

UMUR FORMASI NAMBO DI SULAWESI TENGAH DENGAN ACUAN KHUSUS FOSIL MOLUSKA

F. Hasibuan dan A. Kusworo

Pusat Survei Geologi

Jl. Diponegoro No. 57 Bandung

SARI

Formasi Nambo yang tersebar di lengan timur Sulawesi tersingkap dengan baik di sepanjang Kali Nambo, Luwuk, Sulawesi Tengah. Formasi ini terdiri atas serpih abu-abu sampai hitam kadang-kadang berpasir gampingan, dengan ketebalan tidak lebih dari 50 m. Kandungan fosil moluskanya terdiri atas : *Retroceramus (R.) haasti*, *Malayomaorica malayomaorica*, *Belemnopsis mangolensis*, *B. stolleyi*, *B. aucklandica similis*, *B. moluccana*, dan *B. galoi*. Berdasarkan species moluska ini disimpulkan bahwa Formasi Nambo berumur Jenjang Tithon dan sebanding dengan bagian atas Formasi Buya di Kepulauan Sula.

Kata kunci: Formasi Nambo, moluska, jenjang Tithon, Kali Nambo, Sulawesi Tengah, Formasi Buya, *Retroceramus*, *Malayomaorica*, *Belemnopsis*.

ABSTRACT

The Nambo Formation distributed in the eastern of Sulawesi is well exposed along the Nambo River, Luwuk, Central Sulawesi. In this locality it consists of calcareous grey shale, with some calcareous sandstone interbeds, about 50 m thick. The molluscan fauna is composed among others of Retroceramus (R.) haasti, Malayomaorica malayomaorica, B. aucklandica similis, Belemnopsis moluccana, B. galoi, B. stolleyi and B. mangolensis. It is concluded that based on the molluscan faunal assemblage, the age of the formation is Tithonian. It is correlable with the upper part of the Buya Formation in the Sula Islands.

Keywords : Nambo Formation, molluscs, Tithonian, Nambo River, Central Sulawesi, Buya Formation, Retroceramus, Malayomaorica, Belemnopsis.

PENDAHULUAN

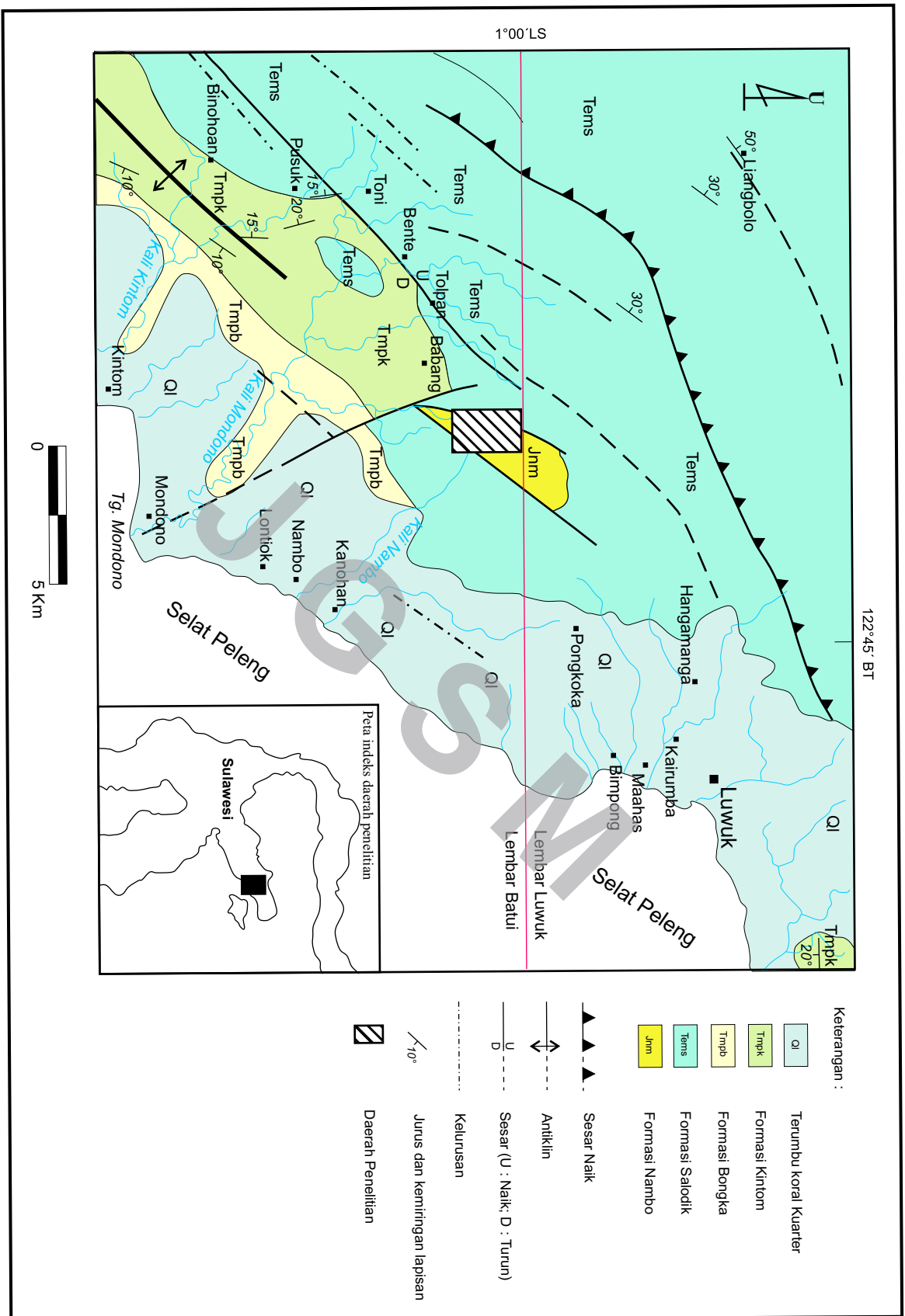
Berdasarkan data terdahulu, sebaran batuan berumur Jura di Mandala Banggai Sula dapat dikenali juga di lengan timur Sulawesi yang diwakili oleh Formasi Nambo. Karena kurangnya data paleontologi beberapa peneliti terdahulu memberikan simpulan umurnya diperkirakan mulai dari *Aalenian* sampai *Tithonian*. Penelitian ini menghasilkan data baru yang dapat dijadikan dasar penentuan umur lebih baik dari sebelumnya.

