

## **BAB 2**

### **GEOLOGI REGIONAL**

#### **2.1. Fisiografi Regional**

Secara politik, Pulau Timor dapat dibagi menjadi dua kawasan yaitu Timor Barat dan Timor Timur. Daerah penelitian sendiri termasuk dalam kawasan Timor Barat yang secara administratif termasuk dalam wilayah negara Indonesia, sedangkan daerah Timor Timur berada pada wilayah negara Timor Leste. Daerah Timor Barat umumnya disusun oleh barisan perbukitan bergelombang, dataran tinggi, dan dataran rendah yang tersebar di beberapa tempat. Menurut Sani dkk. (1995), kawasan Timor Barat dapat dibagi menjadi tiga zona fisiografi (Gambar 2.1) yaitu:

##### **1. Barisan Perbukitan Utara (*Northern Range*)**

Zona ini dicirikan oleh barisan perbukitan dengan topografi yang rapat dan terjal. Adapun litologi penyusun dari zona ini adalah batuan dari kompleks melange serta batuan dari tepi Kontinen Australia dan Gondwana yang berumur Paleozoikum-Mesozoikum.

##### **2. Cekungan Tengah (*Central Basin*)**

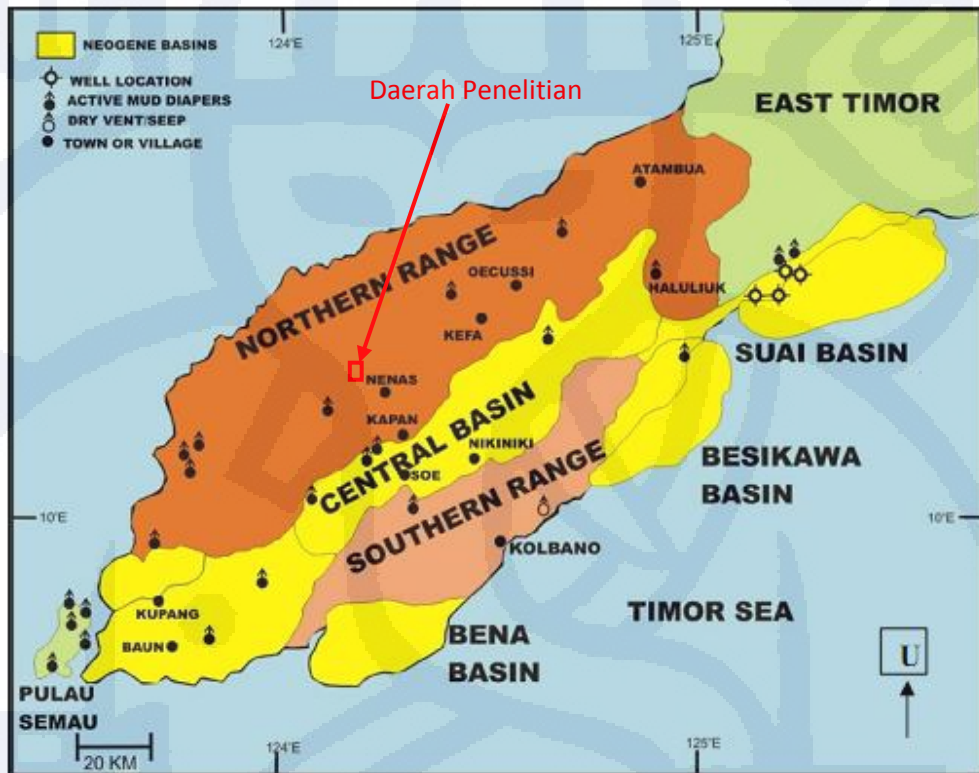
Zona ini dicirikan oleh dataran rendah dengan kemiringan landai yang disusun oleh endapan synorogenik klastik dan karbonat berumur Neogen Akhir sampai kuartar

##### **3. Barisan Perbukitan Selatan (*Southern Range*)**

Zona ini dicirikan oleh barisan perbukitan yang merupakan rangkaian lembar sesar naik (*thrust sheet*). Zona ini sendiri disusun oleh batuan berumur Trias-Miosen yang termasuk dalam Sekuen Kekeno dan Sekuen Kolbano. Zona ini juga terkadang disebut sebagai Perbukitan Kolbano.

Berdasarkan pembagian zona tersebut, daerah penelitian termasuk kedalam zona Barisan Perbukitan Utara dimana daerah penelitian ini merupakan daerah perbukitan yang sangat dikontrol oleh struktur, terutama sesar geser dan sesar

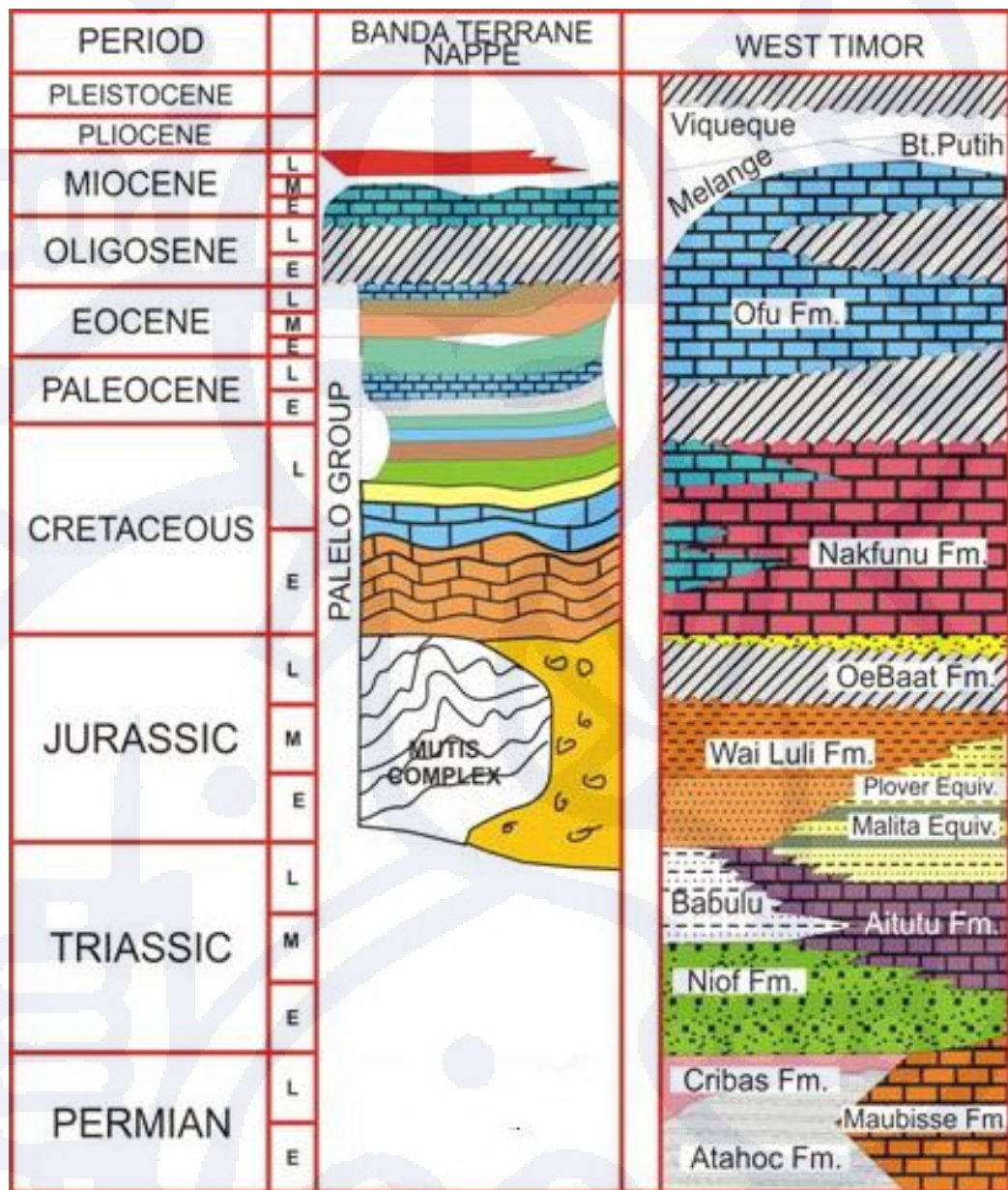
naik. Dimensi rata-rata dari zona ini sekitar 120 km x 50 km. Zona ini dibatasi oleh Cekungan Tengah pada bagian selatan, sedangkan pada bagian utara dibatasi oleh Laut Banda.



