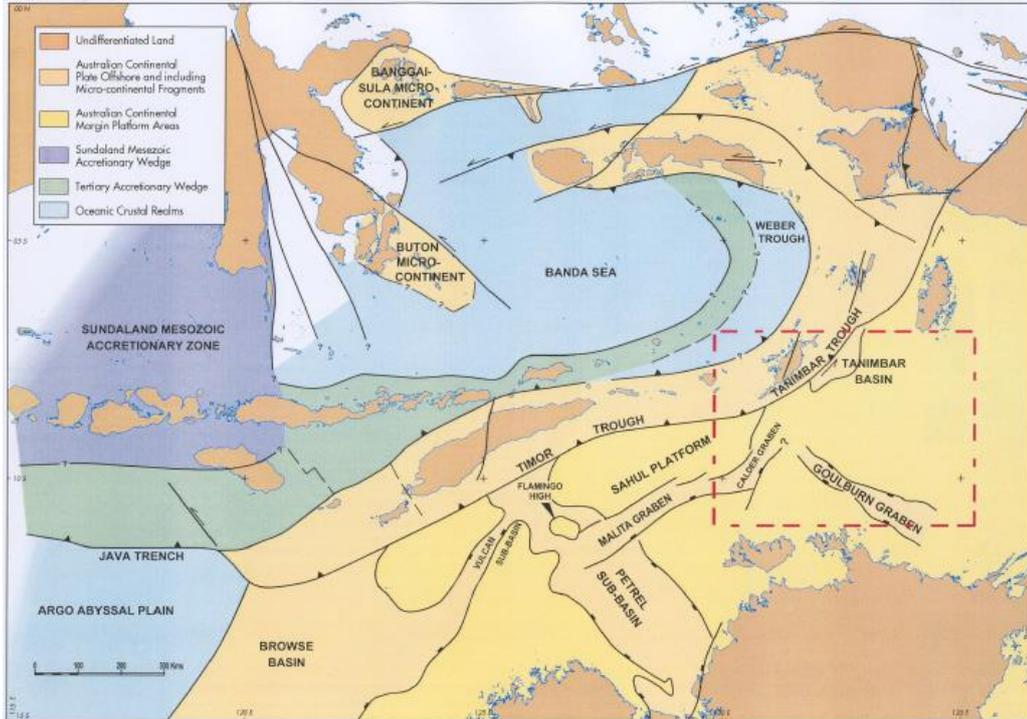


# BAB III

## TINJAUAN GEOLOGI

### 3.1 Geologi Regional



**Gambar 3. 1** Elemen tektonik regional Indonesia Timur dan batas utara Benua Australia (Barber dkk.,2003)

Daerah penelitian terletak di Cekungan Bonaparte yang dibatasi oleh elemen-elemen tektonik Indonesia bagian timur dan Australia bagian utara-barat. Batas utara cekungan ini adalah Palung Tanimbar sedangkan pada arah timur-selatan dibatasi oleh sub-cekungan Masela yang merupakan bagian dari kemenerusan arah utara-timur *Graben* Calder dan Malita. Batas barat- utara Cekungan Bonaparte dibatasi oleh Paparan Sahul dan Palung Timor.

Cekungan Bonaparte sebagian besar terletak di lepas pantai (**Gambar 3.1**) dan meliputi area seluas sekitar  $\pm 395.700 \text{ km}^2$  di yang meliputi tiga negara yaitu Australia, Indonesia dan Timor Timur. Pada cekungan ini berisi suksesi sedimen Paleozoikum, Mesozoikum dan Cenozoikum yang memiliki ketebalan lebih dari  $\pm 13 \text{ km}$ , yang menampung cadangan minyak

dan gas bumi yang signifikan. Cekungan Bonaparte Utara telah dikenal sebagai salah satu cekungan penghasil hidrokarbon terutama gas dan kondensat. Sebanyak enam puluh lapangan gas dan kondensat yang siap dikembangkan pada cekungan ini umumnya memiliki jumlah cadangan kategori sedang – kecil. Lima belas lapangan lainnya dikategorikan sebagai lapangan besar dengan jumlah cadangan lebih dari 100 MMBOE (*Million Barrels Oil Equivalent*).