Penelitian ini juga dicoba untuk mengkorelasikan Formasi Nambo dengan formasi Jura lainnya yang tersingkap di Kepulauan Sula di timurnya. Formasi Nambo mewakili penampang stratigrafi Jura yang sangat penting karena merupakan singkapan tunggal dan terbatas menerus di sepanjang Kali Nambo di lengan timur Sulawesi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kelengkapan penelitian biostratigrafi Jura di Indonesia, yang sangat penting bagi perkembangan paleontologi dan stratigrafi baik, regional maupun internasional.

Daerah penelitian terletak di Kecamatan Luwuk, Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah (Gambar 1). Dalam peta geologi Formasi Nambo tersingkap pada perbatasan antara Lembar Luwuk (115) (Rusmana dkk., 1993) dan Lembar Batui (114) (Surono, dkk. 1994) skala 1:250.000 (Gambar 1). Formasi Nambo terdiri atas napal pasiran dan serpih yang banyak mengandung fosil belemnit dan "*Inoceramus*" (Surono, 1989).

METODOLOGI

Penelitian umur Formasi Nambo mencakup studi literatur, pekerjaan lapangan, dan analisis percontoh di laboratorium. Pengamatan lapangan merupakan pengumpulan data geologi (khususnya data paleontologi) yang dilaksanakan dengan cara pembuatan penampang terukur secara terperinci pada daerah terpilih disertai dengan pemercontohan batuan dan kandungan faunanya. Percontoh-percontoh tersebut dianalisis di laboratorium Pusat Survei Geologi untuk menentukan jenis-jenis fosil yang terkandung di dalam formasi ini, sehingga umur, lingkungan pengendapan dan penyebarannya dapat disimpulkan.



Gambar 1. Geologi sekitar daerah penelitian termasuk dalam sebagian peta geologi Lembar Luwuk (Rusmana dkk., 1993) dan sebagian Lembar Batu (Surono dkk., 1994).

Pembahasan biostratigrafi dalam penelitian ini sangat penting karena fosil yang ditemukan mempunyai sebaran yang sangat luas (kosmopolitan) dan dapat dijadikan fosil indeks. Geologi Indonesia bagian timur umumnya didominasi oleh benua relik berumur Pratersier yang secara paleontologis dapat dikorelasikan secara regional dan internasional.

STRATIGRAFI FORMASI NAMBO

Dalam peta geologi Lembar Luwuk, Rusmana dkk. (1993) memerikan Formasi Nambo sebagai satuan litostratigrafi yang terdiri atas napal kelabu, kelabu kehijauan, lunak, berlapis buruk, setempat pasiran, dan mengandung fosil belemnit dan serpih berwarna kelabu, agak padat, berlapis dengan tebal dari beberapa cm sampai 15 cm, mengandung sedikit fosil belemnit. Berdasarkan fosil tersebut, umur satuan ini ditentukan Jura Tengah - Jura Akhir, yang sepadan dengan Formasi Nanaka serta bagian atas Formasi Meluhu. Formasi Nambo diendapkan dalam lingkungan laut dangkal sampai agak dalam. Tebal formasi ini puluhan meter menebal ke arah Lembar Batui (Surono dkk., 1994) di selatan. Menurut Simandjuntak (1992) Formasi Nanaka terletak di bawah Formasi Sinsidik dan umurnya mulai dari jenjang Thouars sampai Kellaway (akhir Jura Awal sampai Jura Tengah).

Di Lembar Batui, Formasi Nambo (Surono dkk. 1994) terdiri atas napal, kelabu, pasiran, agak padat, berlapis dengan ketebalan perlapisan dari 10 sampai 30 cm, mengandung fosil belemnit dan

“*Inoceramus*” sp. yang menunjukkan umur Jura. Satuan ini diendapkan dalam lingkungan laut dangkal tepian benua. Bagian bawah satuan tidak tersingkap, dengan tebal satuan diperkirakan lebih dari 300 m dan tertindih tidak selaras oleh Formasi Salodik yang berumur Paleogen.

Simandjuntak (1990) memasukkan Formasi Nambo ke dalam Kelompok Balantak yang merupakan singkapan akresi di lengan timur Sulawesi. Batuannya mengalami pelapukan yang kuat dan dan hancur oleh pengaruh tektonik. Formasi Nambo selalu ditemukan dalam bentuk sentuh sesar dengan Formasi Salodik yang berumur Paleogen. Formasi tersebut terdiri atas batugamping abu-abu sampai gelap, kaya akan fosil moluska dan ekinoida. Batugamping napalan ini mengandung “*Belemnopsis uhligi*” Stevens yang berumur jenjang Kimmeridge sampai Tithon Tengah.

Lebih jauh Simandjuntak (1992) mensebandingkan Formasi Nambo dengan Formasi Sinsidik (700 m) di utara Lembar Luwuk yang tersingkap di Tanjung Sinsidik. Formasi Sinsidik ini terdiri atas batugamping kelabu, sebagian cokelat kemerahan berselingan dengan napal kelabu dan serpih hitam, dan berlapis baik. Satuan ini mengandung fosil amonit dan belemnit, (antara lain “*Belemnopsis uhligi*” Stevens), berumur Jenjang Oxford sampai Tithon Tengah.

Korelasi stratigrafi Formasi Nambo menurut penulis-penulis terdahulu dengan hasil penelitian sekarang dapat dilihat pada Gambar 2.

Umur (Standar Internasional)		Surono,1989	Simandjuntak, 1990	Simandjuntak, 1992	Penelitian ini	
JURA	AKHIR	TITHONIAN				
		KIMMERIDGIAN				
		OXFORDIAN				
	TENGAH	CALLOVIAN				
		BATHONIAN				
		BAJOCIAN				
		AALENIAN				
	AWAL	TOARCIAN				
		PLIENSACHIAN				
		SINEMURIAN				
		HETTANGIAN				

Gambar 2. Korelasi umur Formasi Nambo berdasarkan penulis-penulis terdahulu dan penelitian ini.

HASIL PENGAMATAN LAPANGAN

Dalam penelitian, dilakukan pembuatan sketsa lintasan dan penampang terukur Formasi Nambo di sepanjang Kali Nambo. Sketsa lintasan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Kolom terukur formasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari hasil pengamatan di lapangan tebal Formasi Nambo di sepanjang lintasan ini diperkirakan tidak lebih dari 50 m. Satuan ini umumnya terdiri atas serpih abu-abu sampai hitam, kadang-kadang pasiran, gampingan, mengandung *Retroceramus (R.) haasti* (Pl. 1, Gb. 1 - 2), *Malayomaorica malayomaorica* (Pl. 2, Gb. 1 - 6), dan fosil lain yang cukup melimpah, terutama belemnit (Pl. 3, Gb. 1 - 4). Fosil belemnit ini sangat tahan terhadap transportasi, sehingga di beberapa tempat bercampur merupakan komponen dengan batuan lainnya berupa konglomerat Holosen yang terdapat di sepanjang sungai (Foto 1).