Gambar 2.1. Peta Zona Fisiografi Timor Barat (Sani dkk, 1995)

## 2.2. Stratigrafi Regional

Stratigrafi Timor terbagi menjadi tiga sekuen (Gambar 2.2), yaitu Sekuen *Autochthon*, Para- *Autochthon* (Sekuen Gondwana dan Sekuen Margin Benua Australia), dan *Allochthon* (Aileu dan Banda *Terrane*) (Audley-Charles, 2011). Pada daerah penelitian, ditemukan ketiga sekuen tersebut di atas namun tidak dalam keadaan utuh satu sekuen melainkan sebagai blok-blok dalam suatu kompleks melange tektonik.



Gambar 2.2. Stratigrafi regional Pulau Timor (modifikasi Amoseas, 1995)

### 2.2.1. Sekuen Para-Autochthon

Sekuen ini dibagi lagi menjadi dua sekuen besar yaitu Sekuen Gondwana, yang diendapkan pada Cekungan Gondwana sebelum mengalami pemekaran, dan Sekuen Margin Australia yang diendapkan setelah terjadi pemekaran (Audrey-Charles, 2011).

#### 2.2.1.1. Sekuen Gondwana

Umur dari sekuen ini berkisar dari Perem Awal hingga Jura Tengah dengan adanya hiatus pada Jura Akhir. Sekuen ini terdiri dari beberapa formasi (Bird dan Cook, 1992) yaitu:

- Batuan Dasar (*Basement*)

Keberadaan batuan dasar di Timor agak sulit dimengerti. Batuan dasar berupa sekis, filit, amfibolit, dan serpentinit pada Kompleks Mutis/Lolotoi menunjukkan dua kisaran umur yang berbeda yaitu berumur Pra Perem atau berumur Jura Akhir-Kapur Awal. Kemungkinan besar batuan dasar berumur Pra-Perem karena memiliki komposisi dan mineralogi yang sama dengan Kompleks Mutis/Lotoloi (Sawyer, 1993). Batuan dasar ini mengalasi seluruh batuan yang ada pada Pulau Timor.

- Formasi Maubisse

Formasi ini terdiri dari batugamping berwarna merah kecoklatan sampai ungu dan lava bantal, yang kelihatannya saling jari-menjari. Bagian bawah terdiri dari batugamping berlapis baik, tebal rata-ratanya 10 cm dengan selingan baturijang. Semakin ke atas perlapisannya menjadi samar dan akhirnya merupakan batugamping tidak berlapis. Tetapi di bagian atas ini masih ditemukan sisipan-sisipan serpih pasir berwarna merah jambu sampai kecoklatan, kalsilitit dan rijang dengan warna yang sama. Sisipan serpih tersebut umumnya terisi kalsit pada rekahan-rekahnya.

- Formasi Atahoc

Formasi ini berumur Perem Awal berdasarkan umur dari fosil *ammonoid*. Formasi Athahoc dibagi menjadi 2 anggota, yakni anggota Naibalan dan anggota Noil Bisone. Anggota Naibalan terdiri dari batu serpih, batupasir kuarsa, dan batugamping. Batuserpih ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam, merah, dan hijau. Struktur sedimen *slump* dan nodul besi terdapat pada beberapa bagian pada anggota ini. Batupasir pada anggota ini merupakan batupasir kuarsa halus, terpilah baik, dan biasanya

terdapat pirit. Batugamping anggota Naibalan terdiri dari batugamping bioklastik *packstone* dan *wackestone* dengan fragmen gastropoda, ammonit, crinoid, koral, dan brachiopoda. Anggota Noil Bisone terdiri dari batuserpih gelap dan hitam, dengan sisipan tipis batugamping *mudstone* dan *wackestone*. Pada beberapa bagian dari batuserpih terdapat fragmen trilobit.

- Formasi Cribas

Formasi ini diperkirakan berumur Perem Awal dan terdiri dari batupasir, batulanau berlapis tipis, dan batuserpih hitam. Struktur sedimen seperti *ripple* dan *sole marks* menunjukkan bahwa arus turbidit berperan dalam proses pengendapan formasi ini. Fosil *Atomodesma exarata* melimpah dalam formasi ini.

- Formasi Niof

Formasi ini berumur Trias Awal-Trias Tengah. Formasi ini terdiri dari 2 anggota, yakni anggota Numfuamolo dan Niplelo. Litologi yang menyusun anggota Numfuamolo adalah batuserpih gelap dengan sisipan dengan batulanau dan batupasir. Anggota Niplelo terdiri dari batuserpih berwarna merah, hijau, dan abu-abu gelap. Bagian atas dari anggota ini lebih bersifat lanau.

