

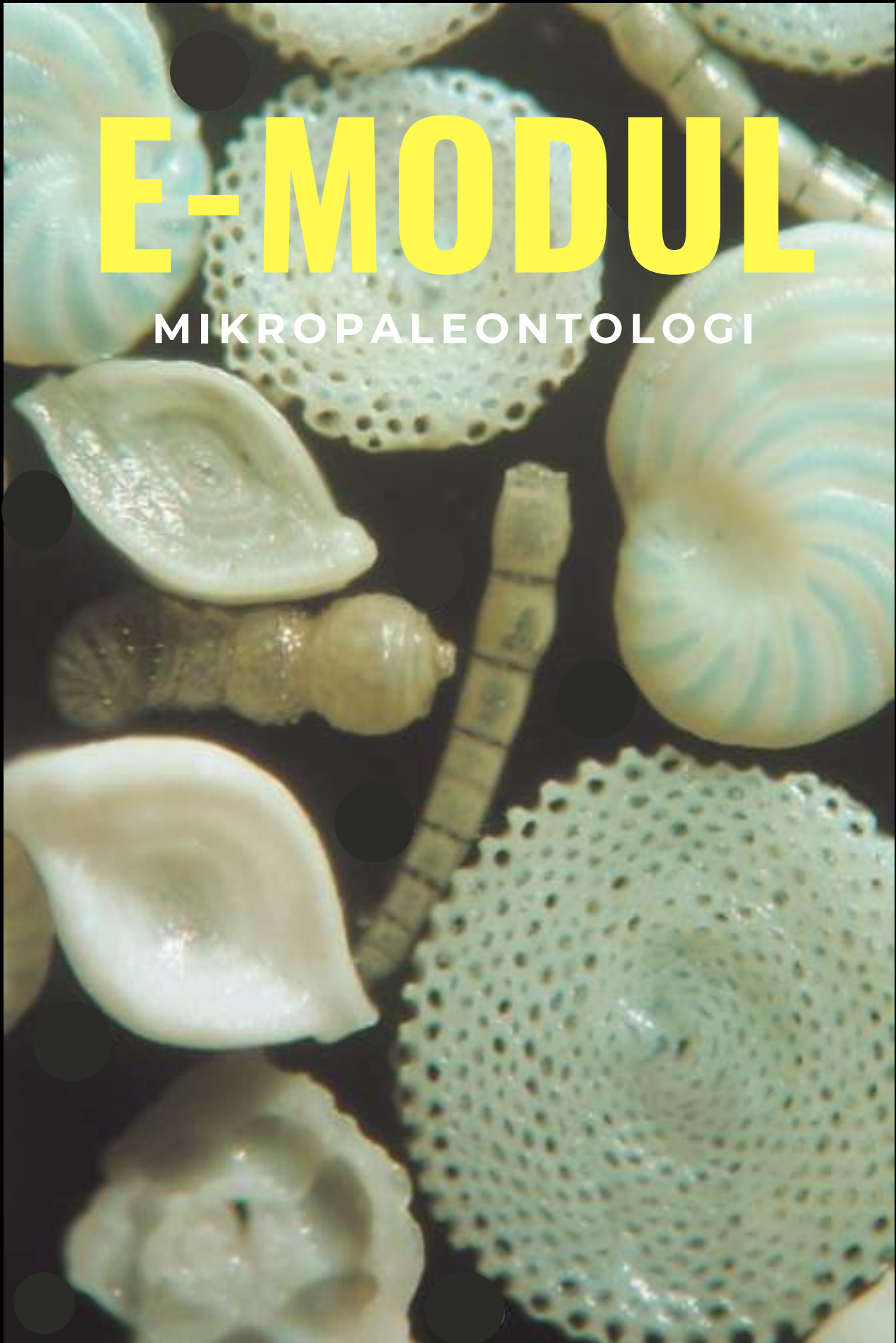


TEKNIK GEOLOGI



E-MODUL

MIKROPALEONTOLOGI



UNIVERSITAS MULAWARMAN

KATA PENGANTAR

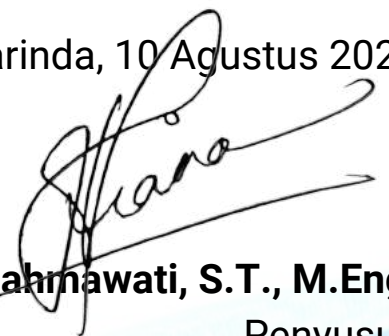
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kegiatan Aktualisasi yang berupa pembaruan **E-modul Mikropaleontologi dan borang praktikum** sebagai salah satu syarat untuk lulus dalam program Pelatihan Dasar (Latsar) Tahun 2021.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.
2. Ibu Ir. Budi Nining Widarti, S.T., M.Eng. selaku Mentor Latsar.
3. Bapak Sunarto, S.Sos, M.Si. selaku *Coach* Latsar.
4. Bapak M. Amin Syam, S.T., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Geologi
5. Ibu Ir. Puspa Indah Rindawati, S.T., M.Ling. selaku tim dosen pengampu mata kuliah Paleontologi.
6. Seluruh rekan dosen Teknik Geologi, Universitas Mulawarman
7. Bapak dan Ibu kandung saya yang terkasih, Ir. H. Bambang Haryono dan Dra. Hj. Diyah Umiyati.
8. Suami tercinta, Affian Widjanarko, S.T.

Penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan yang terdapat dalam karya ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diperlukan untuk membuat e-modul ini supaya menjadi lebih baik lagi. Semoga e-modul ini dapat mudah dipahami secara daring dan berguna bagi semua pihak terutama di bidang geologi.

Samarinda, 10 Agustus 2021



Ir. Diana Rahmawati, S.T., M.Eng.
Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	Halaman i
Daftar isi	Halaman ii
Foraminifera	Halaman 1
Lingkungan Pengendapan	Halaman 11
Biostratigrafi	Halaman 18
Persiapan Peraga Ayak	Halaman 25
Dinding Test	Halaman 28
Bentuk Dasar Test	Halaman 33
Susunan Kamar	Halaman 39
Putaran	Halaman 44
Jenis Apertur	Halaman 50
Letak Apertur	Halaman 59
Hiasan	Halaman 62
Katalog Fosil	Halaman 67
Daftar Pustaka	Halaman iii

Lampiran Terikat :

Borang Praktikum Mikropaleontologi

Tabel *Fossil list*

Tabel Biozonasi Blow, 1969



TAKSONOMI

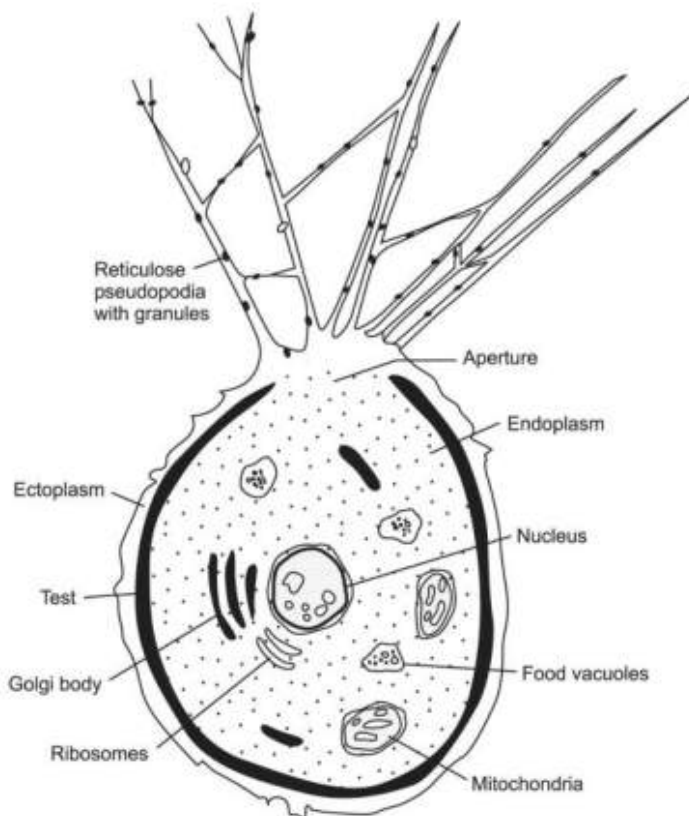
Kingdom **Animalia**

Filum **Protozoa**

Kelas **Sarcodina**

Subkelas **Rhizopod**

Ordo **Foraminifera**



Gambar 1.1 Sel Foraminifera

Gambar 1.1 dan 1.2 menjelaskan beberapa bagian penting pada sel foraminifera hidup. Dapat kita ketahui terdapat bagian berupa inti sel (nukleus), *Food vacuoles*, Mitokondria, Endoplasma dan Ektoplasma, Badan golgi, Ribosom, dan Pseudopodia. Komponen sel tersebut akan mendukung cara hidup, metabolisme dan fotosintesis yang perlu dilakukan untuk mendapatkan energi. Setelah melewati sejarah pemfosilannya, bagian yang terawetkan yaitu **test dan apertur**.