Di beberapa tempat Formasi Nambo mempunyai sentuh sesar dengan Formasi Tersier (Formasi Salodik) suatu endapan akresi berumur Paleogen (Foto 2) (Simandjuntak, 1990). Berdasarkan posisi stratigrafi dari setiap titik pengamatan pada lintasan terungkap bahwa lokasi Nb. 6 terletak di bagian bawah singkapan.

PENENTUAN UMUR

Penelitian di laboratorium menunjukkan adanya *Retroceramus (R.) haasti* (Hochtetter), *Malayomaorica malayomaorica* (Krumbeck) di lokasi Nb. 4 dan Nb. 5 dan belemnit (*Belemnopsis mangolensis*, *B. stolleyi*, *B. aucklandica similis*, *B. moluccana* dan *B. galoii*), ditemukan di lokasi Nb. 4, Nb. 5, dan Nb. 6 terkandung dalam Formasi Nambo.

Dalam pembahasan ini jenis moluska juga dikorelasikan dengan yang ditemukan di daerah di luar Indonesia, karena di Indonesia masih belum banyak dipelajari. Formasi-formasi Pratersier di Indonesia umumnya merupakan benua relik berasal dari Benua Gondwana.

Sebaran *R. (R.) haasti* cukup luas dimana sejumlah penulis mengulas keberadaan dan cirinya dari beberapa daerah.

Di Papua Nugini *R. (R.) haasti* berumur Jenjang Kimmeridge (Skwarko, 1967). Sedangkan jenis yang sama di Selandia Baru ukurannya lebih besar



Foto 1. Sepaian belemnit menjadi komponen di dalam endapan sungai (Kuarter) di Kali Nambo.

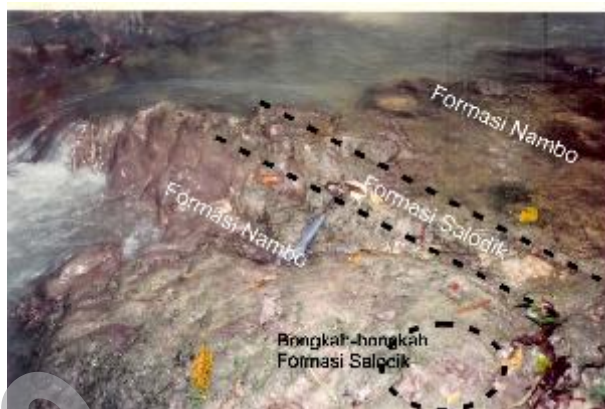


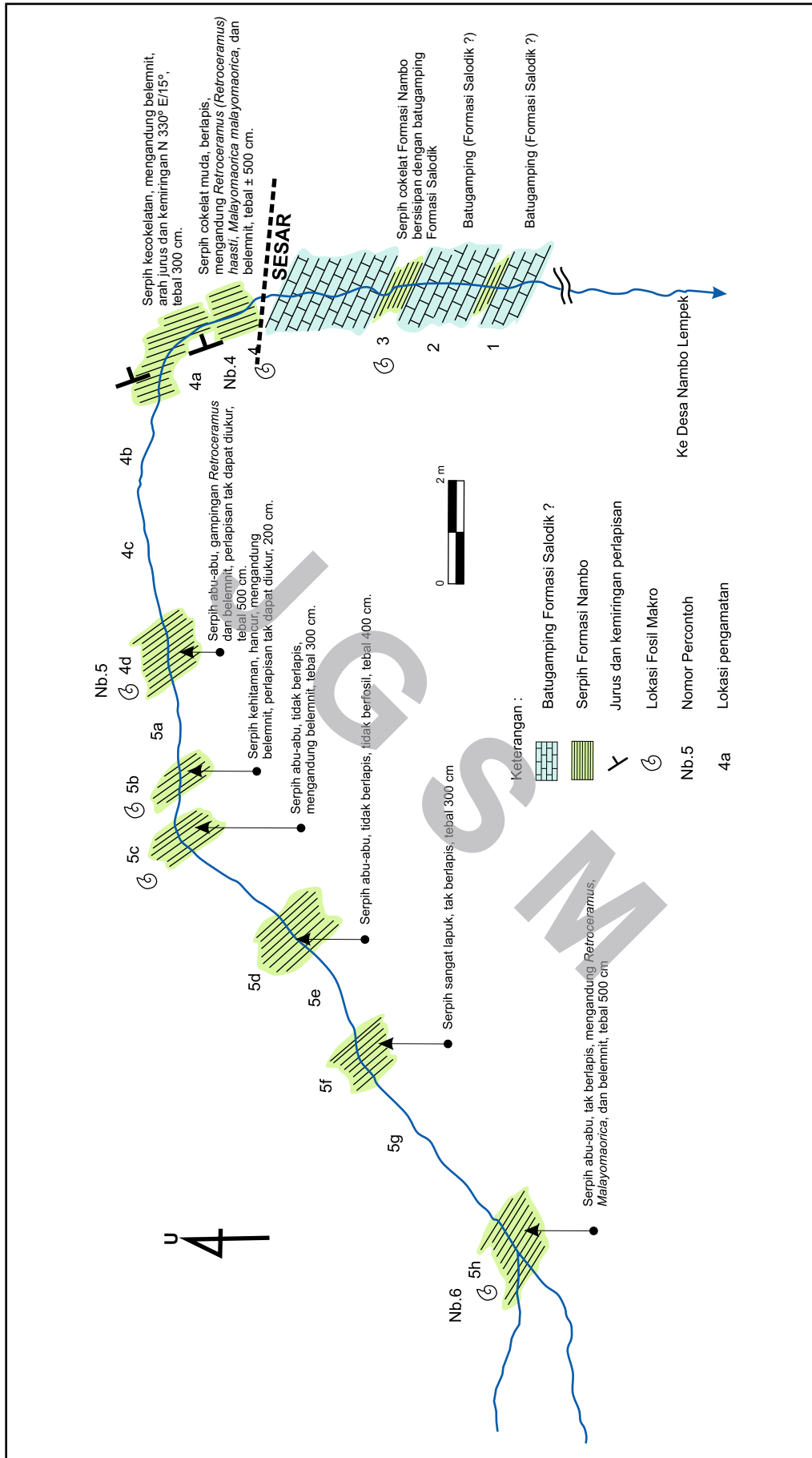
Foto 2. Endapan akresi antara Formasi Nambo dan Formasi Salodik di Kali Nambo.

(menggembung) tetapi ciri-ciri lainnya dapat dibandingkan dengan di Kali Nambo.