- Formasi Aitutu

Pada bagian bawah formasi ini terdiri dari selang-seling tipis batulanau berwarna (merah, coklat, kelabu, kehijauan) dengan napal dan batugamping. Batupasir kuarsa, batupasir mikaan, rijang dan batugamping hablur merupakan sisipan tipis yang terdapat didalamnya. Dibagian atas terdiri dari pergantian perlapisan kalsilutit putih agak kekuningan mengandung urat-urat kalsit dengan serpih yang berwarna kelabu. Kalsilutit merupakan bagian yang terbesar, singkapan yang bagus dan besar di Timor Barat terdapat di Nuaf Kekneno. Berdasarkan banyaknya fosil *Halobia sp* terutama pada singkapan batulanau yang berwarna coklat kemerahan di sekitar kali Mota Merak dan di pegunungan

Keknenno, umurnya diperkirakan Trias akhir. Penamaan Formasi Aitutu mengikuti penamaan yang diberikan oleh Audley-Charles (1968) untuk satuan sebanding yang terdapat di Timor Timur.

- Formasi Babulu

Formasi ini disusun oleh batupasir, batulanau dan batuserpih berukuran sentimeter sampai meter. Pada Peremukaan bidang perlapisan banyak ditemukan *bivalve*, didominasi oleh fragmen tumbuhan dan mika, *sole marks*, dan fosil jejak. Struktur sedimen berupa laminasi sejajar dan laminasi silang siur sebagai tipikal dari mekanisme turbidit terdapat di formasi ini.

- Formasi Wailuli

Formasi ini disusun oleh litologi kalkarenit, serpih lanauan, napal *greywackwe* yang umumnya berwarna kelabu sampai kehijauan. Kalkarenitnya berwarna putih dengan bintik-bintik kelabu kehijauan. Umumnya berlapis baik dan belum mengalami deformasi yang intensif. Singkapan yang baik dapat ditemukan di sungai Oitbolan, sebelah barat Kolbano dimana formasi ini tersingkap setebal 450 meter. Umur Jura Akhir dicirikan dengan adanya fosil *Belemnopsis sp.* Ditemukan pula fosil-fosil amonit dan brakiopoda yang tidak terawetkan secara baik. Penamaan formasi ini diberikan oleh Audrey-Charles (1968) untuk singkapan yang terdapat di Timor Timur.

### 2.2.1.2 Sekuen Margin Australia

Kisaran umur litologi pada sekuen ini berkisar dari Jura Akhir-Pliosen Awal dimana terdapat empat periode hiatus pada Kapur Tengah, Paleosen Awal, Oligosen-Miosen Awal, dan Miosen Akhir-Pliosen Awal. Sekuen ini disusun oleh formasi berikut (Sawyer,1993) :

- Formasi Oebaat

Formasi ini berumur Jura Akhir dan dibagi menjadi dua anggota formasi yaitu: Batupasir masif dengan ciri jarang memiliki kedudukan perlapisan, tapi saat diamati terdiri atas perlapisan batulanau dan batupasir.

Bagian bawah dari unit ini terdiri dari batulanau coklat-hitam dan batulempung bernodul limonit-lanau. Lingkungan pengendapan dari unit ini diperkirakan adalah laut. Batupasir glaukonit berlapis dengan ciri ketebalan lapisan sekitar 40-50 cm. Fosil *ammonit* dan *belemnite* banyak ditemukan pada unit ini. Lingkungan pengendapan dari unit ini adalah paparan dangkal.

- Formasi Nakfunu

Litologi yang menyusun formasi ini adalah radiolarite, batulempung, kalsilit, batulanau, perlapisan batulempung, kalkarenit, *wackestones*, dan *packstone*. Ciri khusus dari Formasi Nakfunu adalah tebal lapisan batuan yang konsisten sekitar 3-30 cm. Kehadiran fosil radiolaria sangat melimpah, sedangkan fosil foraminifera jarang ditemukan. Umur formasi ini diperkirakan berumur Kapur Awal-Kapur Akhir. Lingkungan pengendapan dari formasi ini adalah laut dalam.

- Formasi Menu

Formasi ini berumur Kapur dan memiliki litologi yang mirip dengan Formasi Ofu yang berumur Tersier. Formasi ini tersusun atas batugamping dimana terdapat lapisan tipis atau nodul rijang merah, serta menunjukkan adanya belahan yang intensif. Kemiripan litologi yang dimiliki oleh Formasi Menu dan Formasi Ofu mengindikasikan adanya kontak stratigrafi. Formasi ini diendapkan dengan mekanisme turbidit pada lingkungan laut dalam.

- Formasi Ofu

Formasi ini diendapkan setelah terjadinya hiatus pada Paleosen Awal sampai Pliosen Awal. Bagian bawah terdiri dari endapan laut dalam berupa kalsilit yang berwarna merah jambu sampai coklat kemerahan, napal, dan serpih dengan sisipan rijang radiolaria yang berwarna kekuning-kuningan. Rijang bermacam-macam warna (merah, coklat, jingga, dan kuning kehijauan) sering dijumpai dalam kalsilit. Bagian atas terdiri dari napal putih berbintik merah jambu, napal putih, dan kalsilit yang

berwarna putih pula. Formasi ofu telah mengalami deformasi lanjut dan imbrikasi. Struktur dalam berupa belah rekahan (*fracture cleavage*) dan stilolit berkembang baik dalam kalsilitit.

### 2.2.2. Sekuen *Autochton*

Sekuen ini terdiri dari endapan sedimen synorogenik Plio-Pleistosen tipe *molasse* yang mencakup Formasi Viqueque dan beberapa unit melange meskipun hubungan genetiknya sulit untuk dijelaskan. Berikut adalah formasi penyusun dari sekuen ini (Sawyer, 1993) :

- Formasi Viqueque

Secara umum formasi ini disusun oleh batuan dengan pola suksesi mengasar keatas dari kalsilitit menjadi batupasir hingga ditutupi aluvial dan batugamping terumbu Kuarter pada bagian atasnya. Kisaran umur formasi ini adalah Miosen Akhir- Pleistosen. Formasi ini dapat dibagi menjadi dua anggota formasi yaitu: Anggota Batu Putih, tersusun atas kalsilitit putih masif serta napal abu-abu dengan rombakan tumbuhan. Fosil *Globigerina* sangat melimpah pada unit batugamping ini Unit ini diendapkan pada lingkungan laut dalam yang dicirikan oleh arus tenang. Anggota Noele, terdiri dari napal, napal tufaan, kalsilitit tufaan, biokalkarenit, batugamping pasiran, batulanau, dan batupasir.