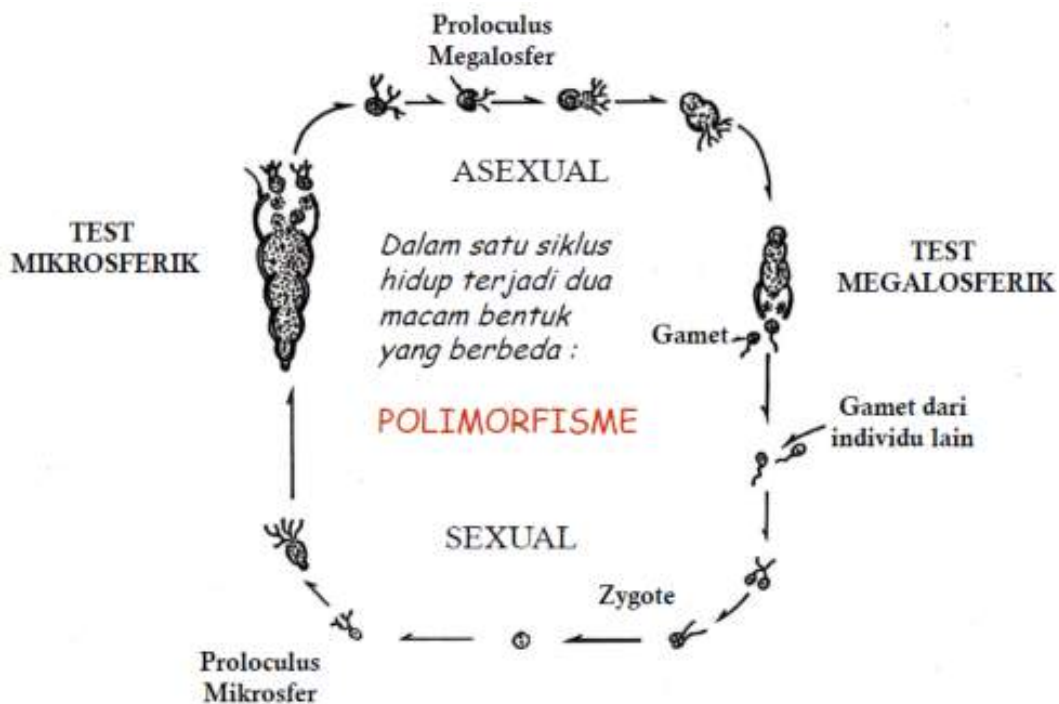
Foraminifera merupakan organisme bersel satu (**uniseluler**) yang memiliki kemampuan untuk membentuk cangkang/test nya sendiri (Shimer, 1956). Beberapa spesies dapat memiliki panjang lebih dari 100 mm atau lebih akan tetapi secara umum memiliki ukuran test kurang dari 100 (Jones, 1956). Struktur dan komposisi dinding test Foraminifera terdiri dari beberapa komposisi, utamanya tersusun atas senyawa kalsium karbonat. Foraminifera utamanya foraminifera kecil memiliki **pseudopodia** sehingga digolongkan dalam kelas Sarcodina.



Gambar 1.2. Sketsa *Globigerinoides sacculiferus* (Boudhager-Fadel, 2013)



Siklus Hidup Foraminifera



Gambar 1.3. Siklus Hidup Foraminifera

Poin penting terkait Siklus Hidup Foraminifera

1. Faktanya, Foraminifera dapat berkembang biak secara aseksual dan seksual. Hal ini akan menghasilkan jenis individu yang berbeda yang disebut sebagai **polimorfisme** pada satu spesies (lihat Gambar 1.3).
2. Perkembangbiakan secara aseksual terjadi dengan cara pembelahan diri, sehingga tidak membutuhkan kondisi yang cocok untuk penyatuan gamet. Perkembang biakan secara aseksual diketahui terjadi secara cepat dengan jumlah individu yang dihasilkan melimpah. Generasi yang dihasilkan adalah **generasi megalosferik** atau sering disebut dengan **A-form**.
3. Perkembangbiakan secara seksual terjadi dengan cara penyatuan gamet dari dua individu yang berbeda. Perkembang biakan jenis ini membutuhkan kondisi lingkungan yang cocok agar gamet dari dua individu ini dapat bersatu. Jumlah individu yang dihasilkan tidak sebanyak perkembangbiakan aseksual dan cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama. Generasi yang dihasilkan adalah **generasi mikrosferik** atau sering disebut dengan **B-form**.

Cangkang pada foraminifera disebut dengan *test* (Hottinger, 2006)





Jenis Foraminifera

1. Berdasarkan cara hidupnya, Foraminifera dibedakan atas 2 (dua) kelompok besar yaitu **organisme benthos** dan **organisme pelagic**.
2. Organisme benthos hidup didasar lingkungan air/laut yang dibedakan menjadi benthos sesil dan benthos vagil. **Benthos sesil** hidup didasar air dengan cara menambatkan diri pada benda yang tetap, misalnya kelompok *Coelentrata* dan *Foraminifera*. Kehidupan seperti ini dikenal lebih jauh sebagai foraminifera bentonik yang akan kita pelajari dalam praktikum kali ini. Sedangkan **benthos vagil** hidup di dasar air namun memiliki kemampuan dan kekuatan untuk berpindah dengan kekuatannya sendiri, misalnya kelompok cacing (*Vermes*).
3. Organisme pelagic hidup dengan cara mengambang pada tubuh air. Organisme yang hidup dengan cara pelagic dibedakan atas 2 (dua) yaitu **plangtonik dan nektonik**.
4. **Foraminifera Plangtonik** hidup dengan cara mengambang pada air, memiliki pseudopodia untuk bergerak namun pergerakannya juga dikontrol oleh arus air laut (pergerakan pasif), sedangkan organisme nektonik hidup dengan cara mengambang dan dapat berpindah dengan kekuatannya sendiri, misalnya ikan (*Pisces*).
5. **Foraminifera plangtonik memiliki aplikasi untuk menentukan umur batuan** karena keterdapatannya cukup bersifat global dan mengalami perubahan morfologi tubuhnya seiring berjalannya waktu geologi.
6. **Foraminifera bentonik** hidup dengan cara menambatkan diri pada substrat yang sesuai dengan cara dan kebutuhan hidup masing-masing spesies. Tentunya setiap spesies memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan berbeda-beda dan membutuhkan ekologi tertentu untuk hidup.
7. **Foraminifera bentonik diketahui dapat menjadi indikator kedalaman lingkungan (paleobatimetri)** yang memiliki manifestasi terhadap batimetri yaitu perkiraan kedalaman suatu batuan terbentuk. Tentunya hal ini dapat dipastikan jika fosil tersebut belum mengalami perpindahan.

Pada praktikum Paleontologi, mikrofosil yang akan dipelajari adalah Foraminifera Plangtonik dan Foraminifera Bentonik.





