pulau Wetar yang memanjang hingga ke timur.

Menurut Halbach, dr., (2004) diduga terbentuknya jajaran gunung bawah laut di perairan Komba ini berhubungan erat dengan aktifitas vulkanisme di seluruh wilayah Indonesia pada kala Plio-Pleistosen, sehingga terdapat penerobosan batuan basalt oleh batuan andesit porfiri yang berbentuk dike, dan lava andesit, yang diperkirakan terjadi pada lingkungan transisi. Akibatnya adalah terjadi ketidakselarasan *nonconformity* dan terbentuk beberapa struktur geologi sesar normal berarah baratlaut-tenggara dan barat-timur. Proses ini menimbulkan pembentukan mineral-mineral hasil alterasi batuan sampling yang terkena intrusi tersebut.

METODE PENELITIAN

Penentuan Posisi

Posisi kapal ditentukan dengan menggunakan Sistem *DGPS (Differential Global Positioning System) C-NAV* yang dapat memberikan ketelitian pengukuran posisi hingga 0.1 meter dan Giro Kompas *Simrad GC-80*. Data posisi dari *C-Nav* kemudian dibagi tiga untuk disalurkan pada perangkat keras dan lunak navigasi *GeoNav* dan *Maxsea*, serta *Sub-bottom Profiler Bathy 2010*, sedangkan data arah hanya di salurkan kepada *GeoNav*. Disamping metoda navigasi di atas, untuk keperluan keselamatan pelayaran digunakan kombinasi peralatan-peralatan: *ECDIS (Electronic Chart Display) Furuno*, *GPS Furuno*, Radar

pelayaran *Furuno* dan Giro Kompas *Simrad* yang ditempatkan di anjungan. Peralatan-peralatan ini sangat membantu mengingat di daerah survei cukup banyak nelayan lokal maupun asing, rumpon jaring dan lalu lintas pelayaran rakyat.

Seismik Pantul Saluran Ganda

Peralatan seismik multichannel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari peralatan utama seperti 4 airgun dengan volume 150 cu in tiap airgun, dilengkapi pelampung dan disusun berdampingan (*parallel cluster*). Dalam operasional kegiatan lapangan *array airgun* tersebut ditarik 40 meter dibelakang kapal, dan jarak *airgun* terhadap *streamer* dibelakangnya adalah 110 meter. *Streamer* berfungsi menerima pulsa suara terpantul oleh struktur perlapisan bumi di bawah permukaan dasar laut.

System langsung tersimpan dalam NAS (*Network Attached Storage*). Data tersebut dapat secara langsung diambil oleh ProMAX untuk diolah.

Berdasarkan parameter perekaman dan jumlah saluran yang dipergunakan sebanyak 36 saluran didapatkan 12 titik pantulan, yang berarti bahwa pada setiap CDP (*Common Depth Point*) terdapat 12 jejak rekaman yang harus disatukan dalam proses stacking. Disamping stacking, selama kegiatan di lapangan juga dilakukan konversi data ke dalam format *SEG-Y* dan pembuatan penampang satu saluran terpilih sepanjang lintasan (*single trace record*) untuk keperluan pengecekan data dan interpretasi awal.

Pemeruman

Pengukuran kedalaman laut (pemeruman) pada pemetaan ini adalah untuk mendapatkan morfologi dasar laut sebagai dasar pembuatan batimetri. Data kedalaman diambil bersamaan pada saat lintasan seismik. Dengan perolehan data kedalaman yang lebih banyak akan memudahkan dalam penarikan kontur kedalaman laut. Alat pemeruman yang digunakan adalah Sub-bottom Profiler Bathy 2010 dan Echosounder Reson 420.

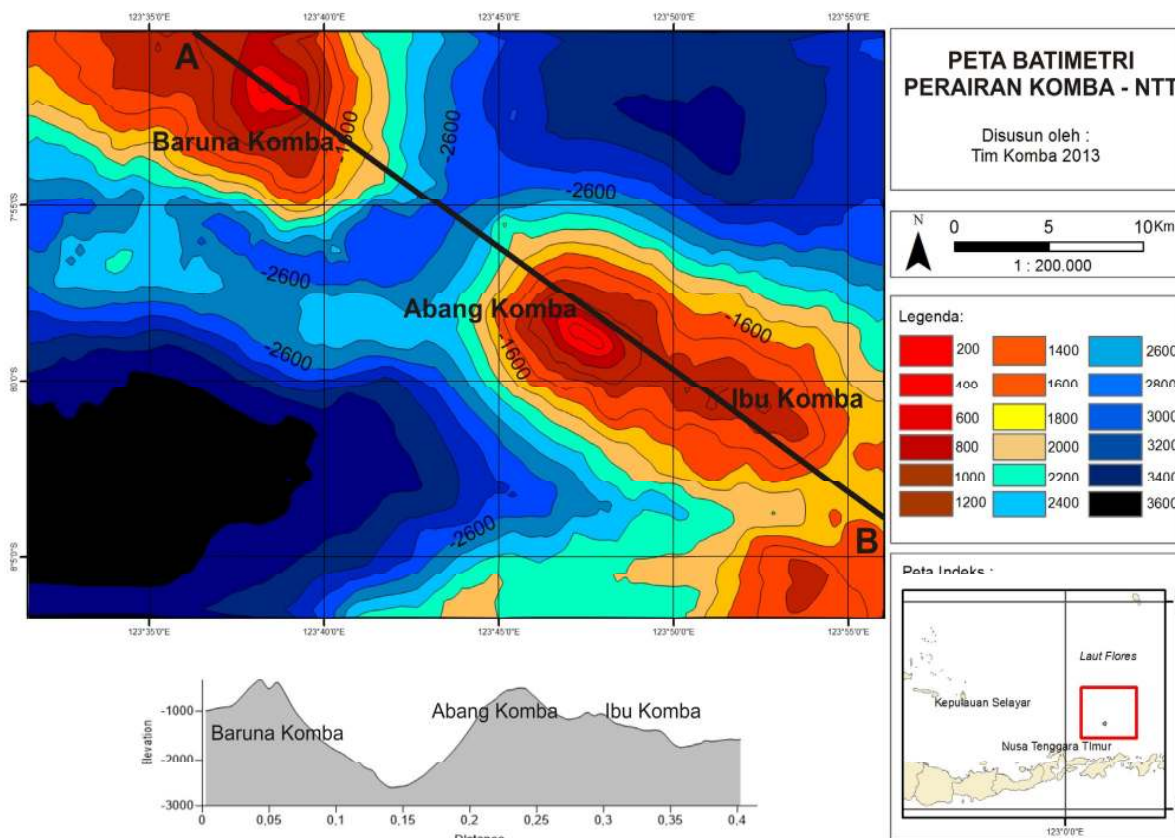
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Batimetri