- Melange

Secara umum terdapat dua jenis unit melange yang dapat diidentifikasi di Timor yaitu : Batulempung Bersisik Bobonaro, merupakan endapan *melange sedimentary* (olisostrom) dan diapir yang terbentuk akibat kontak Formasi Viqueque dengan batulempung abu-abu dan blok ukuran kerikil-bongkah di Diapir Oeleu, Pulau Semau, Oekusi, dan Halilukiuk. Dalam lempung bersisik terkandung fosil-fosil foram yang menunjukkan umur dari Mesozoikum sampai Pliosen yang dicirikan oleh *Globottuncana* sp., *Truncorotaloides topilensis*, *Globigerina angulisuturalis*, *Globorotalia peripheroacuta*, *Globigerinanephentes*, *Globorotalia tumida*, *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides extremus*

dan *Globo quadrina altispira* (P. Siregar, Direktorat Geologi 1975). Fosil-fosil yang menunjukkan umur pra Miosen telah mengalami proses pengendapan kembali (reworked) dan populasinya lebih jarang jika dibandingkan dengan fosil-fosil yang menunjukkan umur Miosen Tengah sampai Pliosen. Pada bagian atas Komplek Bobonaro menunjukkan kesamaan umur dengan bagian bawah Kelompok Viqueque. Hubungan yang sebenarnya antara kedua formasi tersebut belum diketahui dengan pasti. Kontaknya dengan formasi-formasi yang lebih tua cenderung bersifat tektonik. Ketebalan Komplek Bobonaro sangat bervariasi dan sangat sulit diperkirakan mengingat sifat fisiknya. Melange Sonnebait, merupakan endapan melange akibat proses tektonik. Unit ini dicirikan oleh batulempung yang mengalami rekristalisasi dan banyak blok batuan yang menunjukkan gerusan.

### 2.2.3. Sekuen *Allotochton*

Sekuen ini terdiri dari bagian Banda *Terrane* dan kompleks metamorf Aileu. Berumur Kapur – Pliosen, sekuen Banda *Terrane* diyakini berasal dari Lempeng Banda sehingga disebut sebagai *allochton* (Harris, 2006). Sekuen ini menempati wilayah tertinggi di Pulau Timor yaitu Pegunungan Mutis. Sekuen ini terdiri dari formasi:

- Kompleks Mutis

Merupakan campuran dari batuan metamorf pelitik dan mafik terdiri dari gneiss, sekis, dan amfibolit (Harris, 2006). Batuan metamorf pada kompleks ini dapat dibagi lagi menjadi tiga:

- (1) gneiss dan sekis polifase,
- (2) sekis metabasit yang didalamnya terdapat sekis hijau berderajat rendah, amfibolit, dan filit hitam dan abu-abu, dengan hanya metamorfisme prograde. Banyak terdapat fitur-fitur relik seperti perlapisan, aliran, dan struktur lava bantal,
- (3) peridotit yang tertektonisasi

- Grup Palelo

Merupakan batuan sedimen penutup kompleks Mutis (*sedimentary cover*) yang terbagi menjadi dua formasi (Harris, 2006):

- Formasi Noni

Terdiri dari rijang radiolarit berumur Aptian-Turonian (Kapur Tengah-Atas) (Earle, 1983) dengan perselingan klastika tuff-an, unit vulkanik, dan karbonat. Perlapisan rijang ini (tebal 5-15 cm) terlipat dengan sangat ekstrim dan banyak mengalami sesar. Konglomerat dengan klastika metamorf dan batuan beku felsik ditemukan setempat pada dasar formasi ini.

- Formasi Haulasi

Terdiri dari konglomerat masif, suksesi turbiditik Kapur Atas dan tuff Paleogen dan lava. Konglomerat pada formasi ini mengandung klastika dari batuan metamorf polifase kompleks Mutis, material batuan beku felsik, kuarsit, dan rijang.

- Formasi Metan

Berada secara tidak selaras di atas Grup Palelo dan terbagi menjadi dua (Harris, 2006):

- Batugamping Dartollu

Karbonat Eosen yang termasuk di dalamnya kalsirudit dengan klastika vulkanik dan kumpulan mikrofauna dengan karakteristik khusus foraminifera besar. Fauna yang terdapat di batugamping ini: *Assilina*, *Pellatispira*, dan *Biplanispira* yang dikenal sebagai kumpulan “APB”, yang mengindikasikan lingkungan laut dangkal lintang rendah.

- Vulkanik Mosu/Barique

Batuan vulkanik yang terdiri dari aglomerat dengan matriks tuff, basalt piroksen dan lava andesit, dan tuff andesitik dan dasitik (beberapa diasosiasikan dengan erupsi ignimbritik). Unit-unit vulkanik ini berselingan dengan napal, batugamping, dan batuserpih.

- Batugamping Cablac

Unit masif dan keras dari kalsilutit, batugamping oolitik, kalkarenit. Pada dasar dari Batugamping Cablac ditemukan konglomerat dengan fragmen sekis pelitik polimetamorfik, fragmen vulkanik dan plutonik, serta beberapa fragmen Numulites dan foraminifera besar Oligosen dalam matriks karbonatan. Dekat batas atas dari batugamping ini di Timor Barat ditemukan lapisan abu yang sangat melimpah berselingan dengan napal Miosen Tengah.