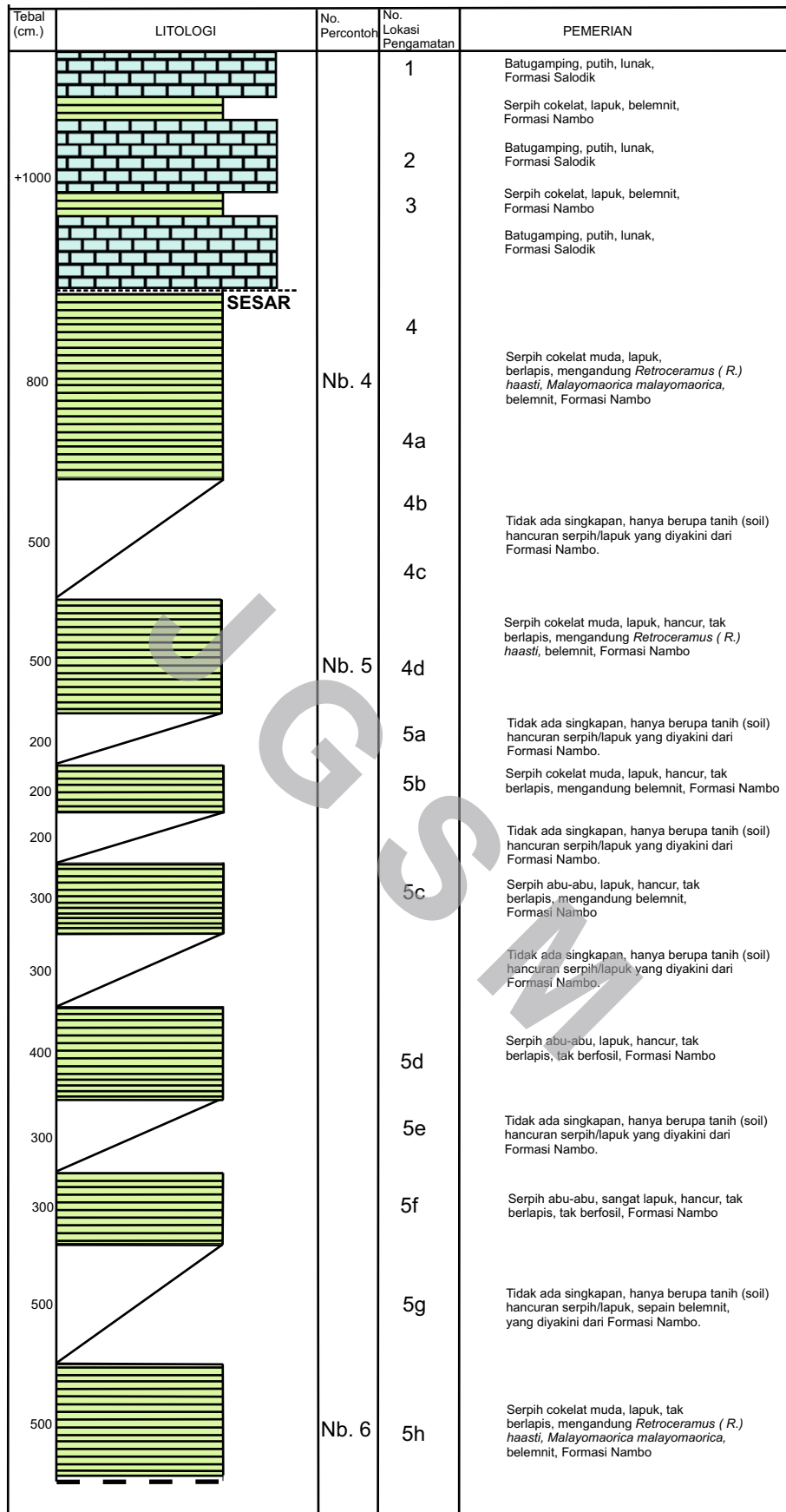
Westermann dkk. (1978) dan Sato dkk. (1978) menempatkan *R. (R.) haasti* pada bagian atas Jenjang Kimmeridge sampai bagian tengah Jenjang Tithon di Kepulauan Sula.

Crame (1982) membahas stratigrafi berdasarkan *Retroceramus* spp. termasuk *R. (R.) haasti*. Di Selandia Baru spesies ini menunjukkan umur Jenjang Kimmeridge Tengah (Fleming, 1958; Fleming dan Kear, 1960), sedangkan di Misool berumur Jenjang Tithon Awal (Stevens, 1965a).

Thomson dan Wiley (1972) beranggapan bahwa di Lembah Ablation Antartika, *R. (R.) haasti* berumur Jenjang Oxford Akhir sampai Kimmeridge Awal. Anggapan ini ditolak oleh Elliot (1974) dan Crame (1982) karena kumpulan fauna tersebut di atas tidak *in situ* dan mereka berkesimpulan bahwa jenis tersebut berumur mulai dari Jenjang Kimmeridge Tengah sampai Tithon.



Gambar 3. Sketsa lintasan penampang terukur di sepanjang Kali Nambo.



Gambar 4. Penampang stratigrafi terukur Formasi Nambo di sepanjang Kali Nambo

R. (R.) haasti mirip dengan jenis Boreal *R. (R.) elongatus* Koshelkina 1963 dan *R. (R.) marinus* Koshelkina 1969a yang berumur Jura Tengah (Koshelkina 1969b). Koshelkina (1969b) mengusulkan juga bahwa *R. cf. haasti* dari Timor termasuk ke dalam jenis yang berumur Jura Tengah yaitu *R. (R.) morosus* Koshelkina, tetapi Crame (1982) menganggap jenis ini lebih mirip dengan *R. (R.) haasti*. Crame menekankan bahwa keadaan ini merupakan contoh homeomorfi (*homeomorphy*) di antara Jura Tengah dan Jura Akhir.

R. (R.) haasti mirip sekali dengan *Inoceramus retrosus* var. *tongusensis* Lahusen (1888, pl. 1, gb. 2) (Kruizinga, 1926, hal. 19) dan dengan jenis dari Amerika Utara yaitu *R. ferniensis* (Warren) (Wandel, 1936, hal. 467) (lihat juga Crame, 1982). *R. sularum* Boehm dan *R. taliabuticus* Boehm mungkin termasuk ke dalam kelompok *R. (R.) haasti* (Kruizinga, 1926; Wandel 1936) atau merupakan jenis tersendiri (mis. Koshelkina, 1969b, hal. 80, terutama *R. sularum*) (Crame, 1982).

Hasibuan (1990) melaporkan temuan *R. (R.) haasti* ditemukan dalam Formasi Lelinta berasosiasi dengan *Malayomaorica malayomaorica* yang memasukkannya ke dalam Jenjang Tithon Tengah.