Data kedalaman laut (pemeruman) yang melintasi seluruh daerah penelitian adalah sepanjang 885 km. Pada umumnya daerah ini dibentuk dari morfologi perbukitan yang berarah barat laut – tenggara. Perbukitan bawah laut ini terdiri dari gunung bawah laut Ibu Komba di ujung tenggara dan Abang Komba di sebelah barat

lautnya dan di akhiri di sebelum ujung barat lautnya gunung bawah laut Baruna Komba. Pola batimetri di daerah penelitian pada umumnya berarah hampir barat laut – tenggara yaitu hampir sejajar dengan gunung bawah laut Baruna, Abang dan Ibu Komba. Kedalaman laut di puncak-puncak gunung laut dari – 100 meter hingga mencapai kedalaman lebih dari 4000 meter di sebelah barat laut daerah penelitian (Gambar 2). Dari ke tiga gunung bawah laut ini, kedalaman laut dimulai dari seratus meteran sebagai puncaknya hingga tiga ribuan meter sebagai kakinya.

batimetri menunjukkan kedalaman yang kontras yaitu hingga 4000 meteran. Kedalaman yang lebih dari - 4000 meter ini cukup lebar lebih dari 4 (empat) kilometer dan memanjang dari barat laut hingga tenggara. Hal ini juga terjadi di sebelah timurnya ke 3 (tiga) gunung bawah laut. Sehingga se-olah-olah bahwa ke tiga gunung bawah laut tersebut diapit kanan kirinya oleh lembah atau cekungan air yang cukup dalam. Jajaran gunung bawah laut ini dikelilingi oleh kedalaman laut yang dalam sehingga jajaran gunung bawah laut ini sangat menonjol morfologinya. Tinggian ini se-



Gambar 2. Peta Batimetri gunung bawah laut Baruna, Abang dan Ibu Komba

Beberapa bukit-bukit kecil di sekitar gunung bawah laut Baruna dan Abang Komba ditemukan. Bukit-bukit bawah laut tersebut terdapat di sebelah baratdaya dari gunung bawah laut Baruna Komba dengan kedalaman lebih dari - 2000 meter. Batas antara bukit bawah laut ini dengan gunung bawah laut Baruna Komba ditandai dengan adanya lembah yang diperkirakan sebagai *graben*. Lembah *graben* ini jelas terlihat pada peta batimetri yang mempunyai arah barat laut–tenggara. Arah lembah ini umumnya merupakan pola batimetri yang dominan berarah barat laut – tenggara. Ke arah barat – baratdaya dari bukit bawah laut ini

olah-olah muncul ke permukaan dasar laut dan mempunyai arah yang hampir tegak lurus atau menyudut dengan jajaran busur gunung api yang mempunyai arah hampir barat – timur.

Secara morfologi jajaran gunung bawah laut yang berarah barat laut – tenggara ini mempunyai panjang sekitar 20 km dari jajaran busur gunung api di selatannya. Di ujung utara atau barat lautnya ditandai dengan munculnya pulau gunung api Komba (Batutara) dan di selatannya adalah pulau-pulau busur gunung api Nusa Tenggara Timur. Batas antara gunung bawah laut baik di sebelah barat maupun timurnya selalu ditandai dengan