- Vulkanik Manamas

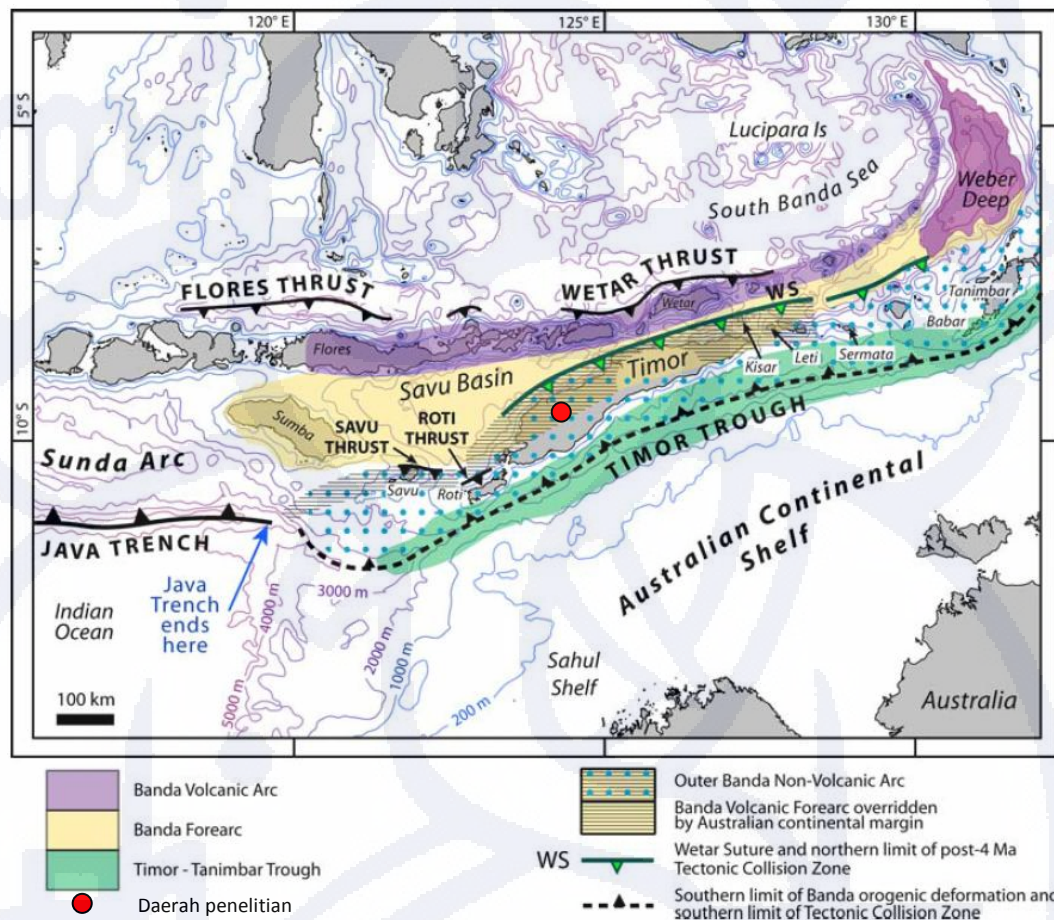
Terdiri dari perselingan aglomerat, lava bantal, tuff, dan aliran lava. Vulkanik Manamas merepresentasikan periode vulkanisme zona supra-subduksi yang berasosiasi dengan perkembangan tektonik dari cekungan dalam-busur Laut Banda Selatan.

### **2.3. Tektonik Regional**

Timor merupakan pulau terbesar dan paling selatan diantara pulau-pulau lain seperti Tanimbar, Kai, dan Seram yang membentuk Busur Banda. Busur Band sendiri dipisahkan dari paparan benua Australia oleh Palung Timor dengan kedalaman 3 km (Barber, 1981).

Kemunculan Timor erat kaitannya dengan Busur Banda yang merupakan 3 lempeng utama yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Eurasia (Hamilton, 1979). Secara umum Busur Banda (Gambar 2.3) dapat dibagi menjadi dua bagian menurut Hall dan Wilson (2000) yaitu: Busur Banda bagian dalam, merupakan busur vulkanik yang terdiri atas batuan vulkanik dominan kalk-alkali, serta endapan vulkaniklastik dan karbonat. Busur Banda bagian luar, terdiri atas campuran batuan beku, sedimen, dan metamorf dengan struktur geologi yang kompleks. Timor sendiri termasuk dalam Busur Banda bagian luar. Geologi Timor yang kompleks adalah akibat dari tumbukan Lempeng Australia bagian barat laut dengan Busur Kepulauan Banda sehingga kerak Benua Australia menunjam di bawah busur busur kepulauan ganda berbentuk tapal kuda yang merupakan pertemuan antara

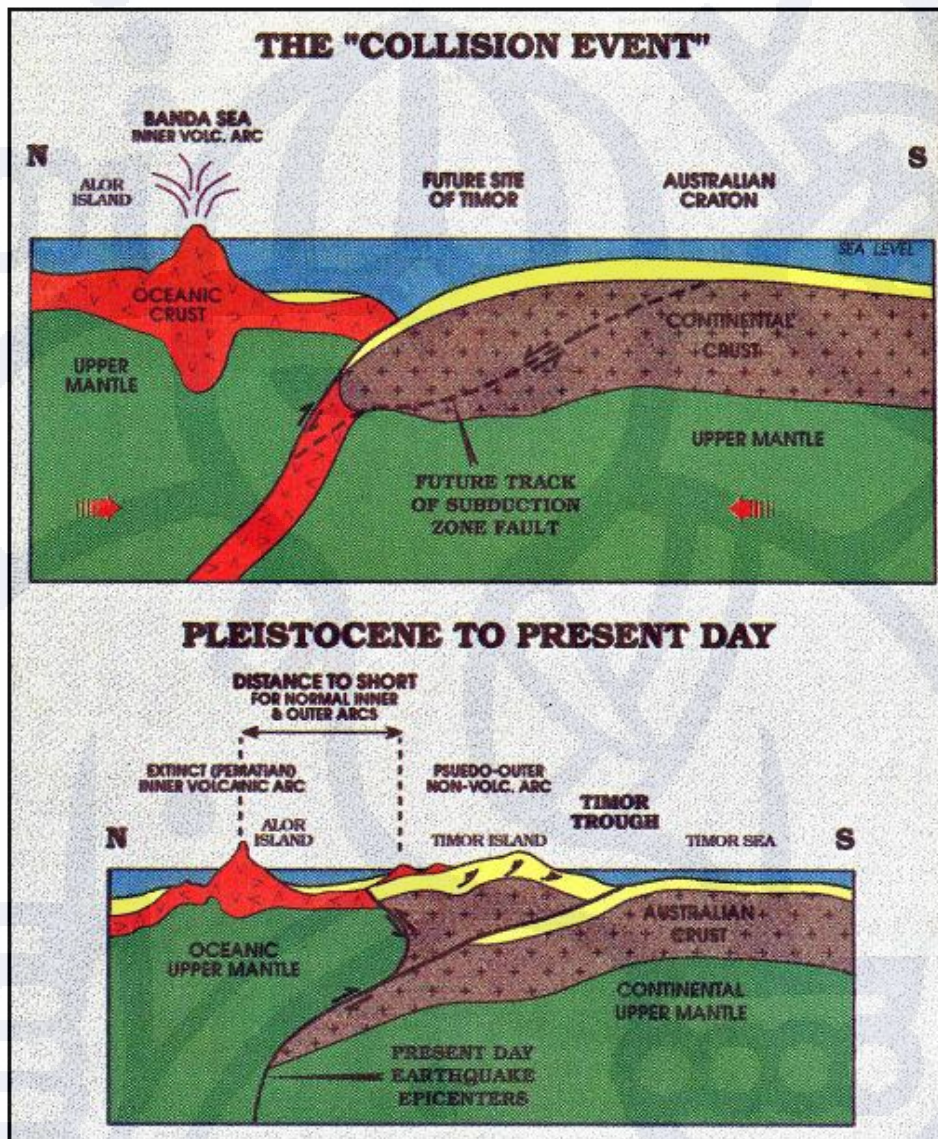
kepulauan dengan arah kecondongan ke utara (Gambar 2.5).