PENGENALAN MIKROFOSIL



Klasifikasi Taksonomis Foraminifera

Tabel 1.1. Tabel Kunci Klasifikasi Foraminifera (Akmaluddin, dkk, 2020)

Subordo	Superfamili	Sifat dinding test		Perkamaran	Struktur kamar	Apertur
Allogromiina	Lagynacea	Non laminar, bertektin tipis, kebanyakan imperforate		Unicelular	Tidak beraturan, berbentuk seperti botol, kantung atau tabung	Tunggal atau ganda, terminal atau tidak ada
Textulariina	Ammodisacea	Non laminar, agglutinated	Tektinuous di bagian luar dan agglutinated di bagian luar. Imperforate dan perforate.	Uniceluler, sederhana, atau labirinitik.	Tabung, bercabang, radier, globular, atau terpilin	Tunggal atau ganda, terminal atau tidak ada
	Lituoacea		Siliceous atau agglutinated dengan semen karbonat, silikat, atau oksida besi. Semuanya imperforate.	Multiceluler, sederhana, labirinitik, atau dengan kamar yang kecil	Planispiral, trachospiral, triserial, atau tak terputar, biserial lurus atau uniserial.	Tunggal atau ganda, terminal atau basal
Fusulinina	Parathuramminacea	Non-laminar, calcareous microgranular	Granule kalsit tersemam kalsit, imperforate.	Unicellular atau multiceluler sederhana	Globular tunggal, irregular atau uniserial ganda (lurus atau bercabang)	Tunggal atau ganda, terminal atau tidak ada.
	Endothyracea		Berserat atau granular, sering terdiri atas dua lapis, agglutinated halus, berpori halus.	Multiloculer sederhana atau dengan kamar-kamar kecil.	Planispiral, trochospiral, uniserial, atau biserial.	Tunggal atau ganda, terminal atau tidak ada
	Fusulinacea		Terdiri atas 4 laips, terluar berupa tektum yang gelap, perforate	Multiloculer, umumnya dengan kamar-kamar kecil	Berawal dengan tabung terputar diikuti dengan pertumbuhan planispiral dan streptospiral, pertumbuhan tak berputar, bercabang tak teratur atau uniserial	Absen, yang ada hanya pori septa dan pori mural
Miliolina	Miliolacea	Non laminar, calcareous dengan lapis dalam dari tektin, pada bentuk dewasa imperforate, beberapa membentuk dinding agglutinated		Unilocular atau multilocular, sederhana dengan kamar-kamar kecil.	Berawal dengan tabung terputar diikuti oleh pertumbuhan planispiral dan streptospiral, pertumbuhan tak terputar, bercabang tak beratur atau unilocular.	Tunggal atau ganda, basal, areal atau terminalserig dengan gigi terutama pada bentuk streptospiral
Rotaliina	Spirillinaa	Multilaminar, calcareous, hyaline, perforate	Kristal tunggal dari Mg kalsit	Uniloculer dan triloculer sederhana	Planispiral, trochospiral, biserial	Terminal sederhana atau umbilical
	Nodosariacea		Perforate halus sampai kasar, kalsit yang radial secara optis, crypto-lamellar	Unilocular dan trilocular, sederhana	Planispiral, tak terputar, biserial lurus, irregular atau strepsospiral	Umimnya radian, peripheral atau terminal
	Buliminacea		Perforate halus sampai kasar, kalsit yang radial secara optis, crypto-lamellar granule	Multilocular sederhana	Trochospiral, biserial lurus atau uniserial	Celah di atas atau terminal, sering bergigi
	Duostominacea		Kalsit-aragonit yang	Multilocular	Planispiral atau	Tunggal atau

Tabel Kunci Klasifikasi Foraminifera ini sangat penting untuk identifikasi awal sistematika paleontologi pada Foraminifera





Klasifikasi Taksonomis Foraminifera

Tabel 1.1. Tabel Kunci Klasifikasi Foraminifera (Akmaluddin, dkk, 2020) - lanjutan

		radial secara optis crypto-lamellar granule	sederhana	trochospiral	ganda, basal
Robertinacea		Aragonit bilamellar yang radial secara optis	Multilocular, sederhana dengan kamar- kamar kecil.	Trochospiral	Celah basal atau apertur tambahan di suture
Discorbacea		Kalsit Mg rendah yang radial secara optis, crypto dan bilamellar	Unilocular dan multilocular, sederhana	Planispiral, trochospiral, terputar biserial atau iregular	Basal, areal, atau peripheral
Globigerinacea		Kalsit Mg rendah, radial secara optis	Multilocular sederhana	Planispiral, trochospiral, terputar biserial atau uniserial	Basal, beberapa dengan apertur tambahan
Rotaliacea		Kalsit Mg rendah, radial secara optis, berkanal	Multilocular sederhana atau terbagi menjadi kamar median dan kamar lateral	Planispiral sampai trochospiral, test bikonveks atau berbentuk kerucut	Tanpa apertur primer, apertur tambahan bersifat basal
Orbitoidacea		Kalsit bilamellar, radial secara optis	Multilocular, sederhana atau terbagi menjadi kamar median dan kamar lateral	Planispiral, trochospiral atas, biserial lut-rus atau uniserial	Biasanya tidak ada, kamar-kamar median dihunungakan saluran
Cassidulinacea		Kalsit rendah Mg, granular cryptolamellar, radial secara optis	Multilocular, sederhana	Planispiral, trochospiral atas, biserial lurus atau uniserial	Berbentuk celah atau cuping ganda
Nonionacea		Kalsit rendah Mg, granular cryptolamellar, radial secara optis	Multilocular, sederhana	Planispiral, trochospiral, test sering berbentuk bikonveks	Tunggal, basal atau areal
Carterinacea		Spikule kalsit yang tersusun sejajar dalam matriks kalsit	Multilocular, sederhana	trochospiral	Umbilical

Pahami karakteristik dari suatu spesies Foraminifera, kemudian cocokkan morfologi test yang ada pada Tabel 1.1.





Cara Terkumpulnya Fosil

1.

Suatu organisme yang menjadi fosil dapat terkumpul dan tersedimentasikan ditempat asal organisme tersebut hidup **atau** terkumpul dan tersedimentasi ditempat lain dengan lingkungan sangat berbeda dari tempat asal hidupnya oleh arus pengendapan. Hal ini menjadi salah satu objek yang dipelajari dalam Paleontologi.

2.

Fosil *Biocoenose* adalah terminologi yang digunakan untuk menjelaskan kumpulan fosil yang tempat hidup asalnya **sama** dengan tempat pengendapannya sebagai fosil. Fosil *Biocoenose* sangat sesuai untuk interpretasi paleontologi, baik analisa umur batuan maupun analisa lingkungan pengendapan.

3.

Ciri Fosil *Biocoenose* antara lain:

1. Morfologi bentukan fosil terawetkan dalam kondisi utuh.
2. Permukaan fosil belum mengalami abrasi karena transportasi.
3. Fosil belum mengalami orientasi dimensi/imbrikasi penjajaran fosil.

4.

Fosil *Thanatocoenose* adalah terminologi yang digunakan untuk menjelaskan kumpulan fosil yang tempat hidup asalnya **berbeda** dengan tempat pengendapannya sebagai fosil. Penggunaan kumpulan fosil *Thanatocoenose* dalam melakukan analisis Paleontologi harus dilakukan dengan cermat dan hati-hati untuk menghindari kesalahan interpretasi umur dan lingkungan hidup.

5.

Ciri Fosil *Thanatocoenose* antara lain:

1. Morfologi bentukan fosil terawetkan dalam kondisi yang tidak utuh.
2. Permukaan fosil telah mengalami abrasi karena transportasi.
3. Fosil biasanya mengalami orientasi dimensi/imbrikasi penjajaran fosil

6.

Berdasarkan mekanisme terkumpulnya fosil, fosil *Thanatocoenose* dibedakan atas 3 (tiga) jenis kumpulan fosil, yaitu :

1. Fosil *Indigenous*
2. Fosil *Exotic*
3. Fosil *Remanie*

Penting untuk mengidentifikasi jenis kumpulan fosil saat analisis Paleontologi





Cara Terkumpulnya Fosil

1.