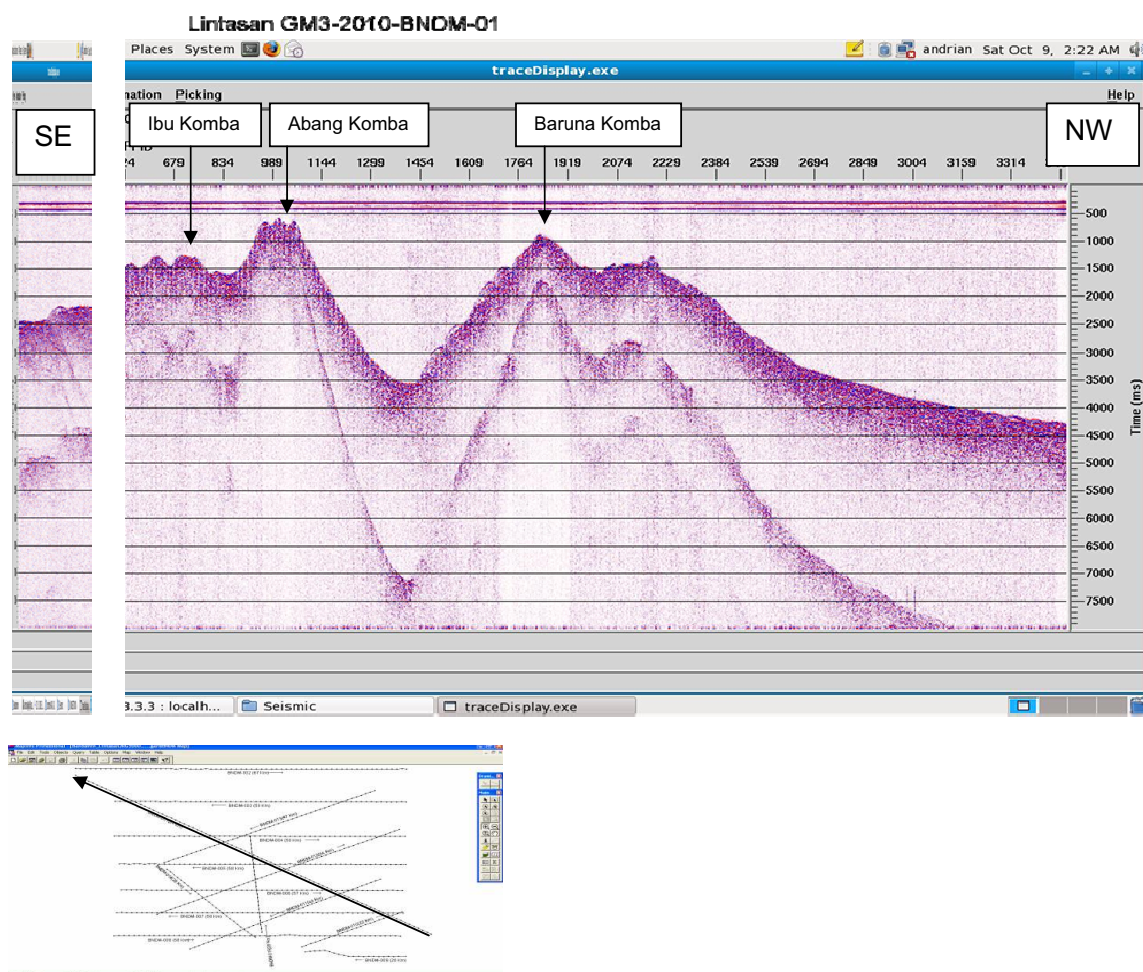
morfologi dataran yang biasanya terdapat cekungan sedimen yang kedalamannya bisa mencapai lebih dari - 2800 meter, lalu menanjak ke arah lereng hingga melewati puncaknya dan menurun ke arah dataran di seberangnya. Batas ini diperkirakan sebagai batas tektonik yang hanya bisa dilihat oleh penampang seismik pantul. Morfologi dataran biasanya sebagai morfologi yang dibentuk dari cekungan sedimentasi yang biasanya di bagian atasnya adalah diisi oleh sedimen yang paling muda. Sedangkan morfologi gunung bawah laut merupakan bentukan dari gunung api bawah laut yang menerobos morfologi dataran tadi. Dapat ditafsirkan bahwa morfologi gunung bawah laut ini berumur lebih muda dari morfologi dataran secara umum.

Seismik pantul.

Lintasan seismik pantul di yang telah dilakukan adalah sebanyak 25 lintasan dengan total panjang lintasan adalah 763,5 km. Lintasan

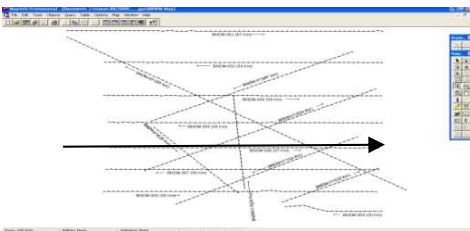
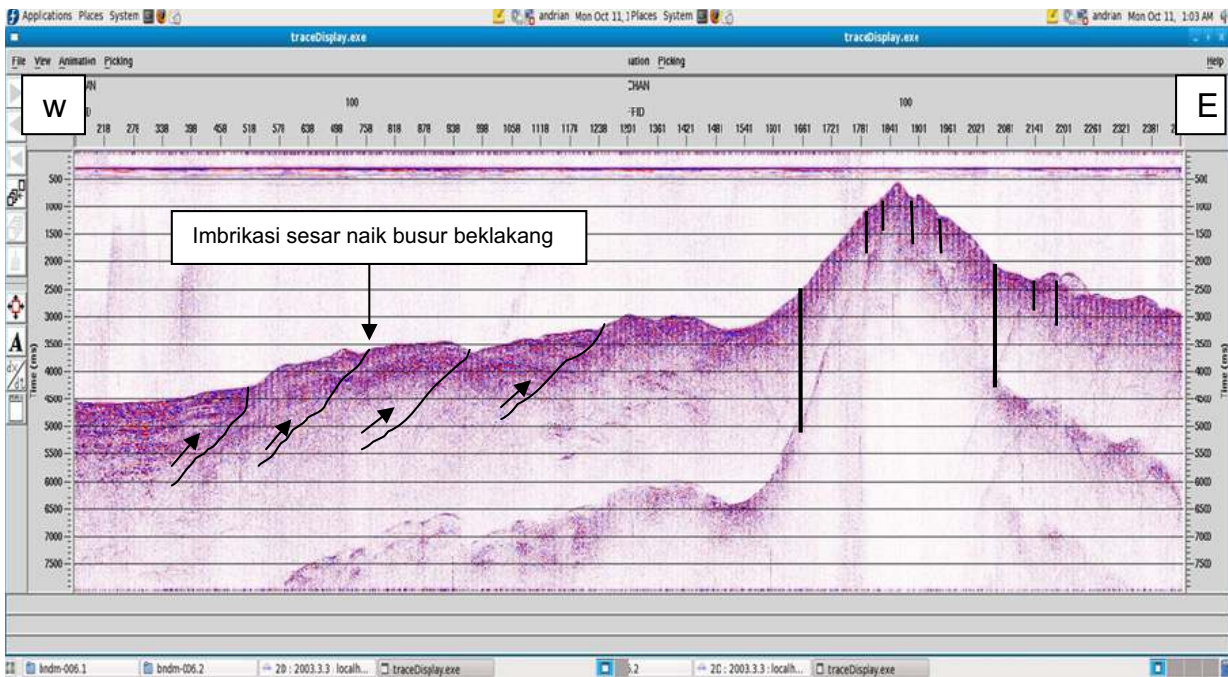
seismik pantul ini sama dengan lintasan batimetri hanya dikurangi lintasan pendek dikarenakan untuk manuver lintasan. Data seluruh seismik pantul yang melintasi daerah penelitian telah ditafsirkan.