### **3.2 Kerangka Tektonik**

Perkembangan cekungan Bonaparte berkaitan dengan evolusi Lempeng Gondwana di bagian timur Indonesia dan Australia (Charlton, 2000). Terdapat tiga fase tektonik pada evolusi Cekungan Bonaparte, yaitu: (1) fase ekstensi, (2) *thermal subsidence*, dan (3) fase kompresi.

#### **(1) Fase Ekstensi, Paleozoikum- Jura Awal**

Fase ini terjadi pada umur Paleozoikum sampai dengan Jura Awal akibat pemekaran fragmen lempeng mikro Gondwanan di Indonesia Timur (posisi relatif saat ini Sulawesi Timur, Buton, Banggai-Sula, Buru, Seram, Misool, dan lain-lain) (Charlton, 2001). Pemekaran dilanjutkan dengan fase ekstensi pada umur Permian. Fase ini berasosiasi dengan pemisahan (*detachment*) Dataran Sibumasu dengan Gondwana. Posisi relative dapat dilihat pada Thailand bagian barat, Myanmar bagian timur, Semenanjung Malaysia bagian barat dan Sumatra bagian utara (Metcalf, 1996; Charlton, 2001). Fase ini menginisiasi pembentukan *graben* Malita dan Calder pada umur Permian, pembentukan sistem *graben* berarah barat-timur pada daerah studi dan mencapai puncaknya pada pemisahan Gondwana di periode Jura Tengah (O'Brien dkk, 1992).

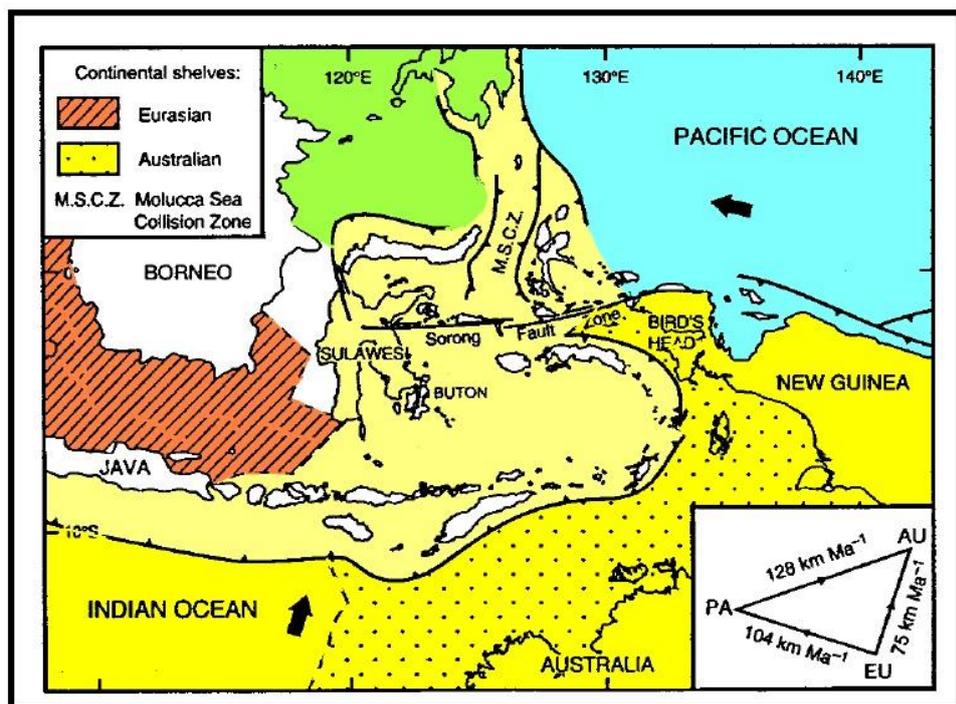
#### **(2) Fase SAG (*Thermal Subsidence*), Jura Tengah – Miosen Tengah**