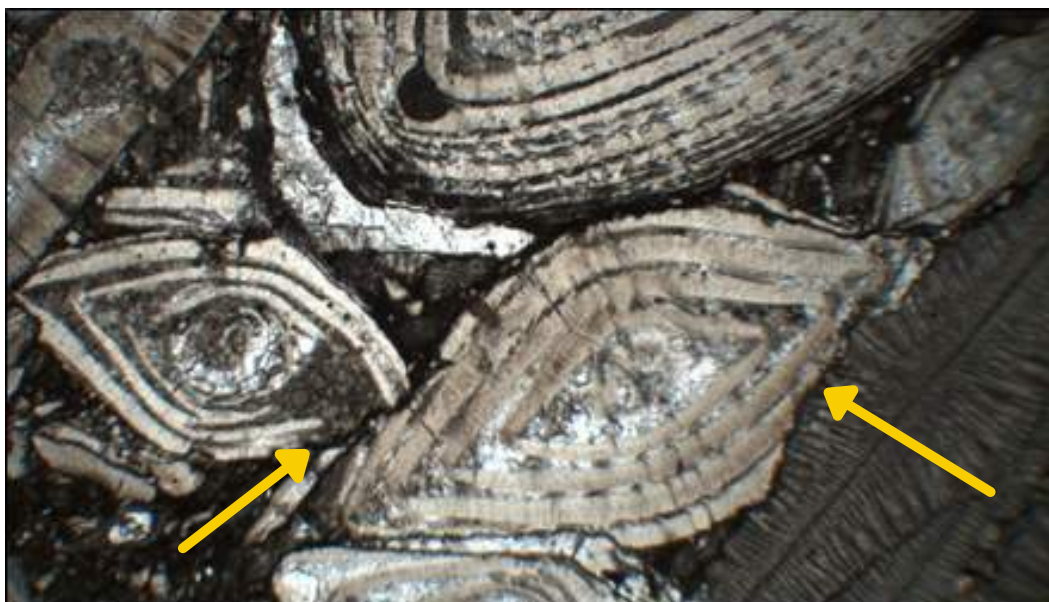
Fosil *indigenus* adalah fosil *thanatocoenose* yang terdiri dari spesies hasil transportasi dari tempat lain, tetapi **masih sama umur dan lingkungannya**. Misalnya kumpulan fosil foraminifera besar di Formasi Wungkal-Gamping, Bayat, Jawa Tengah (lihat Gambar 1.4).

2.

Fosil foraminifera besar tersebut sudah mengalami transportasi dalam satu lingkungan hidup yang sama, namun arus pengendapan berperan cukup intensif. Ciri yang dapat dikenali adalah dengan mengamati gejala orientasi dimensi/penjajaran butir (lihat Gambar 1.4). Pada permukaan fosilnya pun, telah menunjukkan adanya abrasi ditandai dengan permukaan fosil yang tidak semulus aslinya (lihat Gambar 1.5, ditandai dengan arah panah kuning) .



Gambar 1.4. Kenampakan singkapan *Foraminiferal rudstone*, Formasi Wungkal Gamping, Bayat



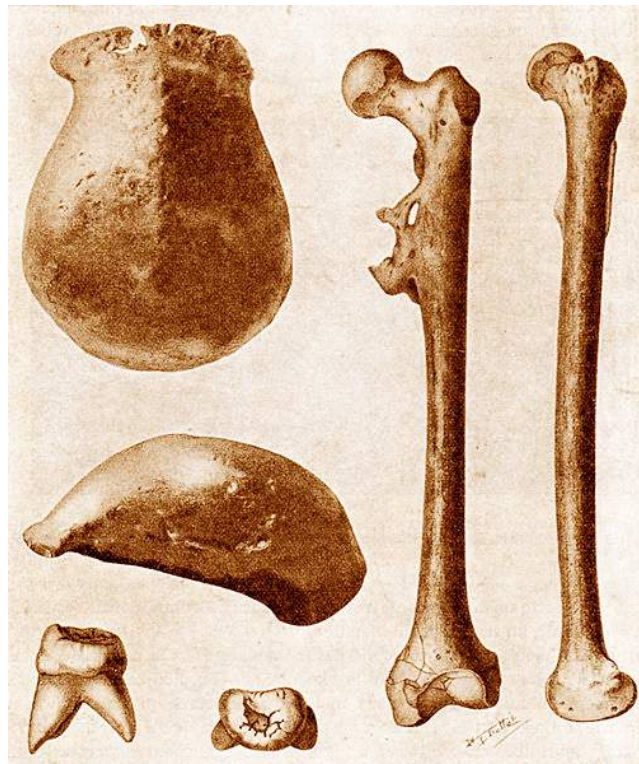
Gambar 1.5. Kenampakan mikroskopis *Foraminiferal rudstone*, Formasi Wungkal-Gamping, Bayat



Cara Terkumpulnya Fosil

1.

Fosil *exotic* adalah fosil *thanatocoenose* yang terdiri dari spesies hasil transportasi dari tempat lain yang **umurnya sama, namun lingkungannya berbeda**. Contohnya adalah kumpulan fosil *Pithecantropus erectus* yang didapatkan di Sangiran (lihat Gambar 1.6). *Pithecantropus erectus* diketahui hidup di darat, namun fosil organisme ini ditemukan bersama batuan sedimen di Formasi Kabuh (Sukandarrumidi, 2008).



Gambar 1.6. Sketsa fragmen *Pithecantropus erectus* (www.historyofinformation.com)

2.

Fosil *Remanie* adalah fosil *thanatocoenose* yang terdiri dari spesies hasil transportasi yang umur dan lingkungannya yang berbeda dari habitat aslinya dan umur hidupnya.

3.

Contoh fosil ***Remanie*** adalah kumpulan fosil *Molusca* pada litologi batulempung yang berada dibawah lapisan tanah Diatomea di Sangiran Jawa Tengah. Kumpulan fosil menunjukkan imbrikasi dan dalam kondisi rusak.

Sebagian besar komposisi mineralogi dari foraminifera tersusun atas mineral kalsit, dimana foraminifera planktonik umumnya tersusun atas kalsit yang rendah akan kandungan Mg (*low-Mg calcite*), sedangkan foraminifera bentonik umumnya tersusun dari keduanya, *low-Mg calcite* dan *high-Mg calcite* (Scholle & Scholle, 2003).





Tata Cara Penulisan Fosil

1. Fosil pada dasarnya adalah sisa-sisa organisme / makhluk hidup. Makhluk hidup sendiri digolongkan atas 2, yaitu **botani** (asal tumbuh-tumbuhan) dan **zoologi** (asal hewan)
2. Pada mulanya, penamaan fosil tidak memiliki standar penamaan yang jelas, Namun keadaan berubah setelah cara penamaan yang lebih sistematis diperkenalkan oleh **Carolus Linnaeus** atau Carl von Linné yang disebut "**Bapak Taksonomi**" dalam buku yang ditulisnya yaitu *Systema Naturae*.
3. **Taksonomi** adalah ilmu pengelompokan suatu hal berdasarkan hal tertentu. Dalam bidang Biologi dan Paleontologi, dasar pengelompokan yang dipakai adalah karakter khas suatu organisme, sehingga merujuk pada suatu sub-ordo yang khas.
4. Pada tahun 1753, Carolus Linnaeus mempublikasikan "**The Law of Priority**". Inti dari hukum ini yaitu memudahkan semua orang untuk menamai spesies dengan nama yang jelas tanpa menyebabkan kebingungan.
5. Dalam hukum ini juga dijelaskan bahwa nama organisme yang telah digunakan untuk satu individu tidak dapat digunakan untuk menjelaskan individu yang lain.
6. Penamaan organisme pada tingkatan **genus terdiri dari 1 (satu) suku kata**, sedangkan pada tingkatan **spesies terdiri dari total 2 (dua) suku kata**. Pada tingkatan **sub-spesies terdiri dari total 3 (tiga) suku kata**.
7. Penamaan fosil hendaknya diikuti oleh orang yang pertama kali menemukannya, contohnya *Globorotalia fohsi* Cushman & Ellisor, 1939. Hal ini bermakna bahwa spesies *G. fohsi* pertama kali ditemukan oleh Cushman & Ellisor di tahun 1939 dan belum mengalami perubahan nama hingga sekarang.
8. Seiring dengan perkembangan ilmu Paleontologi, suatu spesies mungkin telah mengalami perubahan nama, namun sebagai suatu tanda penghormatan, nama orang yang pertama kali menemukannya harus tetap dicantumkan dengan menambahkan dalam kurung. Contohnya : spesies *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny, 1826) yang mana deskripsi asli saat penemuannya adalah *Rotalia (Turbinulina) elegans* d'Orbigny, 1826.

Penting untuk diingat bahwa nama fosil ditulis miring (format : italic) dan/atau diberi garis bawah serta diikuti dengan nama orang yang menemukannya
(contoh : *Globorotalia fohsi* Cushman & Ellisor, 1939 atau *Globorotalia fohsi* Cushman & Ellisor, 1939).



PENGENALAN MIKROFOSIL



Jenis Fosil berdasarkan Aplikasinya

1.