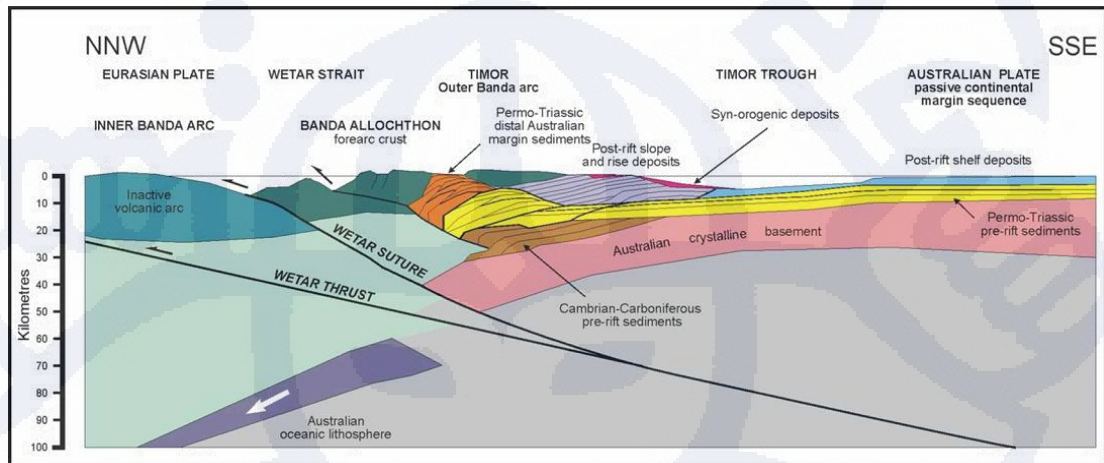
**Gambar 2.3.** Peta Tektonik Busur Banda (Audley-Charles, 2011)

Peristiwa tumbukan tersebut diperkirakan terjadi pada umur Pliosen Awal dan berlangsung hingga Resen. Tumbukan mengakibatkan beberapa bagian dari kerak Kontinen Australia terangkat dan menyebabkan pengangkatan pada Pulau Timor.

Setelah proses tumbukan tersebut, terjadi *overthrust* dari lempeng Busur Banda ke atas batas pasif lempeng benua Australia. Ini menyebabkan endapan Banda *Allochthon* muncul di kerak muka busur sehingga menutupi endapan benua Australia yang berumur Perem-Trias (Gambar 2.4). Peristiwa tumbukan tersebut berlangsung hingga sekarang sehingga batuan yang berumur pra Pleistosen terlipat dan tersesarkan.



Gambar 2.4. Tektonik Tumbukan di Timor (Sawyer dkk., 1993)

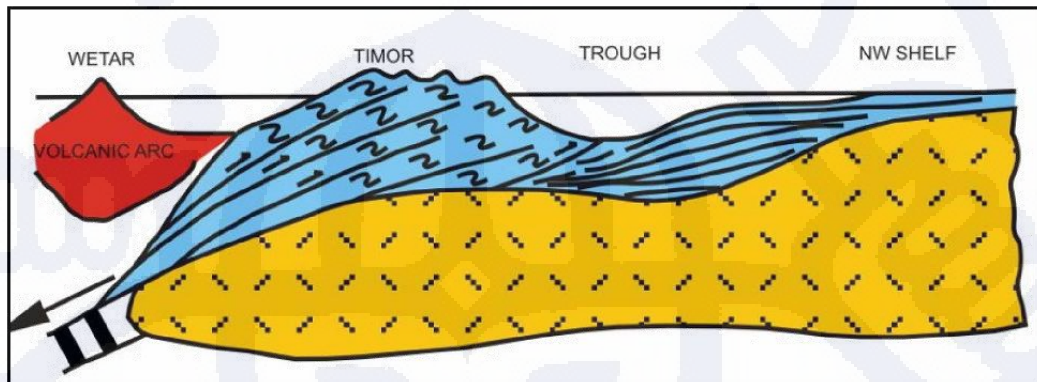


**Gambar 2.5.** Penampang Skematik Utara Barat laut – Selatan Tenggara dari Busur Banda  
(Audley-Charles, 1998)

Teori pembentukan Pulau Timor hingga sekarang masih menjadi kontroversi. Barber (1991) merumuskan beberapa teori yang dicetuskan oleh peneliti sebelumnya untuk menjelaskan model tektonik dari pembentukan Pulau Timor yaitu :

#### 1) Model Imbrikasi

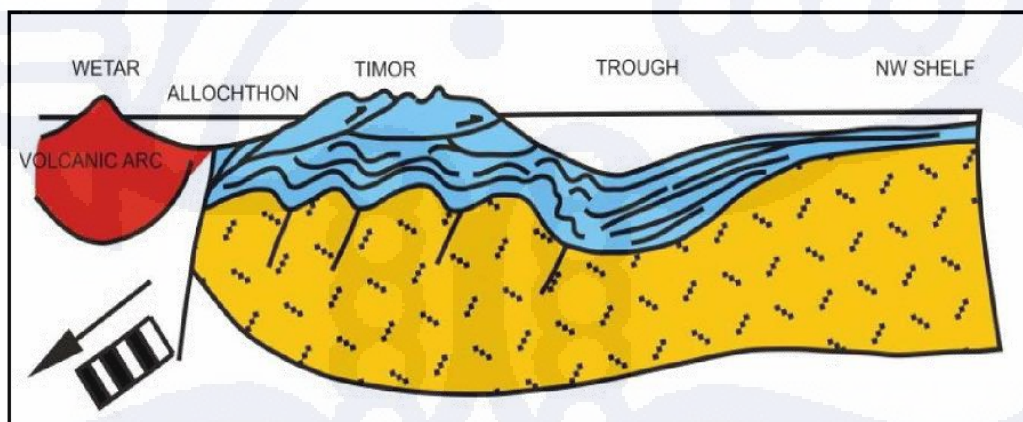
Model ini dikemukakan oleh Hamilton (1979) dimana Timor diinterpretasikan sebagai akumulasi dari material yang terimbrikasi pada *foot wall* suatu zona subduksi, yang kini terwakili di Peremukaan oleh Terusan Timor (Gambar 2.6). Model ini menjelaskan bahwa Timor terbentuk sebagai chaotic melange, dimana penyesuaian isostasi menyebabkan terjadinya pengangkatan zona melange dan kemudian membentuk suatu prisma akrasi yaitu Pulau Timor itu sendiri. Sehingga berdasarkan model ini, Pulau Timor seluruhnya merupakan melange yang terus aktif hingga sekarang dan terimbrikasi oleh pergerakan Lempeng Australia yang menunjam ke Lempeng Asia pada sebelah utaranya.