Fase ini relatif stabil dari aktivitas tektonik. Pemekaran lantai samudra terjadi pada arah barat-timur yang memisahkan daratan dan

Teluk Banda (posisi relatif saat ini daratan Burma bagian barat) dari batas Australia bagian barat (Charlton 2012). *Graben* Malita dan Calder menjadi deposester pada Cekungan Bonaparte pada era Kapur Awal. Pengendapan mega sekuen sedimen silisiklastik dengan butir halus dan sub-sekuen karbonat-klastik *prograded* terjadi di umur Paleosen-Miosen Tengah.

### (3) Fase Kompresi, Miocene akhir – Sekarang

Fase ini berkaitan dengan kolisi antara Lempeng Benua Australia dengan Dataran Sunda pada umur Miosen Akhir – sekarang. Tektonik kolisi ini membentuk Tinggian Timor-Tanimbar, lipatan dan *thrust belt* di bagian utara Cekungan Bonaparte. Selain itu kolisi ini juga menyebabkan reaktivasi sesar berumur Mesozoikum dan terjadi dari Pliosen hingga Kuartar di batas pasif Australia.



Gambar 3. 2 Zona interaksi lempeng (Barber dkk, 2003)

### 3.3 Stratigrafi Regional

Stratigrafi cekungan Bonaparte yang ditunjukkan pada **Gambar 3.3**, diurutkan dari umur tua sampai umur muda dari *Precambrian* sampai *Quaternary* sebagai berikut:

a. Batuan Sedimen Tertua.

Secara umum terbentuk pada umur *Permian*, *Triassic*, *Jurassic*, *Cretaceous* dan sampai umur muda *Tertiary*. Pada umur Permian dibagi menjadi dua yaitu: *Lower* dan *Upper* (umur bawah dan atas). Kemudian Umur *Triassic* dibagi menjadi tiga yaitu: umur *Lower*, *Middle* dan *Upper*.

b. Formasi Johnson (*Base Eocene*)

Satuan endapan Formasi Johnson didominasi mengandung batulempung (*Claystone*) *interbedded*, *calcilutites*, napal dan batulempung (*Claystone*) gampingan.

c. Formasi Wangarlu (*Turonian MFS*)

Satuan endapan Formasi Wangarlu terdiri dari batu lempung (*Claystone*) yang cukup konsisten, dan mengandung batulempung silika.

d. Formasi *Echuca Shoal* (*Base Aptian*)

Formasi *Echuca Shoal* terbentuk pada umur *Barrimian* terdiri dari material batulempung dan terdapat jejak material karbonat.