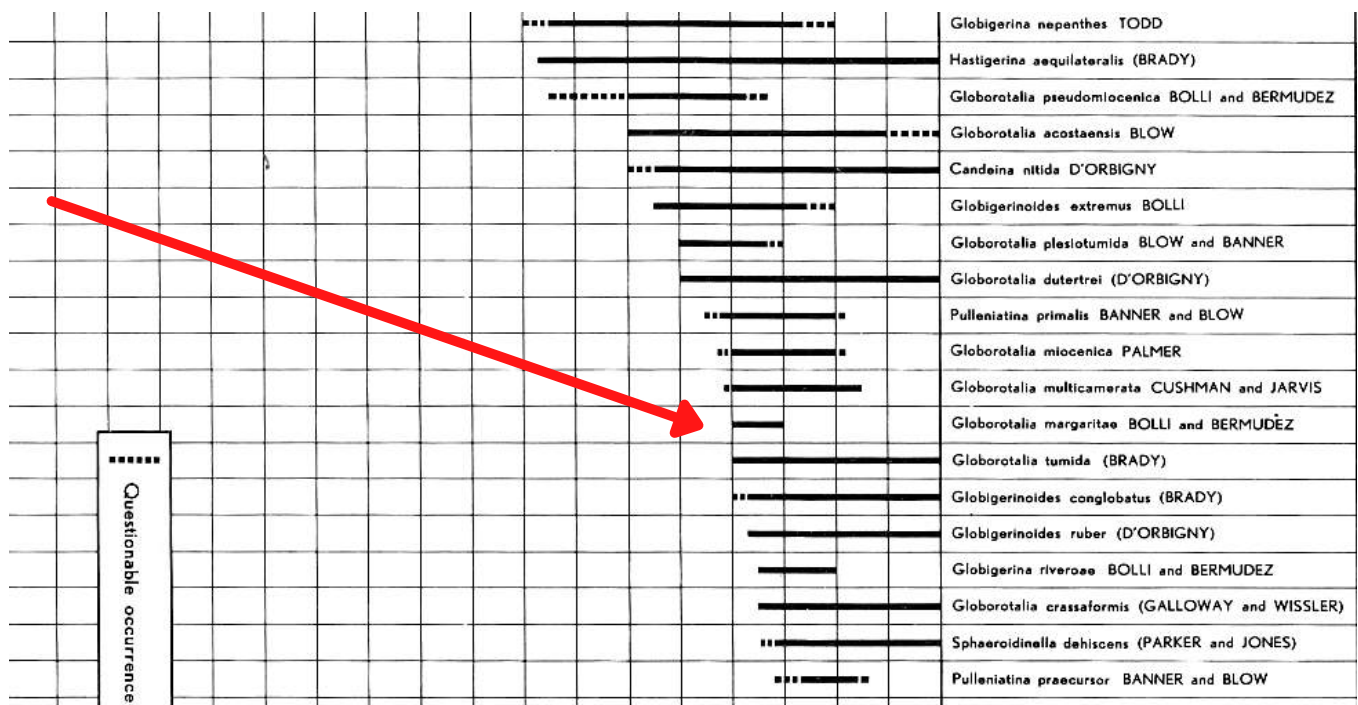
Fosil Indeks/ fosil penunjuk/ fosil pandu adalah fosil yang digunakan sebagai penunjuk umur relatif. Pada umumnya jenis fosil ini memiliki persebaran vertikal yang pendek (rentang umur stratigrafi singkat) dan memiliki persebaran global sehingga mudah untuk dikenali dan diidentifikasi.

2.

Fosil Batimetri/ fosil kedalaman adalah fosil yang digunakan sebagai pencari/penentu suatu kedalaman laut spesifik. Pada umumnya, fosil batimetri adalah foraminifera bentonik karena cara hidupnya adalah menambat pada substrat dasar laut.

3.

Fosil iklim adalah fosil yang digunakan sebagai pencari suatu paleoklimat tertentu/spesifik pada suatu area. Contohnya adalah fosil *Globorotalia pachiderma*, yang diamati dari arah putarannya (dekstral/sinistral) yang merupakan pencari iklim dingin.



Gambar 1.7. Ilustrasi bahwa contoh terminologi fosil indeks yang baik misalnya *Globorotalia margaritae* Bolli dan Bermudez yang memiliki kisaran waktu stratigrafi yang pendek dan pelamparan global yang luas.



Dasar Pemahaman

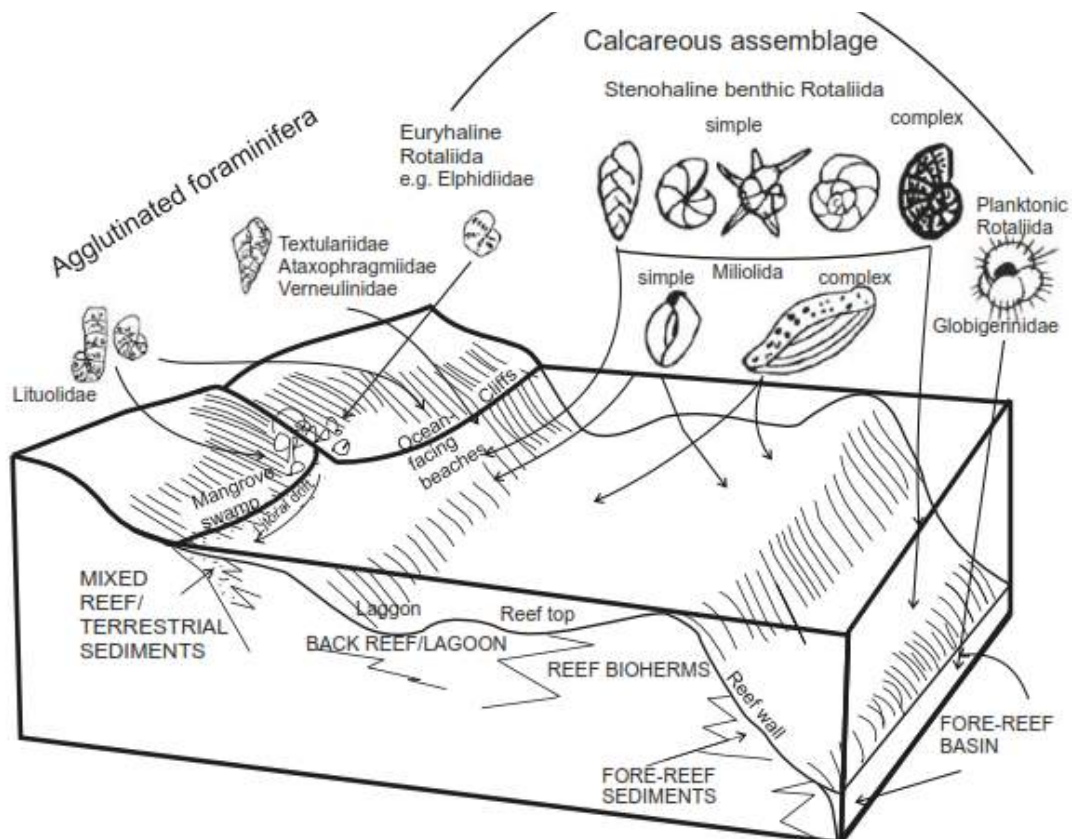
Faktor kedalaman air laut sangat mempengaruhi siklus kehidupan maupun proses terendapkannya foraminifera. *Paleoenvironment* atau lingkungan pengendapan menurut Bandy (1967) terbagi menjadi 6 habitat utama yang meliputi habitat sungai, habitat rawa, habitat *lagoon*, habitat *fluvial-marine*, dan lingkungan laut terbuka.

1. Habitat sungai

Habitat sungai merupakan lingkungan sungai yang bebas dari pengaruh arus laut. Sedimen yang terendapkannya pun mengandung foraminifera penciri air tawar seperti *Leptodermella*, *Urnulina*, *Lagunculina*, dan *Proteonina*.

2. Habitat rawa

Habitat rawa merupakan lingkungan air payau dengan penciri foraminifera spesifiknya, seperti *Ammotium*, *Trochhamminan* dan *Miliammima*.