Malayomaorica malayomaorica (Krumbeck) yang ditemukan dalam Formasi Nambo sesuai dengan apa yang dibahas oleh Marwick (1926), Wandel (1936) dan Jeletzky (1963).

Jeletzky (1963) menempatkan *M. malayomaorica* dan *M. aff. malayomaorica* Fleming (1958) ke dalam genus *Malayomaorica*, dan penulis ini juga memasukkan *Buchia misolica* (Krumbeck) secara perkiraan ke dalam genus yang sama.

Selain di Kepulauan Sula, *M. malayomaorica* ditemukan juga di Kepulauan Misool, Timor, Yamdena, Seram, Buton, dan Irian Jaya (lihat. Broili, 1924; Wanner, 1925, 1931; Sato dkk., 1978; Westermann dkk., 1978) yang mencakup kisaran umur dari jenjang Oxford sampai Tithon. Wanner (1931) melaporkan jenis ini dalam Batugamping "Inoceramus" Kepulauan Misool yang berumur Jenjang Oxford Akhir. Wandel (1936) melaporkan jenis yang sama dari pantai selatan Pulau Misool sekitar hulu Sungai Yangfubo dan Sungai Dambo bersama-sama dengan *R. (R.) haasti* yang berumur

Jenjang Oxford Akhir. Pigram dkk. (1982a, b) menemukan *M. malayomaorica* dalam Formasi Lelinta di Kepulauan Misool yang berumur Jenjang Kimmeridge sampai Tithon.

Marwick (1953) melaporkan *Malayomaorica malayomaorica* dari Bandar Kawhia, Selandia Baru dengan nama *Buchia boehmi* kemudian dianggap sebagai sinonim (*junior synonym*) dari *M. malayomaorica* dan secara stratigrafi dikuatkan karena berada di bawah *Buchia plicata* dan terdapat bersamaan dengan *R. (R.) haasti*, dan dengan *R. (R.) galoi* yang lebih tua. *M. malayomaorica* di Selandia Baru berumur Jenjang Heteri Tengah sampai Akhir (Kimmeridge Awal) (Hudson, 1983) serta di bagian awal dan tengah Jenjang Ohau (Kimmeridge Akhir) (Fleming dan Kear, 1960).

Helby dkk. (1988) memperkirakan umurnya dari Jenjang Oxford sampai Tithon Awal. Di barat laut Australia, *M. malayomaorica* ditemukan dalam Lapisan Langey berumur Jenjang Tithon bersama dengan *Kossmatia cf. tenuistriata* (Braunschweiler, 1960).

Osborne (1945) menemukan *M. Malayomaorica* di Sungai Upper Fly, Papua Nugini dalam lapisan yang berumur Jenjang Oxford. Rickwood (1955) beranggapan, bahwa *M. malayomaorica* berumur jenjang Oxford Akhir di Papua Nugini dan Skwarko (1967) menemukannya bersama-sama dengan *R. (R.) haasti* dan "*Belemnopsis uhligi*" di daerah yang sama.

Di Kaledonia Baru, *M. malayomaorica* ditemukan dalam lapisan yang juga mengandung *R. (R.) haastigaloi* dan dalam zona *R. (R.) cf. galoi* dan berumur jenjang Heteri (Kimmeridge) disebut sebagai *M. M. novacaledonica* (Freneix dkk., 1974), tetapi J. A. Grant-Mackie (pers. comm.) menganggap sebagai subgenus lokal dan tidak perlu dipisahkan dari *M. malayomaorica*.

M. malayomaorica juga ditemukan dalam lapisan berumur Jenjang Kimmeridge Tengah di DSDP Hole 511 sebelah timur Dataran Falkland (Jeletzky, 1983).

Kisaran umur *R. (R.) haasti*, *M. Malayomaorica*, dan *belemnitis* di Kepulauan Sula dan Misool dapat dilihat pada Gambar 5.

SPECIES \ UMUR	OXFORDIAN		KIMMERIDGIAN		TITHONIAN	
	AWAL	AKHIR	AWAL	AKHIR	AWAL	AKHIR
<i>Retroceramus (R.) haasti</i>					████████████████████	
<i>Malayomaorica malayomaorica</i>	████████████████████				████████████████████	
<i>Belemnopsis moluccana</i>					████████████████████	
<i>Belemnopsis galoi</i>					████████████████████	
<i>Belemnopsis stolleyi</i>					████████████████████	
<i>Belemnopsis mangolensis</i>						████████████████████
<i>Belemnopsis aucklandica similis</i>					████████████████████	████████

Gambar 5. Kisaran umur fosil moluska yang terdapat di dalam Formasi Nambo.

Sementara itu jenis belemnit yang ditemukan dalam Formasi Nambo adalah sebagai berikut :

- Lokasi 4 : *Belemnopsis stolleyi* (Stevens) : Tithon
- Lokasi 5 : *Belemnopsis stolleyi* (Stevens) : Tithon
Belemnopsis mangolensis (Challinor dan Skwarko, 1982) : Tithon Akhir
Belemnopsis galoi similis (Challinor) : Tithon Awal sampai Tengah
Belemnopsis moluccana (Boehm) : Oxford Awal sampai Tithon Awal
- Lokasi 6 : *Belemnopsis galoi* (Boehm) : Tithon Awal sampai Akhir

Di Kepulauan Sula *Belemnopsis moluccana* berumur Jenjang Kimmeridge Awal sampai Tithon Tengah, sedangkan di Kepulauan Misool berumur Jenjang Oxford Awal sampai Tithon Awal (Challinor and Skwarko, 1982).

Di Kepulauan Sula *Belemnopsis galoi* berumur Jenjang Tithon Awal, sedangkan di Kepulauan Misool berumur Jenjang Tithon Tengah (Challinor dan Skwarko, 1982), mungkin sampai Tithon Akhir (Challinor, 1991).

Belemnopsis aucklandica similis mirip dengan *B. aucklandica aucklandica* dari Maritai Valley, Port Waikato, New Zealand, yang berumur Tithon Awal sampai Tengah (Challinor & Skwarko, 1982).

Belemnopsis stolleyi berumur jenjang Tithon Akhir dan mungkin sampai Tithon Tengah di Kepulauan Sula, tetapi Tithon Akhir di Kepulauan Misool (Challinor, 1989) dan mungkin juga Tithon Awal (Challinor, 1991).

Belemnopsis mangolensis berumur Jenjang Tithon Akhir di Kepulauan Sula (Challinor dan Skwarko, 1982).

Korelasi biostratigrafi Kepulauan Sula dan Kepulauan Misool berdasarkan fosil belemnit (Challinor 1989) dapat dilihat pada Gambar 6.