Lintasan 01 (Gambar 3), dari sebelah tenggara ke arah barat laut, dimulai dari gunung bawah laut Ibu Komba dan ke arah barat lautnya yang terpisah oleh lembah kecil, terdapat gunung bawah laut Abang Komba. Keduanya dapat dibedakan dari bentuk morfologinya dimana gunung bawah laut Abang Komba bentuk puncaknya lebih mengerucut dibandingkan gunung bawah laut Ibu Komba. Dari bentuk puncaknya ini dapat diperkirakan tingkat erosi jauh lebih dewasa terjadi di gunung bawah laut Ibu Komba. Pola pantulan pada ke dua gunung bawah laut ini menunjukkan pola transparan dengan kemiringan yang cukup tinggi. Pola reflektor ini tidak menghasilkan penetrasi yang dalam dikarenakan



Gambar 3. Lintasan 01 (baratlaut-tenggara) yang melintasi gunung bawah laut Baruna, Abang dan Ibu Komba di daerah penelitian

Lintasan GM3-2010-BNDM-10



Gambar 4. Imbrikasi sesar naik busur belakng (back arc thrust) di daerah penelitian

sifat batuan vulkanik yang keras yang ditunjukkan dengan adanya perulangan pantulan (*multiple*).

Pola pantulan ini sangat berbeda manakala penampang seismik melewati bagian barat dari lintasan 10 (Gambar 4) yaitu di sebelah baratdaya gunung bawahlaut Abang Komba, pola reflektor menunjukkan pola sejajar hingga hampir sejajar (sejajar hingga miring) dimana pada daerah tersebut diwakili oleh batuan sedimen yang mempunyai fraksi halus dan berdasarkan hasil percontohan bahwa sedimentasi di lokasi ini berupa lempung pelagik yang cukup lunak.

Makin ke arah ke arah barat laut, terdapat lagi gunung bawah laut Baruna Komba yang berdampingan dengan lereng dari gunung Komba yang muncul ke permukaan sebagai pulau gunung api. Gunung bawah laut Baruna Komba mempunyai puncak yang mengerucut juga yang dapat diartikan bahwa tingkat erosinya masih rendah. Pola pantulan juga bersifat transparan dan

kemiringan yang cukup tinggi di kedua sisinya yang mana penetrasi seismik tidak terlalu dalam dan juga karena sifat batuan yang keras sehingga banyak muncul *multiple*. Dari jaraknya terhadap gunung Komba yang masih aktif, maka gunung bawahlaut Baruna Komba ini adalah gunung bawahlaut termuda dibandingkan dengan gunung bawahlaut Abang dan Ibu Komba. Untuk diketahui bahwa gunung Komba merupakan gunung api yang masih aktif dan posisinya sangat dekat dengan gunung bawahlaut Baruna Komba dimana lerengnya berhubungan langsung. Bentuk kawah dari gunung Komba dapat terlihat jelas dari arah selatan atau tenggara dan merupakan kawah yang terbelah dimana bagian kawah selatannya telah hilang dan kemungkinannya longsor ke dalam laut di bawahnya. Hal ini yang diperkirakan longoran tersebut telah membentuk endapan piroklastik yang membentuk gunung bawah laut di sebelah tenggaranya.

Dari penafsiran seismik pantul dapat diketahui jenis sesar yang terdapat di daerah penelitian adalah sesar-sesar yang searah dengan kemunculan gunung bawah laut tersebut di atas. Sesar-sesar yang berarah baratlaut-tenggara ini diperkirakan dipotong tegaklurus oleh sesar yang berarah baratdaya- timurlaut. Sesar muda ini umumnya terlihat dicirikan dengan lembah-lembah diantara gunung bawahlaut, terutama diantara gunung bawahlaut Baruna Komba dan Abang Komba. Lembah lainnya terletak diantara gunung bawahlaut Abang Komba dan Ibu Komba. Struktur sesar lainnya terdapat di sebelah barat daya dari gunung bawahlaut Baruna dan Abang Komba. Pada lintasan 10 dapat ditafsirkan adanya kumpulan sesar naik umumnya terdapat di bagian barat daerah penelitian. Sesar normal lainnya terdapat di lereng hingga puncak jajaran gunung bawah laut Baruna, Abang dan Ibu Komba. Dari penafsiran seismik pantul ini maka dapat dibuat peta tektonika daerah penelitian yang didasarkan kepada data sesar yang diplot di seluruh lintasan (Gambar 5).