**Gambar 2.6.** Model Tektonik Imbrikasi (Hamilton 1979, *op cit* Barber, 1981)

## 2) Model Overthrust

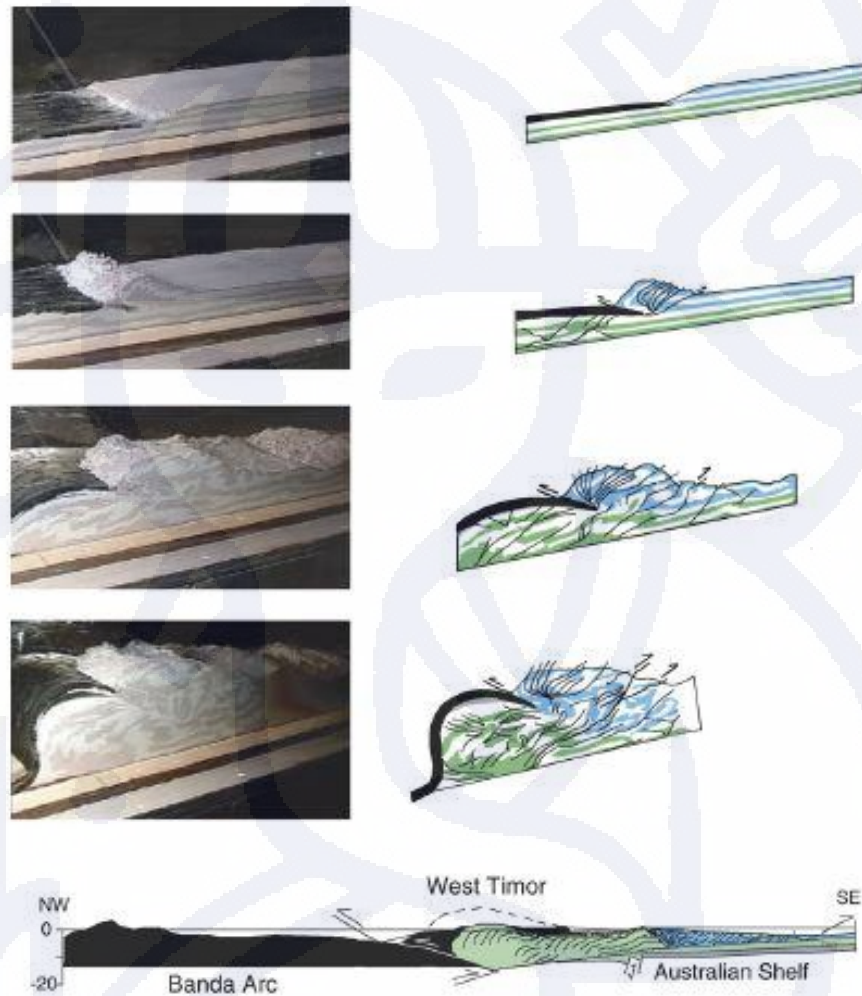
Model ini dikemukakan oleh Barber (1981) dimana Timor terbentuk oleh batas kontinen Australia yang ditutupi oleh beberapa seri dari unit overthrust yang terdiri atas endapan dasar samudera, batuan metamorf, dan batuan sedimen (Gambar 2.7). Unit *overthrust* ini sudah melewati zona subduksi sebagai akibat dari tumbukan dengan batas kontinen Australia. Unit ini merupakan endapan *Allochthon* yang teranjakkan di atas endapan *Para-Autochthon*. Endapan *Allochthon* merupakan endapan origin Busur Banda, sedangkan endapan *Para-Autochthon* merupakan endapan kontinen Australia.



**Gambar 2.7.** Model Tektonik Overthrust (Barber, 1981)

### 3) Model *Flow Melange*

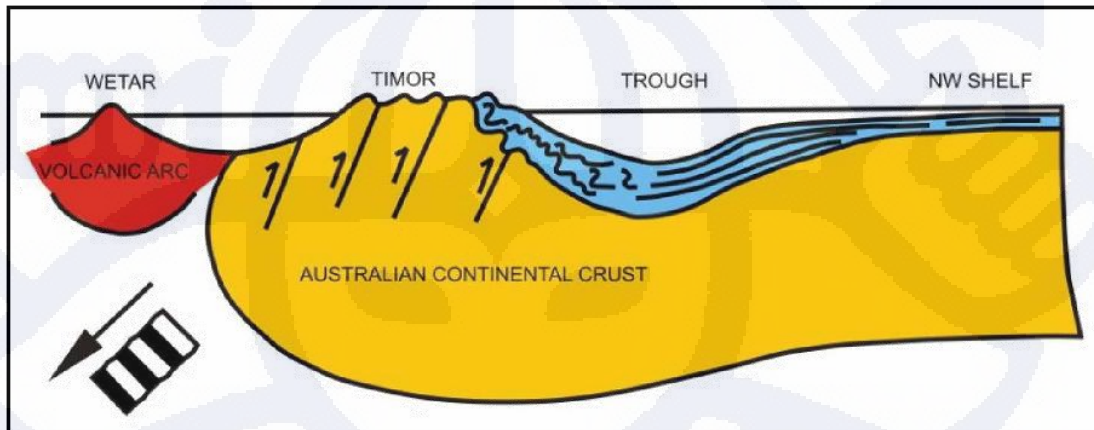
Model ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari model overthrust (Barber, 1981) dan (Charlton, 1991) dengan penjabaran lebih mendetail pada proses penempatan *nappe* (*nappe emplacement*) atau sekuen *Allochton* di Timor. Studi struktur dari beberapa *klippen* dalam zona kolisi *oblique* Busur Banda bagian barat menggambarkan bahwa pada awalnya, *basement* cekungan busur Banda *Terrane* berlaku sebagai dinding akresi yang bertabrakan dengan Australia dan mendelaminasi unit-unit dari margin kontinental Australia. (Harris, 2006). Unit-unit *post-rift* margin Australia terhenti dan menumpuk pada Banda *Terrane*, sementara unit-unit *pre-rift* Sekuen Gondwana masuk ke bawah Banda *Terrane* sebelum mengalami akresi. Unit-unit *post-rift* diakresikan sebagai tumpukan imbrikasi, dan unit-unit *pre-rift* sebagai tumpukan dupleks. Dengan semakin bertambahnya kompresi akibat kolisi, Banda *Terrane* kemudian mengalami perlipatan, *detachment*, dan pengangkatan dan menjadi penutup struktural dari lipatan-lipatan dan sesar-sesar di Timor. Di bawah Banda *Terrane* ini lah terjadi *flow melange* yaitu pencampuran pada unit-unit *pre-rift* Australia yang disertai arah aliran memutar dari lapisan paling atas ke bawah hingga naik kembali ke atas. Deformasi *brittle* terjadi pada Banda *Terrane* hingga kemudian terbentuk sesar naik skala besar yang memisahkan bagian *Allochton* Banda *Terrane* dengan busur vulkanik. Sesar naik ini berupa Wetar *Thrust* dan Sawu *Thrust*. Hal ini membuat Banda *Terrane* beserta tumpukan-tumpukan imbrikasi dan dupleks-nya menjadi *orogenic wedge* yang terjepit di antara dua lempeng besar: busur vulkanik di utara dan paparan benua Australia di selatan. Akibatnya, terjadi pengangkatan yang sangat cepat menyebabkan erosi Banda *Terrane* terjadi dengan sangat intensif menghasilkan kenampakan Pulau Timor seperti saat ini dengan litologi hasil pencampuran pada *flow melange* tersingkap di Peremukaan (Gambar 2.8).