Gambar 2.1. Distribusi Ekologi Foraminifera



3. Habitat Lagoon

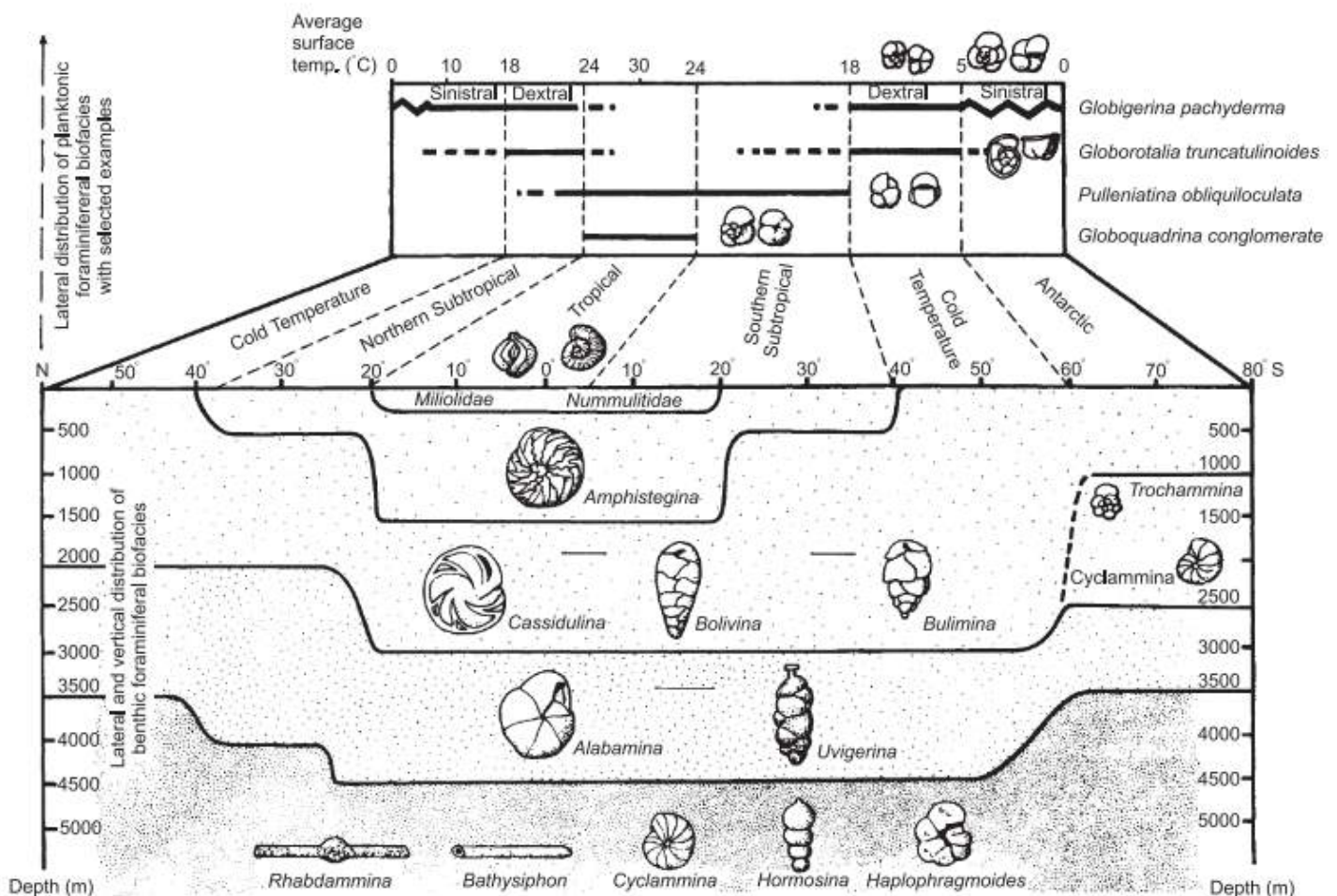
Habitat lagoon/laguna merupakan lingkungan lagunal dengan pengaruh air laut yang terbatas, bahkan masih terdapat fosil penciri air payau bersamaan dengan fauna penciri lingkungan laguna seperti *Ammonia* dan *Elphidium*.

4. Habitat Fluvial-marine

Habitat fluvial-marine merupakan lingkungan muara sungai yang menjadi tempat berkembangbiaknya spesies *Palmerinella gardenislandensis*.

5. Habitat pantai terbuka

Habitat pantai terbuka merupakan lingkungan dengan energi gelombang yang tinggi dan didominasi oleh spesies dengan ukuran yang lebih besar seperti, *Elphidium* spp., *Ammonia beccarii*, golongan Miliolin dan *Amphistegina*.



Gambar 2.2. Model distribusi Foraminifera Bentonik dan Plangtonik berdasarkan Kedalaman dan Salinitas (Amstrong & Brasier, 2005)

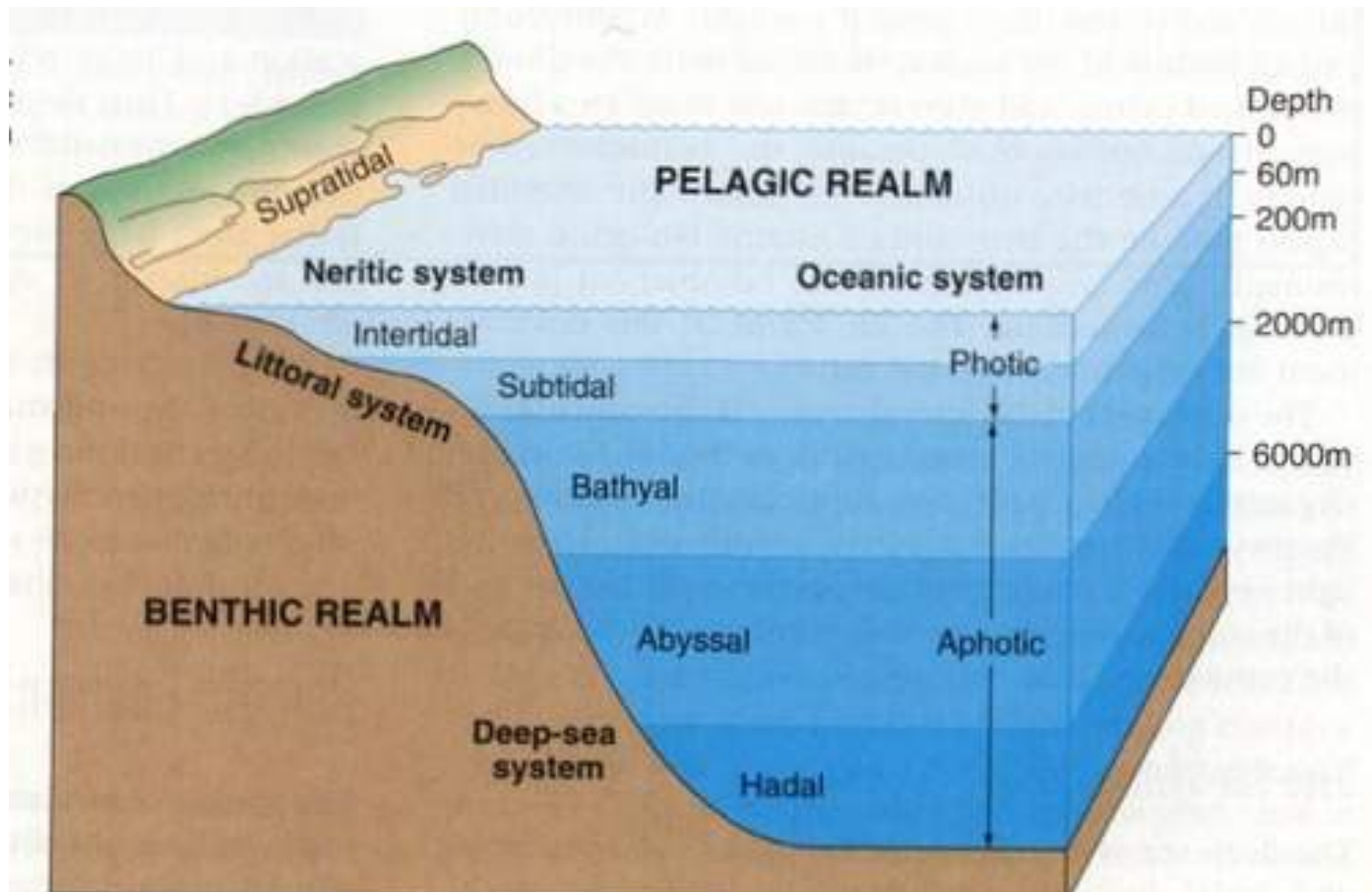


6. Habitat pantai terbuka

Lingkungan laut terbuka merupakan lingkungan laut yang dapat dibagi menjadi beberapa zona berdasarkan kedalamannya, antara lain :

Zona neritik tepi, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut antara 0-100 kaki atau sama dengan 0-30.48 meter. Jika disesuaikan dengan fasies standar (Beavington-Penney, 2004) maka zona ini berada dibawah level FWWB (fair weather wave base) dan diatas level SWB (storm weather wave base). Fosil penciri zona ini antara lain *Ammonia becarii*, *Elphidium* spp., golongan *Miliolidae*, *Eggerela advena* dan *Textularia*.