KESIMPULAN

Umur Formasi Nambo

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa :

- *Retroceramus (R.) haasti* umurnya berkisar dari Jenjang Kimmeridge sampai Tithon.
- *Malayomaorica malayomaorica* umurnya berkisar antara Jenjang Oxford sampai Tithon Tengah.
- *Belemnopsis moluccana* umurnya berkisar antara Jenjang Oxford sampai Tithon Tengah.
- *Belemnopsis galoi* berumur Jenjang Tithon.
- *Belemnopsis stolleyi* berumur Jenjang Tithon.
- *Belemnopsis mangolensis* berumur Jenjang Tithon Akhir.

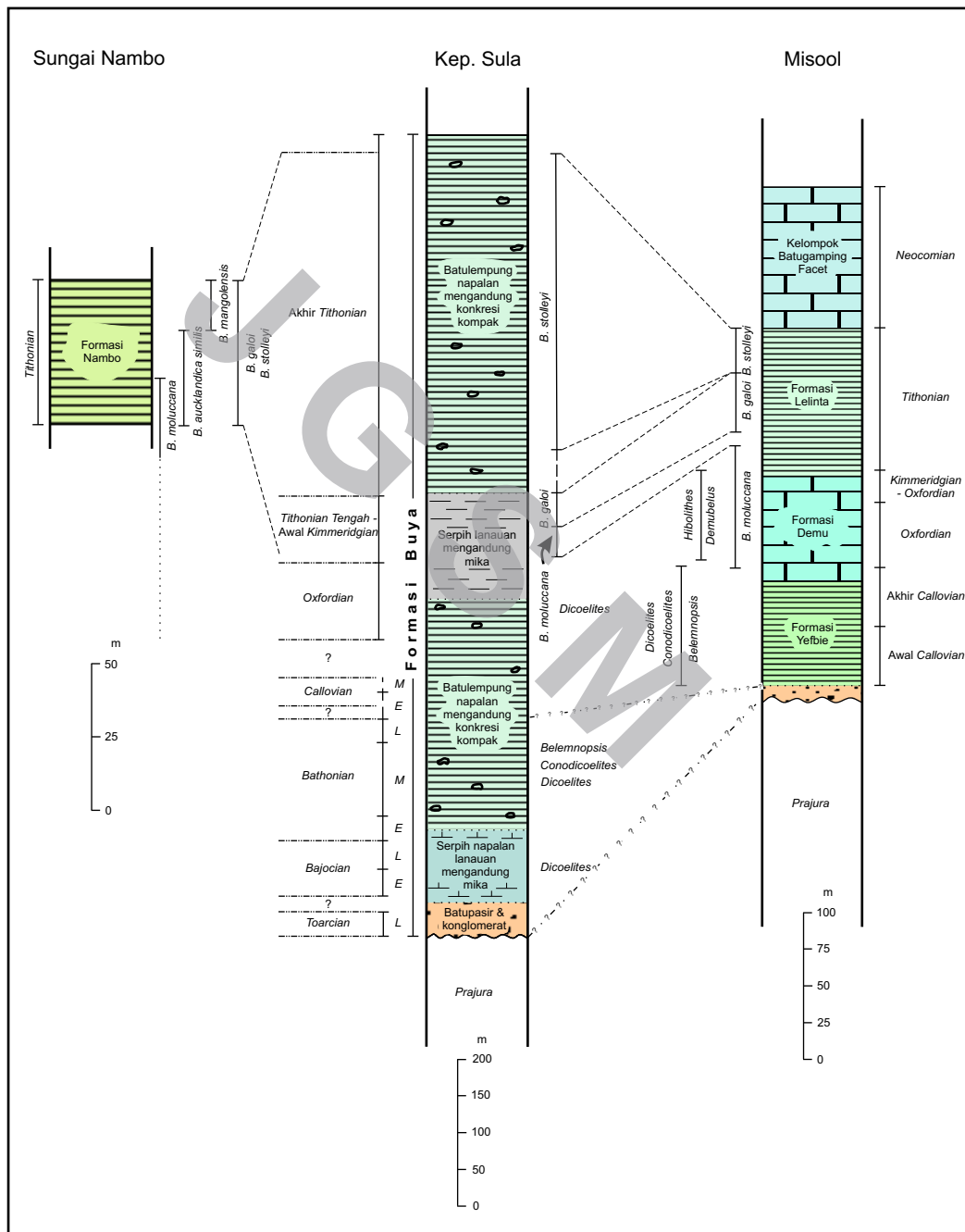
Di Kepulauan Misool, *Retroceramus (R.) haasti* ditemukan berasosiasi dengan *M. malayomaorica* di atas lapisan yang mengandung fosil amonit *Aulacosphinctoides*. Hal tersebut berarti bahwa umurnya tidak lebih tua dari Jenjang Tithon (Hasibuan, 1990).

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan di depan maka dapat disimpulkan bahwa umur Formasi

Nambo yang tersingkap di sepanjang Kali Nambo adalah Jenjang Tithon. Dengan demikian, Formasi Nambo dapat dikorelasikan dengan bagian atas Formasi Buaya yang tersebar di Kepulauan Sula dan bagian atas Formasi Lelinta di Kepulauan Misool, dan secara stratigrafi terletak di bawah Formasi Nanaka di daerah yang sama.

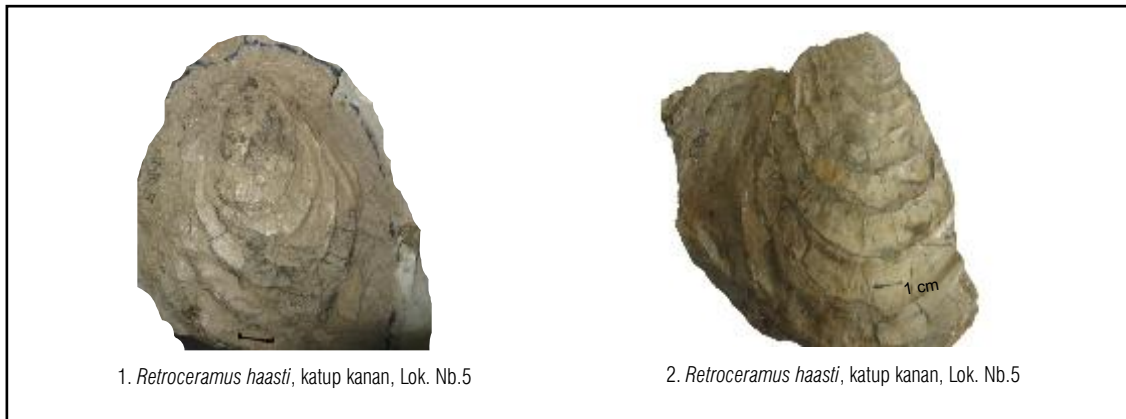
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kepala Pusat Survei Geologi atas izinnya menerbitkan makalah ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Saudara Ir. Suyoko dan Ir. E. Nugroho yang telah membantu selama pekerjaan lapangan dan kepada Saudari Wida dan Niken yang telah membantu pengetikan naskah ini.