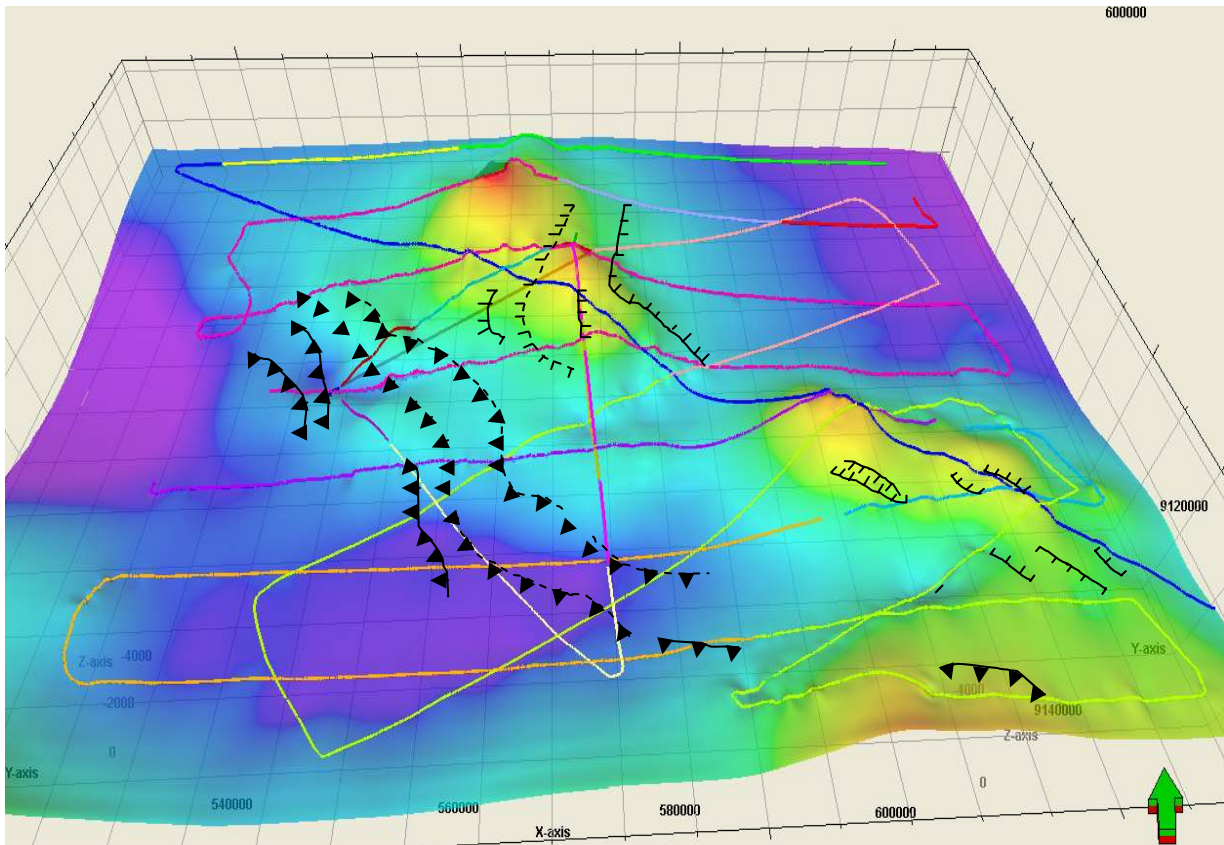
Tektonika

Dari hasil penafsiran seismik pantul saluran tunggal dapat diketahui gambaran tektonik daerah penelitian. Terbentuknya gunung api bawah laut Abang Komba dan Ibu Komba berkaitan erat dengan sistim sesar yang dalam sehingga magma dapat keluar dan membentuk gunung bawahlaut di daerah penelitian. Sesar yang dalam ini biasanya sebagai sesar geser yang berarah baratlaut-tenggara. Sistim sesar geser ini berubah menjadi terbuka bersamaan dengan magma yang keluar dan pada saat sekarang sesar-tersebut berubah menjadi sesar normal seperti yang dapat ditafsirkan dalam penampang seismik.