Zona neritik tengah, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut antara 100-300 kaki atau sama dengan 30.48-91.44 meter. Jika disesuaikan dengan fasies standar maka zona ini masih berada dibawah level FWWB (fair weather wave base) dan diatas level SWB (storm weather wave base) namun terletak lebih dalam dari zona neritik tepi. Fosil penciri zona ini antara lain *Eponides antillarum*, *Cibicides* sp., *Robulus* spp., *Cassidulina subglobosa*.



Gambar 2.3. Model Klasifikasi Kedalaman (Google)



Bandy, 1967

Zona neritik luar, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut 300-600 kaki atau sama dengan 91.44-182.88 meter. Jika disesuaikan dengan fasies standar maka zona ini sudah berada dibawah level SWB (storm weather wave base). Spesies pencirinya antara lain genus *Bolivina*, *Marginulina*, *Siphonina*, *Bulimina marginata*, dan lain-lain.

Zona batial atas, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut 600-1500 kaki atau sama dengan 182.88-457.2 meter. Kelompok fosil penciri pada zona ini antara lain genus *Uvigerina spp.*, *Bulimina*, *Valvulineria*, dan *Bolivina*.

Zona batial tengah, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut 1500-3000 kaki atau sama dengan 457.2-914.4 meter. Kelompok fosil penciri zona ini antara lain *Cyclammia cancellata*, *Cibicides wuellerstorfi*, dan lain-lain.

Zona batial bawah, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut antara 3000-6000 kaki atau sama dengan 914.4-1828.8 meter. Kelompok fosil penciri zona ini antara lain *Uvigerina hispida*, *U. Peregrina*, dan *Oridorsalis umbonatus*.

Zona abisal, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut antara 6000-16000 kaki atau sama dengan 1828.8-4876.8 meter. Kelompok fosil penciri zona ini antara lain *Melonis pompiloides*, *Uvigerina ampulacea*, *Bulimina rostrata*, *Cibicides mexicanus*, dan *Eponides tumidulus*.

Zona hadal, merupakan zona laut terbuka dengan kedalaman laut yang paling dalam yaitu lebih dari 16000 kaki atau lebih dari 4876.8 meter. Kelompok penciri zona ini antara lain *Bathysiphon* dan *Recurvoides turbinatus*.

Tahukah kamu?

1 fathoms = 1.83 meter

Contoh perhitungan:

Reophaz moeterseri (Holker, 1972)

memiliki indikator kedalaman 1425 fm.

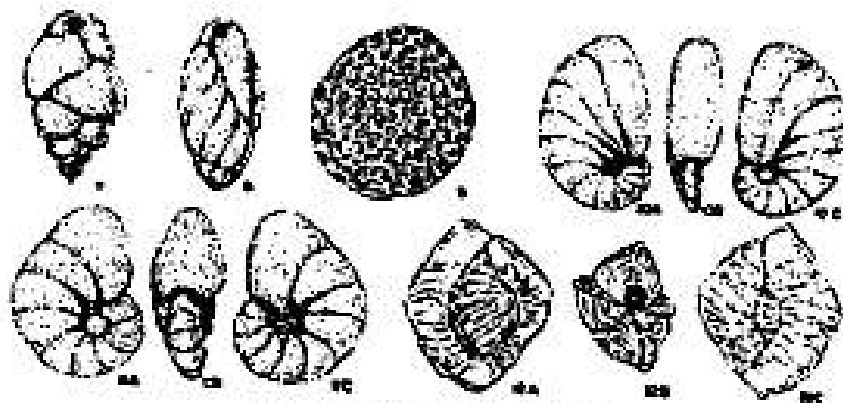
Maka, $1425 \times 1.83 \text{ m} = 2607.75 \text{ m}$.