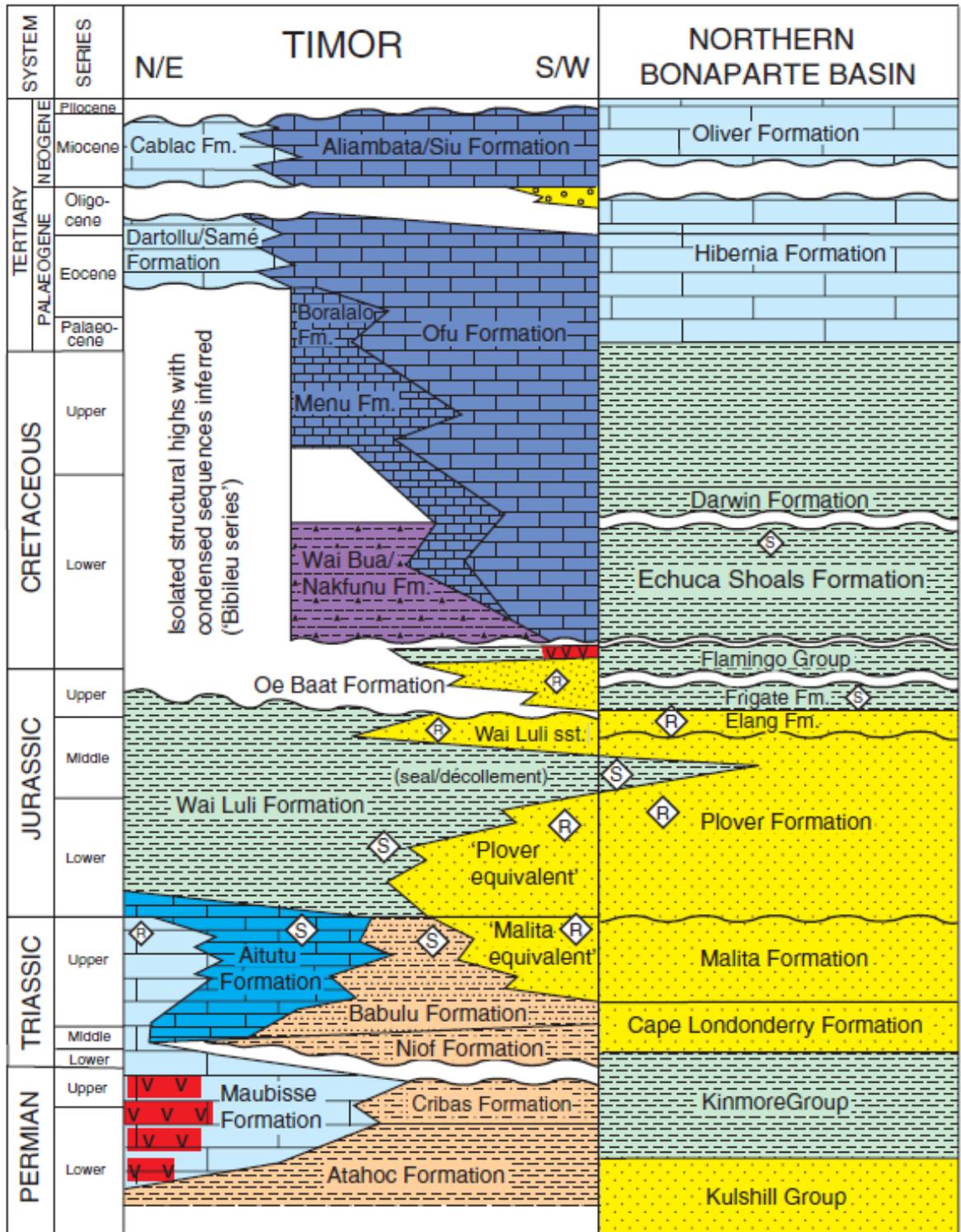
e. Formasi Elang (*Base Flamingo*)

Formasi Elang *Callovian* selaras dengan Formasi Flamingo, tersusun dari batulempung *agillaceous* dan batupasir.

f. Formasi *Plover*

Formasi *Plover* merupakan formasi dari daerah penelitian. Formasi *Plover* merupakan batuan reservoir yang tersusun atas dominasi batupasir dengan pelapisan batu lempung. Batupasir mempunyai karakteristik berwarna abu-abu terang-sedang, besar butir sedang-halus, sangat keras, kebundaran *sub-rounded*

dan pemilahan sangat baik. Analisis biostatigrafi formasi ini menunjukkan umur *Callovian* Tengah – *Bathonian* (Jura-Tengah) dengan fosil penciri *genus R. aemula*, *W. digita* dan *W. verrucosa biozones*. Karakteristik dari log sinar gamma pada batupasir formasi ini menunjukkan pola silindris yang mengindikasikan lingkungan pengendapan lingkungan pantai (*shoreface-offshore*) dengan energi pengendapan yang tinggi. Preston dan Edwards (2000) dan Longley dkk., (2002) mengemukakan bahwa pada Formasi *Plover* terdapat akumulasi hidrokarbon dari Cekungan Bonaparte.



Gambar 3. 3 Stratigrafi Cekung Bonaparte (Charlton, 2002)