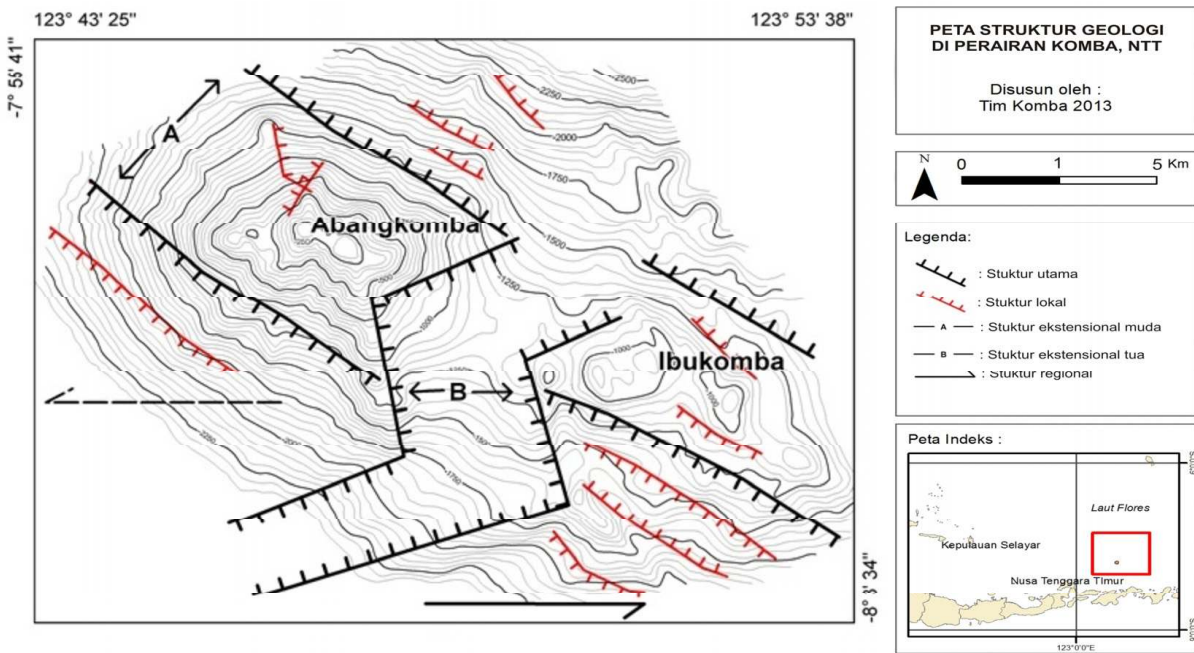
Sesar lainnya yang berarah timurlaut-baratdaya merupakan sesar geser yang memotong sesar yang berarah baratlaut-tenggara. Sesar ini memanjang dari daerah penelitian hingga ke arah baratdaya melewati sekitar pulau Pantar hingga pulau Timor (Johnston C.R., 1981) bagian selatan dan disebut sebagai Sesar Pantar (*Pantar Fracture*, Darman, 2002). Di lokasi penelitian sesar ini ditandai dengan lembah yang dalam dan lebar terutama diantara gunung bawahlaut Baruna dan Abang Komba dan juga diantara gunung bawahlaut Abang dan Ibu Komba (Gambar 6). Diperkirakan munculnya lembah tersebut merupakan bagian dari sesar geser yang membuka (*extension*).

Jenis sesar lainnya adalah sesar-sesar naik (*back-arc thrust*) yang biasanya ditemukan di

daerah busur belakang di seluruh pulau-pulau busur vulkanik di Nusa Tenggara Barat hingga ke Nusa Tenggara Timur. Sesar naik ini umumnya sejajar dengan jajaran busur vulkanik tersebut yaitu berarah hampir barat-timur. Keterdapatannya sesar-sesar naik ini menandakan adanya interaksi antar kerak benua Australia dan kerak benua Eurasia yang saling bertumbukan (*collision*). Makin ke arah barat, sesar naik ini makin menghilang dikarenakan kekuatan tumbukan antara benua Australia-Eurasia semakin melemah (Silver, dr., 1986)). Contohnya, di utara pulau Bali sesar naik di busur belakang tidak ditemukan tetapi yang ada hanyalah perlipatan (*fold*) yang menandakan tumbukan ke dua kerak benua tersebut tidak sekuat tumbukan yang terjadi di sebelah timurnya. Yang terjadi di daerah penelitian sesar-sesar naik (*back-arc thrust*) ini arahnya tidak barat timur lagi tetapi berarah hampir barat laut – tenggara. Hal ini masih menjadi bahan diskusi apakah perubahan arah ini dikarenakan terpotong oleh sesuatu sesar yang lebih muda (Sesar Pantar/*Pantar Fracture*, Gambar 7) atau dikarenakan daerah penelitian memang termasuk tumbukan di daerah transisi yaitu terletak di antara daerah subduksi di bagian barat dan kolisi di bagian timur daerah penelitian. Daerah transisi ini menyebabkan munculnya struktur-struktur geologi yang berbeda terutama di daerah busur belakangnya. Daerah busur belakang yang terletak di bagian barat dan timur daerah penelitian umumnya selalu ditemukan kumpulan sesar naik yang umumnya mempunyai arah masih barat-timur, sedangkan di daerah penelitian arah sesar naik menjadi barat laut- tenggara. Beberapa penulis terdahulu menyebutkan bahwa di daerah transisi ini biasanya tidak akan ditemukan kumpulan sesar naik di busur belakang (Mc Caffrey, 1988, Silver, dr., 1983). Hal ini dikarenakan jenis kerak benua mempunyai perbedaan ketebalan. Contohnya, di daerah penelitian sebagai daerah transisi, kerak benua Australia diwakili oleh kerak Wharton yaitu kerak benua Australia bagian barat yang mempunyai ketebalan jauh lebih tipis daripada kerak benua Australia (Mc Caffrey, 1988, Silver, dr., 1983). Kumpulan sesar naik di busur belakang ini adalah fenomena dimana tumbukan antara ke dua kerak benua Australia dan Eurasia yang begitu kuat yang pada fase terakhirnya se-olah-olah muncul gerakan dari kerak Eurasia yang diwakili oleh kumpulan gunung api (laut Banda) yang bergerak ke arah selatan yang bertemu dan menunjam ke bawah jajaran gunung api di busur vulkanik (Mc Caffrey,