**Gambar 2.8.** Analog model *sandbox* menunjukkan Banda *Terrane* (hitam) dengan unit-unit *pre-rift* (hijau) yang mengalami *flow melange* dan unit-unit *post-rift* (biru) yang terimbrikasi (Harris, 2006)

#### 4) Model Upthrust

Model ini menjelaskan bahwa batas kontinen Australia masuk ke dalam zona subduksi di sekitar Selat Wetar dan kemudian proses subduksi terhenti. Lempeng benua terpisah dari lempeng samudera sehingga menyebabkan terjadinya pengangkatan Timor sebagai akibat dari pelentingan isostatik (Gambar 2.9). Pada model ini, semua unit struktur yang terbentuk hanya berasal dari batas kontinen Australia dan tidak ada unit tektonik dari Asia yang terbentuk.



**Gambar 2.9.** Model Tektonik Upthrust (Chamalaun & Grady, 1978 *op cit* Barber, 1981)

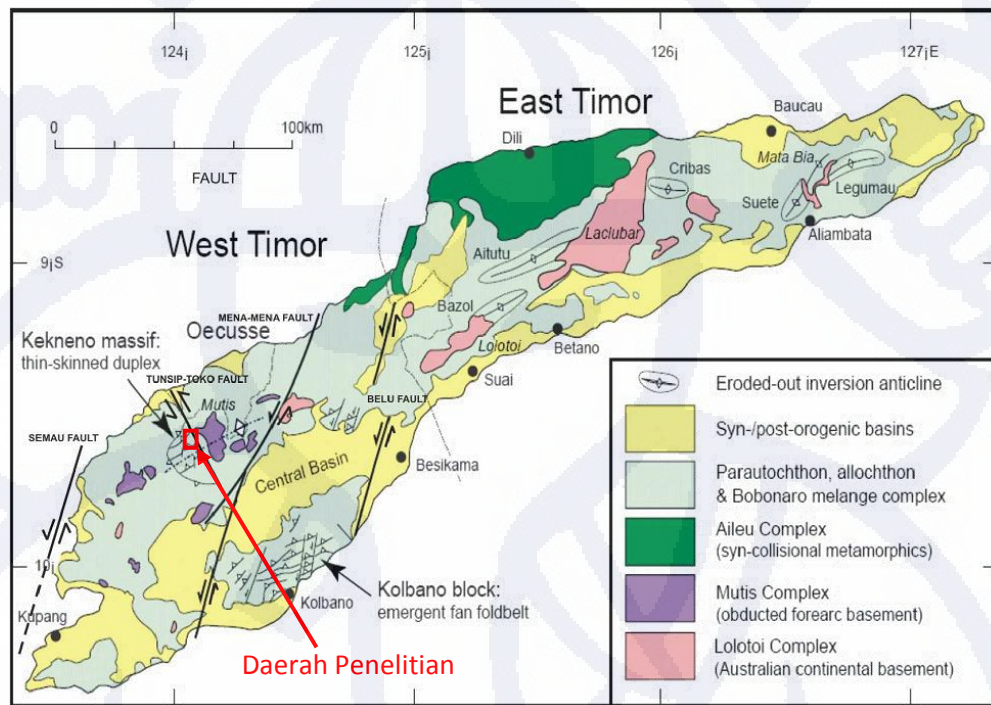
#### 2.4. Struktur Geologi Regional

Secara regional, struktur geologi yang terdapat di Timor sangat kompleks. Struktur utama yang ditemukan antara lain adalah lipatan, sesar naik, dan sesar mendatar mengiri. Struktur geologi yang berkembang secara umum dibentuk oleh tegasan-tegasan utama yang berarah Baratlaut-Tenggara (NW-SE).

Struktur lipatan hadir sebagai Antiklin Aitutu yang berarah Baratdaya – Timurlaut dan Antiklin Cribas yang berarah Barat-Timur (W-E). Tiga sesar utama di Pulau Timor adalah Sesar Semau, Sesar Mena-mena, dan Sesar Belu. Ketiganya merupakan sesar mendatar mengiri dengan arah bidang sesar yang relatif sama yaitu berarah Timurlaut-Baratdaya (NE-SW).

Selain itu juga terdapat Sesar Tunsif-Toko yang juga merupakan sesar mendatar mengiri namun dengan arah bidang sesar yang berbeda yaitu berarah Baratlaut - Tenggara (NW-SE). Sesar naik banyak dijumpai pada Blok Kolbano yang secara struktur merupakan jalur anjakan-lipatan (Charlton, 2001) (Gambar 2.10). Lipatan yang terbentuk memiliki sumbu relatif Timur - Barat (E-W) dan terbentuk pada Plio- Pleistosen. Arah sesar naik umumnya berarah relatif Timur - Barat (E-W) dan berasosiasi dengan terbentuknya lipatan di Kolbano. Sesar mendatar mengiri berkembang intensif di blok

Kolbano dengan arah umum Utara Timurlaut-Selatan Baratdaya (NNE-SSW)



**Gambar 2.10.** Peta Geologi dan Struktur Geologi Utama Pulau Timor (Charlton, 2001)