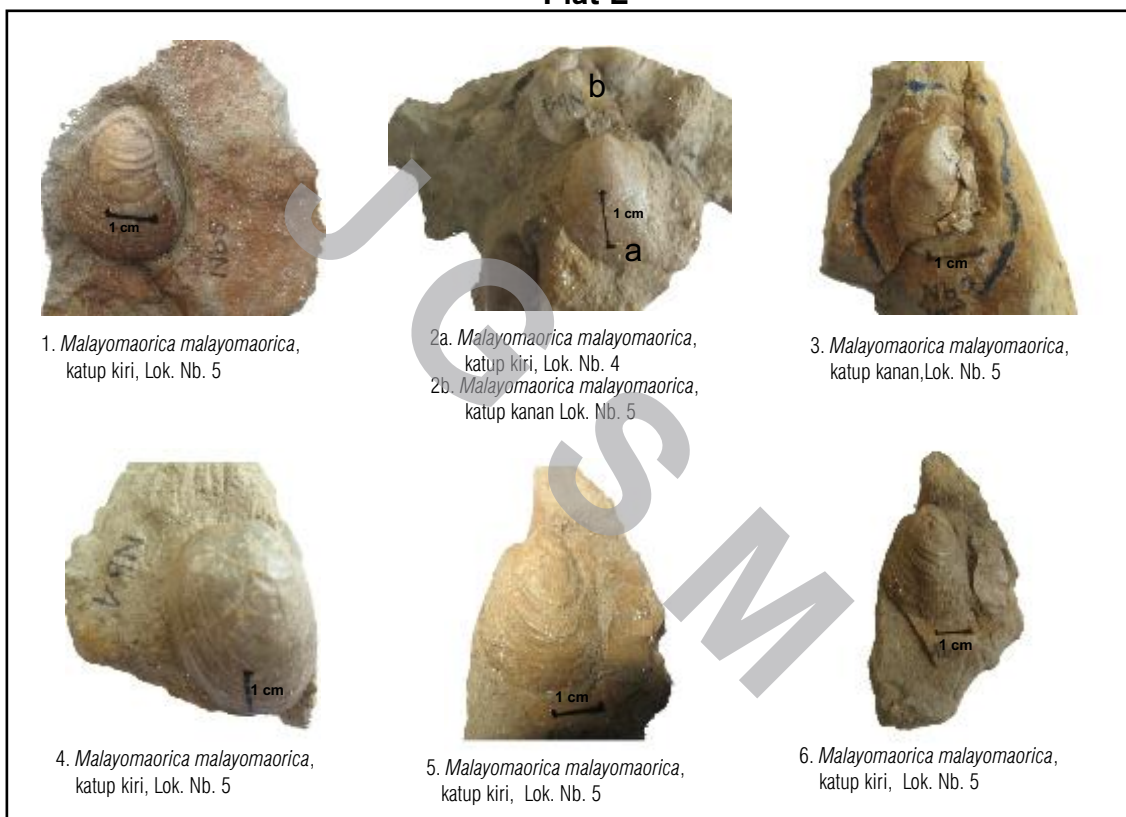


Gambar 6. Korelasi biostratigrafi fosil belemnit antara Formasi Nambo, Kepulauan Sula dan Kepulauan Misool (modifikasi dari Challinor, 1989, 1991).