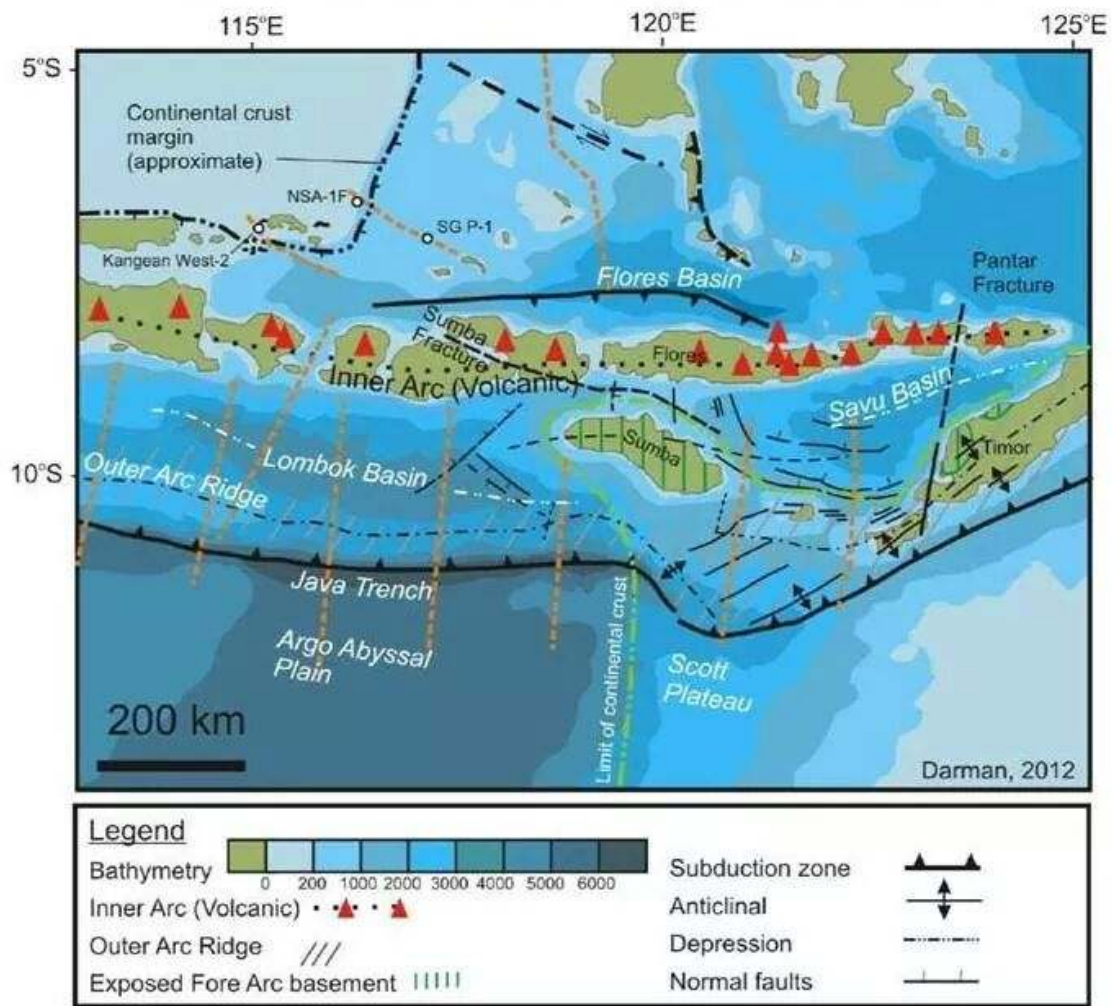


Gambar 5. Peta tektonika daerah penelitian (Sarmili L., drr., 2013)



Gambar 6. Peta Struktur Geologi di antara gunung bawahlaut Abang dan Ibu Komba (Sarmili L., drr., 2013)

Tectonic Map of the Lesser Sunda Islands



Gambar 7. Peta Tektonik Kepulauan Lesser-Sunda (Darman, 2012).

1988). Penampakan dari subduksi kecil di perairan laut Banda (busur belakang) ini yang biasanya disebut sebagai sesar naik, dimana bagian yang naiknya adalah jajaran gunung api (busur vulkanik Nusa Tenggara Barat hingga Timur). Sesar naik ini tidak saja hanya sebagai sesar naik tunggal tetapi banyak juga yang didapat berganda, yaitu sebagai imbrikasi sesar naik. Diperkirakan imbrikasi sesar naik ini terjadi pada waktu yang hampir bersamaan dan dapat dibayangkan bahwa gaya yang bergerak tidak terputus sehingga terbentuk imbrikasi ini. Arah dari sesar naik ini umumnya barat-timur tetapi di daerah penelitian mungkin terdapat sesar yang memotong dan berumur lebih muda sehingga arahnya berubah menjadi barat laut-tenggara, Arah sesar naik yang barat laut-tenggara ini makin ke arah selatan daerah penelitian menjadi ke arah barat timur.

KESIMPULAN

Secara morfologi jajaran gunung bawah laut yang berarah barat laut – tenggara ini mempunyai panjang sekitar 20 km dari jajaran busur gunung api di selatannya. Di ujung utara atau barat lautnya ditandai dengan munculnya pulau gunung api Komba (Batutara) dan di selatannya adalah pulau-pulau busur gunung api Nusa Tenggara Timur.