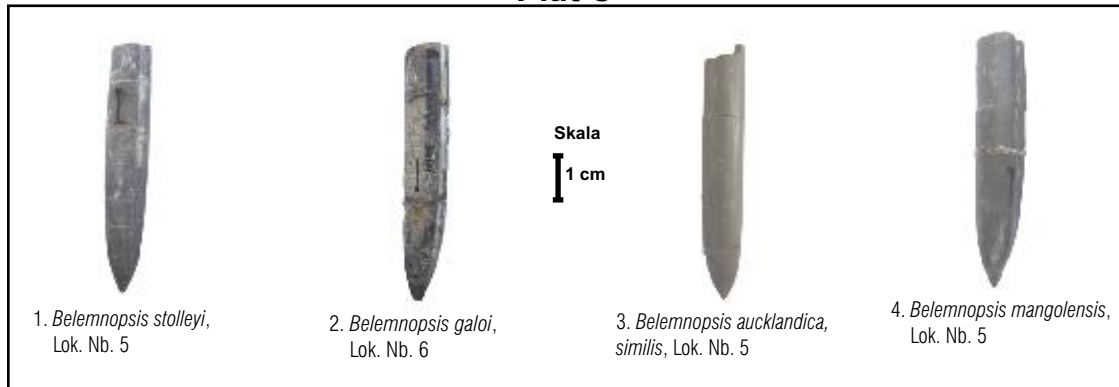
Plat 1



Plat 2



Plat 3



ACUAN

- Broili, F., 1924 - Zur Geologie des Vogelkop (NW Neu-Guinea). *Wetenschap. Meded. I. Dienst van des Mijn. un Neder. Ost Indie* : 1-15. Landsdrukkerij-Weltevreden.
- Brunnschweiler, R. O., 1960. Marine Fossils from the Upper Jurassic and the Lower Cretaceous of Dampier Peninsula, Western Australia. *B. M. R. Journ. of Australian Geol. Geophys.* 59 : 1-50
- Challinor, A. B. and Skwarko, S. K., 1982. Jurassic belemnite from Sula Islands, Moluccas, Indonesia. *Geol. Res. Dev. Centre Pal. Ser.* 3.
- Challinor, A. B., 1989. Jurassic and Cretaceous Belemnitida of Misool Archipelago, Irian Jaya, Indonesia. *Geol. Res. Dev. Centre Spec. Publ.* 9.
- Challinor, A. B., 1991. Revision of the belemnite of Misool and a review of the belemnites of Indonesia. *Paleontogr.* 218 (A) : 87-164.
- Crame, J. A., 1982. Late Jurassic Inoceramid bivalves from the Antarctic Peninsula and their stratigraphic use. *Paleont.* 25 (3) : 555-603.
- Elliot, M. H., 1974. Stratigraphy and sedimentary petrology of the Ablation Point area, Alexander Island. *Bull. Br. Antarct. Surv.* 39 : 87-113.
- Fleming, C.A., 1958. Upper Jurassic fossils and hydrocarbon traces from the Cheviot Hills, north Canterbury. *N. Z. J. Geol. Geophys.* 2 (5) : 889-904.
- Fleming, C.A. dan Kear, D., 1960. The Jurassic sequence of Kawhia Harbour, New Zealand (Kawhia sheet, N73). *Bull. Geol. Surv. N.Z.* 67 : 50pp.
- Freneix, S., Grant-Mackie, J. A., And Lozes, S., 1974. Presence de malayomaorica (Bivalvia dans le Jurassicus superieur de la Nouvelle-Caledonie. *Bull. Soc. Geol. de France 7^e Serie*, 4.
- Hasibuan, F., 1990. Mesozoic Stratigraphy and Paleontology of Misool Archipelago, Indonesia. Auckland Univ. New. Zealand, unpubl. Ph.D. thesis.
- Helby, R., Wilson, G. J., and Grant-Mackie, J. A., 1988. A preliminary biostratigraphic study of Mid to Late Jurassic dinoflagellate assemblages from Kawhia. *New Zealand Assoc. Austral. Paleont. Mem.* 6.
- Hudson, N., 1983. Stratigraphy of the Ururoan, Teraikan and Heterian Stages : Kawhia Harbour to Awakino Gorge, southwest Auckland. Auckland Univ., M.Sc. thesis, unpubl.
- Jeletzky, J. A., 1963. *Malayomaorica* gen. nov. (Family Aviculopectinidae) from the Indo-Pacific Upper Jurassic, with comments on related forms. *Paleontology* 6, part. 1 : 148-160.
- Jeletzky, J. A., 1983. Macroinvertebrate paleontology, biochronology and paleoenvironments of Lower Cretaceous and Upper Jurassic rocks. In : W.J. Ludwig and V. A. Krasheninnikov ed., *Deep Sea Drilling Hole 511, eastern Falkland Plateau.* : Init. Repts. DSDP 71 : 951-975.
- Koshelkina, Z. V., 1963. Jurassic stratigraphy and Bivalvia of the Vilyusk syncline and Verkhojansk depression. *Trudy sev. vost. Kompl. Nauchno-issled. Inst. Magadan* 5 : 220pp. (In Russian).
- Koshelkina, Z. V., 1969a. General characteristics and morphology of the shell of the genus *Retroceramus*. In Shilo, N. A. (Ed.) *Jurassic and Cretaceous Inoceramus of the north-eastern USSR* (In Russian).
- Koshelkina, Z. V., 1969b. Inoceramidae of the Jurassic of the Okhotsk sea coast. Western and eastern Prikolyman and Koryak upland. In Shilo, N. A. (ed.) *Jurassic and Cretaceous inoceramus of the north-eastern USSR. Magadan* 32: 14-117. (In Russian).
- Kruizinga, P., 1926. Ammonieten en eenige andere fossielen uit de jurassische afzettingen der Soela-Eilanden. *Jb. v. H. Mijn. Ned. Oost-Indie* 4 : 11-85.
- Lahusen J., 1888. Ueber die Russischen Aucellen. *Mem. Com. Geol.* 8 (1) : 46 pp, 5 pl. St. Paterburg.
- Marwick, J., 1926. Myalinidae from the Jurassic of New Zealand, a new genus and new species. *Trans. and Proc. N.Z. Inst.* 56 : 304-306.
- Marwick, J., 1953. Division and Faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic). *Paleont. Bull. N.Z. Geol. Surv.* 21.

- Osborne, N., 1945. Mesozoic stratigraphy of the Fly River Headwaters, Papua. *Proc. Roy. Soc. Vict. N.S.* 56 : 131.
- Pigram, C. J., Challinor A. B., Hasibuan, F., Rusmana, E., and Hartono. U., 1982a. Geological results of the 1981 expedition to the Misool Archipelago, Irian Jaya. *Bull. Geol. Res. Dev. Centre* 6 : 1829.
- Pigram, C. J., Challinor, A. B., Hasibuan, F., Rusmana, E., And Hartono, U., 1982b. Lithostratigraphy of the Misool Archipelago, Irian Jaya. *Geol. Mijnb.* 61 : 265-279.
- Rickwood, F. K., 1955. The geology of the western highlands of New Guinea. *J. Geol. Soc. Austral.* 2; 63-82.
- Rusmana, E., Koswara, A., dan Simandjuntak, T. O., 1993. *Peta Geologi Lembar Luwuk, Sulawesi, skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Sato, T., Westermann, G.E.G., Skwarko, S. K., and Hasibuan, F., 1978. Jurassic biostratigraphy of the Sula islands, Indonesia. *Bull. Geol. Surv. Indon.* IV (1).
- Simandjuntak, T. O., 1990. Sedimentology and Tectonics of the Collision Complex in the East Arm of Sulawesi, Indonesia. *Majalah Ikatan Ahli Geologi Indonesia* 13 (1): 1-35.
- Simandjuntak, T. O., 1992. Sedimen Mesozoikum dan Prospek Hidrokarbon di Indonesia Timur (Studi Kasus : Penelitian Geologi di Lengan Timur Sulawesi). *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral II* (7) : 10-20.
- Skwarko, S. K., 1967, Mesozoic Mollusca from Australia and New Guinea. *BMR Bull.* 75.
- Stevens, G.R., 1965a. The Jurassic and Cretaceous belemnites of New Zealand and review of the Jurassic and Cretaceous belemnites of the Indo-Pacific region. *Geol. Surv. N. Z. Paleont. Bull.* 7 : 606-620.
- Surono, T. O. Simandjuntak, Situmorang, R. L., dan Sukido, 1994. *Peta Geologi Lembar Batui, Sulawesi, skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Surono, 1989. Stratigraphic Relationship between the Banggai Sula Islands and Sulawesi East Arm. *Bull. Geol. Res. Dev. Centre.* 13 : 46-60.
- Thomson. M.R.A. and Willey, L. E., 1972. Upper Jurassic and Lower Cretaceous Inoceramus (Bivalvia) from south - east Alexander Island. *Br. Antarc. Bull.* 29 : 1-19.
- Wandel, G., 1936. Betrage zur Kenntnis der Jurassischen Molluskenfauna von Misool, Ost Celebes, Buton, Seram und Jamdena. *N. Jb. Miner. Geol. Palaont.* 7 : 447-523.
- Wanner, J., 1931. Mesozoikum. *Leid. Geol. Meded.* 5 : 567-609.
- Wanner, J., 1925. Die Malaiische Geosynklinale im Mesozoikum. *Verh. Geol. Mijnb. Gen. Ned. Kol. Geol.* 8.
- Westermann, G.E.G., Sato, T., and Skwarko, S. K., 1978. Brief report on the Jurassic biostratigraphy of the Sula Islands, Indonesia. *Newsl. Stratigr.* 7. (2) : 96-101. Berlin, Stuttgart.

Naskah diterima : 3 Desember 2007
Revisi terakhir : 20 Januari 2008