Dari penampang seismik pantul lintasan 01 menunjukkan adanya tiga gunung bawah laut yang dilewati, dimulai dari tenggara ke barat laut. Dari sebelah tenggara, gunung bawah laut Ibu Komba dan di dekatnya gunung bawah laut Abang Komba, keduanya dapat dibedakan dari bentuk morfologinya dimana gunung bawah laut Abang Komba bentuk puncaknya lebih mengerucut dibandingkan gunung bawah laut Ibu Komba. Dari bentuk puncaknya ini dapat diperkirakan tingkat erosi jauh lebih dewasa terjadi di gunung bawah laut Ibu Komba.

Dari penafsiran seismik pantul dapat diketahui jenis sesar yang terdapat di daerah penelitian adalah sesar-sesar yang searah dengan kemunculan gunung bawah laut tersebut di atas. Sesar-sesar yang berarah barat laut-tenggara ini diperkirakan dipotong tegak lurus oleh sesar yang berarah barat daya-timurlaut. Sesar muda ini umumnya terlihat dicirikan dengan lembah-lembah diantara gunung bawah laut, terutama diantara gunung bawah laut Baruna Komba dan Abang Komba.

Di daerah penelitian sesar-sesar naik (*back-arc thrust*) ini arahnya tidak barat timur lagi tetapi berarah hampir barat laut-tenggara, hal ini mungkin terdapat sesar yang memotong dan berumur lebih muda sehingga arahnya berubah menjadi barat laut-tenggara.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Kapten kapal beserta awak kapal Geomarin III Puslitbang Geologi Kelautan yang telah membantu hingga selesainya penelitian ini dan juga kepada teman-teman peneliti yang turut membantu dan kerjasamanya baik di atas kapal maupun hingga selesainya makalah ini. Juga ucapan terimakasih ditujukan kepada Ir Subaktian Lubis M Sc mantan Kepala Puslitbang Geologi Kelautan yang telah membantu hingga selesainya penelitian di perairan Komba ini juga kepada Dr. Susilo Hadi sebagai Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan saat ini yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menulis makalah ini dan teman-teman P3GL lainnya yang telah membantu hingga selesainya tulisan ini.

DAFTAR ACUAN

Darman., 2012. Tectonic map of the Lesser Sundalands, *Berita Sedimentologi*, the Indonesian Journal of Sedimentary Geology No. 25.

Johnston C.R., 1981. A Review of Timor Tectonics, with implications for the development of the banda Arc, *The Geology and Tectonics of eastern Indonesia*, geological Research and Development Centre, Special Publication No. 2, pp. 199-216, 1981.

Halbach P, L. Sarmili, M. Karg, B. Pracejus, B. Melchert, J. Post, E. Rahders, Y. Haryadi, 2003 a, "The Break up of a Submarine Volcano in the Flores-Wetar Basin (Indonesia): Implications for Hydrothermal

Mineral Deposits", *Inter Ridge News* Vol 12 (1), p. 18-22.

- Halbach, P., L. Sarmili, B. Pracejus, M. Karg, B. Melchert, J. Post, E. Rahders, Y. Haryadi, A. Supangat, 2003 b. Tectonics of the "Komba-ridge" area in the Flores-Wetar Basin (Indonesia) and associated hydrothermal mineralisation of volcanic rocks, *Bulletin of Marine Geology*, Marine Geological Institute, vol. 18, no. 3, October 2003.
- McCaffrey, R., 1988, *Active Tectonics in the Eastern Sunda and Banda Arcs*. *Journal of Geophysics and Resources*, 93, p. 163-182.
- Sarmili L., P. Halbach, B. Pracejus, E. Rahders, J. Soesilo, J. Hutabarat, D.S. Djohor, S. Makarim, D. Purbani, G. Kusumah, C.D. Aryanto dan A. Mubandi. 2003 a. *Mineralisasi hidrothermal temperatur rendah di perairan Kompleks Gunung Komba, laut Flores, Indonesia*, Forum Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral, Gedung Bidakara, Jakarta 30 September-1 Oktober 2003.
- Sarmili L., P. Halbach, B. Pracejus, E. Rahders, S. Burhanuddin, S. Makarim, D. Pubani, G. Kusumah, J. Soesilo, J. Hutabarat, S.D. Djohor, and A. Mubandi. 2003 b. A New Prospect in Hydrothermal Mineralisation of the Baruna Komba Submarine Volcano in Flores Sea, East Indonesia, Makalah di IMFS Departemen Kelautan dan Perikanan, 13 Desember 2003, di Jakarta Convention Center)
- Silver, E.A., Reed, D., McCaffrey, R., and Yoko Juyodiwiryo. 1983, *Back arc thrusting in the eastern Sunda Arc, Indonesia: a consequence of arc-continent collision*. *J. Geophys. Res.*, 88, p. 7429-7448.
- Silver E.A., Nancy A. Breen, and Hardi Prasetyo and Donald M. Husong 1986. *Multibeam study of the Flores Backarc thrust belt, Indonesia*, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 91, No. B3, pages 3489-3500, March 10, 1986.
- Van Bergen, M.J., P.Z. Vroon, J.C. Varekamp, and R.P.E Poorter. 1992. The origin of the potassic rock suite from Batutara volcano (East Sunda Arc, Indonesia), *Lithos*, 28, 261-282, 1992.