Interpretasi kedalaman : Zona Hadal

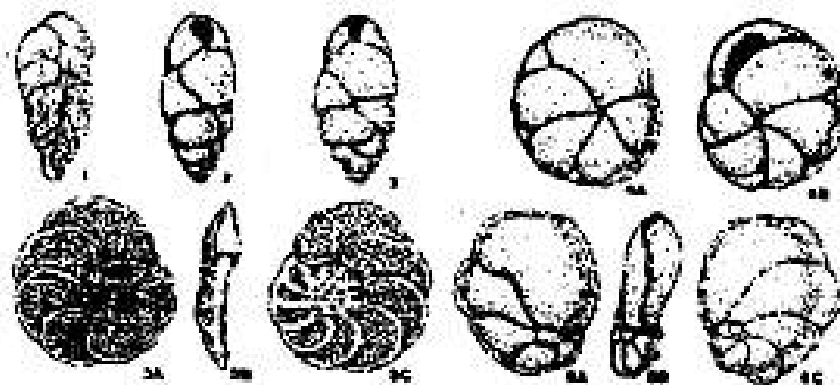




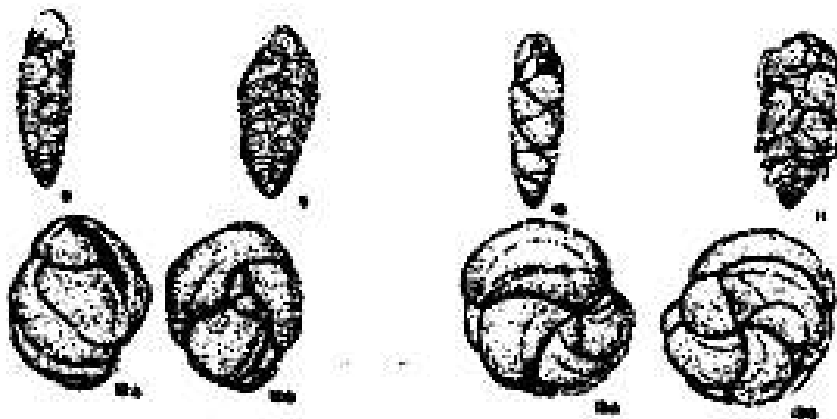
Contoh Foraminifera kecil khas



INNER SHELF BIOFACIES



OUTER SHELF BIOFACIES



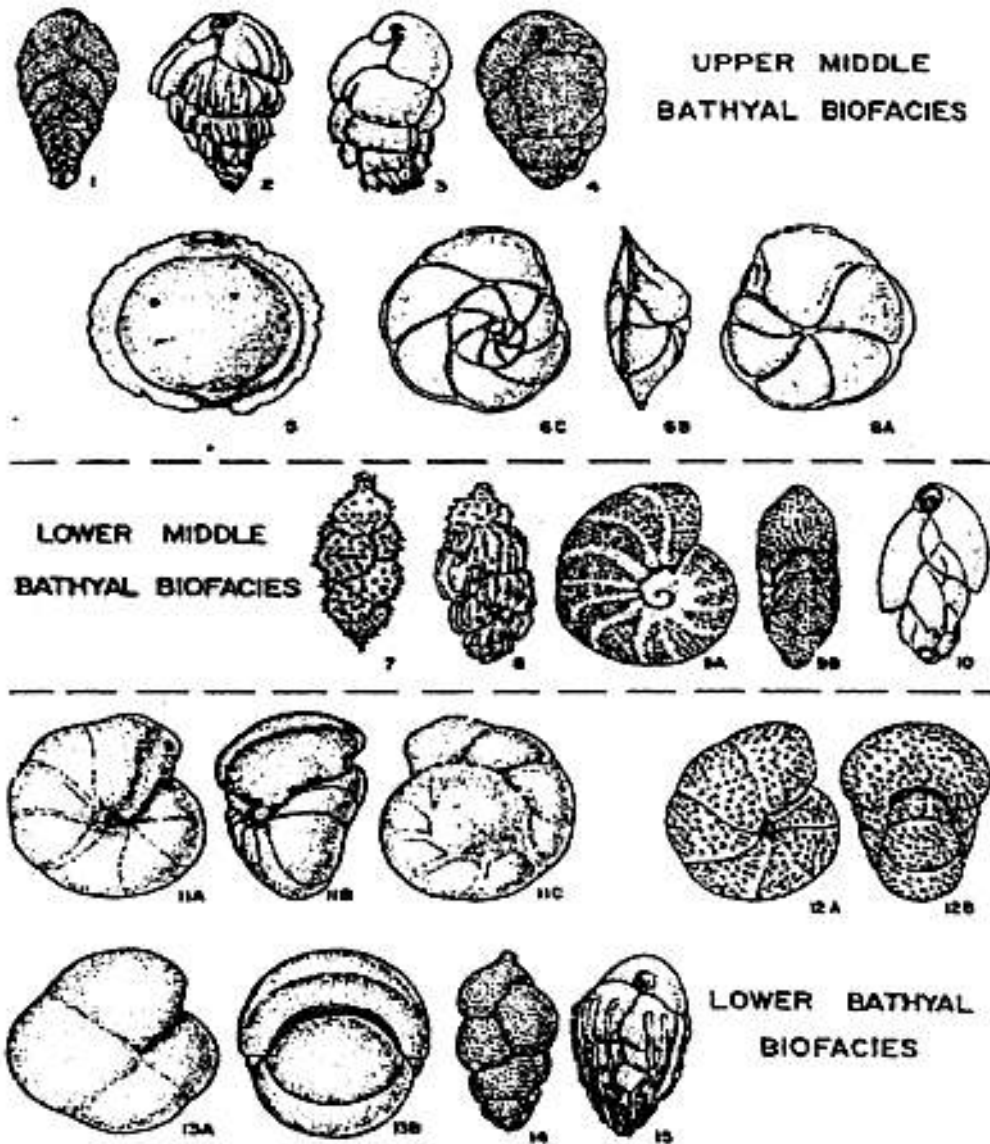
UPPER BATHYAL BIOFACIES

- INNER SHELF :** (7) *Bulimina marginata*, (8) *Bulminella elegantissima*, (9) *Gypsinia vesicularis*, (10) *Nonionella bisispinata*, (11) *Nonionella atlantica*, (12) *Quinqueloculina catalinaensis*
- OUTER SHELF :** (1) *Bolivina scutula*, (2) *Bolivina denudata*, (3) *Bolivina marginata*, (4) *Cassidulina minuta*, (5) *Planulina ornata*, (6) *Cavozia auricula*
- UPPER BATHYAL :** (8) *Bolivina seminuda*, (9) *Bolivina spissa*, (10) *Bulminella exilis*, (11) *Loxostomum pseudobeyrichi*, (12) *Cassidulinoides cornuta*, (13) *Cassidulina delicata*

Gambar 2.4. Foraminifera Bentonik penciri biofasies *inner shelf*, *outer shelf* dan *upper bathyal* (Bandy, 1961)

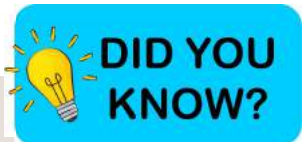


Contoh Foraminifera kecil khas



UPPER MIDDLE BATHYAL : (1) *Bolivina argentea*, (2) *Bulimina striata*, (3) *Bulimina* sp., (4) *Bulimina affinis*, (5) *Pyrgo murina*, (6) *Epistominella arnithi*
 LOWER MIDDLE BATHYAL : (7) *Uvigerina hispida*, (8) *Uvigerina peregrina*, (9) *Melonis bartzeanus*, (10) *Virgulina spinosa*
 LOWER BATHYAL : (11) *Gyroidina soldanii*, (12) *Nonion pompillodes*, (13) *Pullenia bulloides*, (14) *Uvigerina cartilosa*, (15) *Bulimina rostrata*

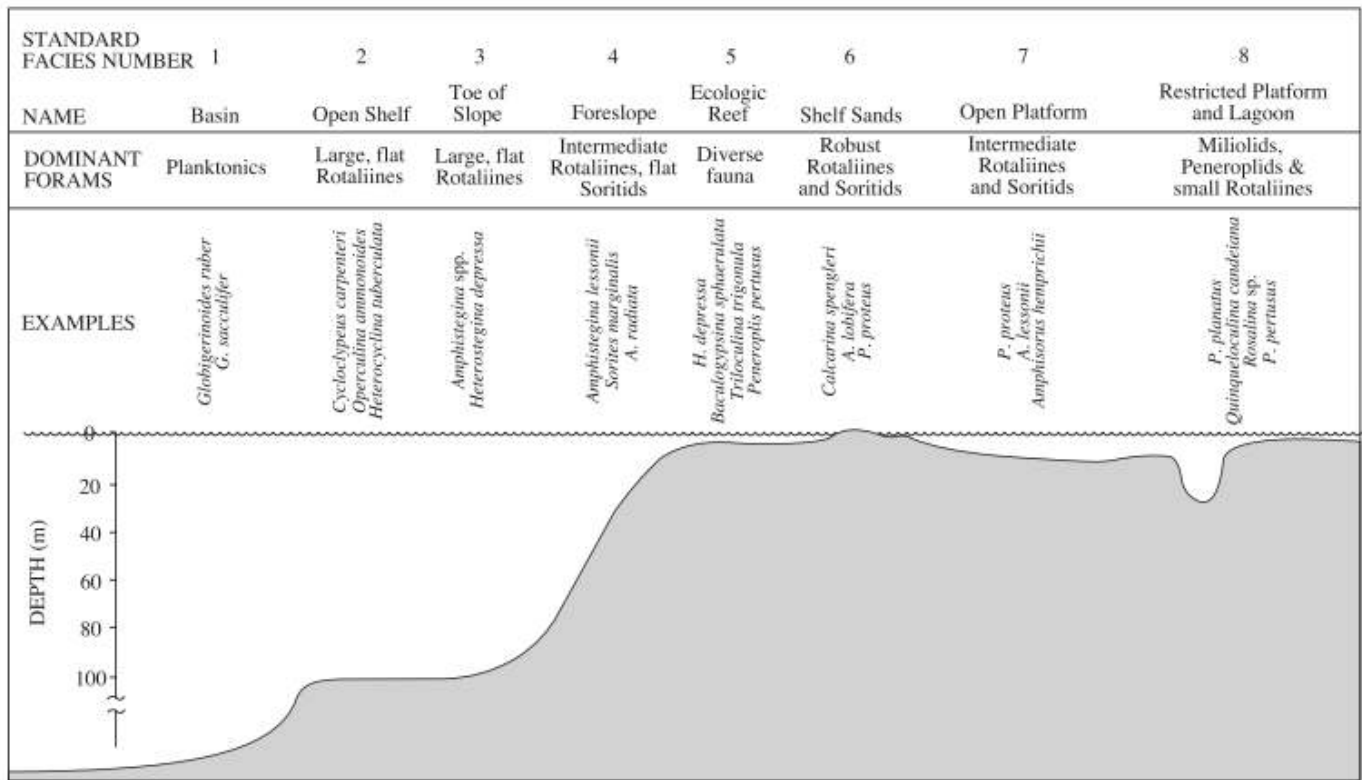
Gambar 2.5. Foraminifera Bentonik penciri biofasies *upper middle bathyal*, *lower middle bathyal* dan *lower bathyal* (Bandy, 1961)



Penamaan fasies yang didasarkan pada kenampakan fisik batuan dinamakan dengan **Litofasies**. **Biofasies** merupakan pengelompokan fasies yang didasarkan pada kehadiran kumpulan/asosiasi fosil tertentu yang dikandungnya. Dalam ilmu Paleontologi, kehadiran kumpulan/asosiasi fosil tertentu pada batuan akan merepresentasikan tempat dimana batuan tersebut terbentuk.



Model Distribusi Foraminifera



Gambar 2.6. Model distribusi Foraminifera pada lingkungan yang berasosiasi dengan reef (Hallock dan Glenn dalam Beavington-Penney, 2004)



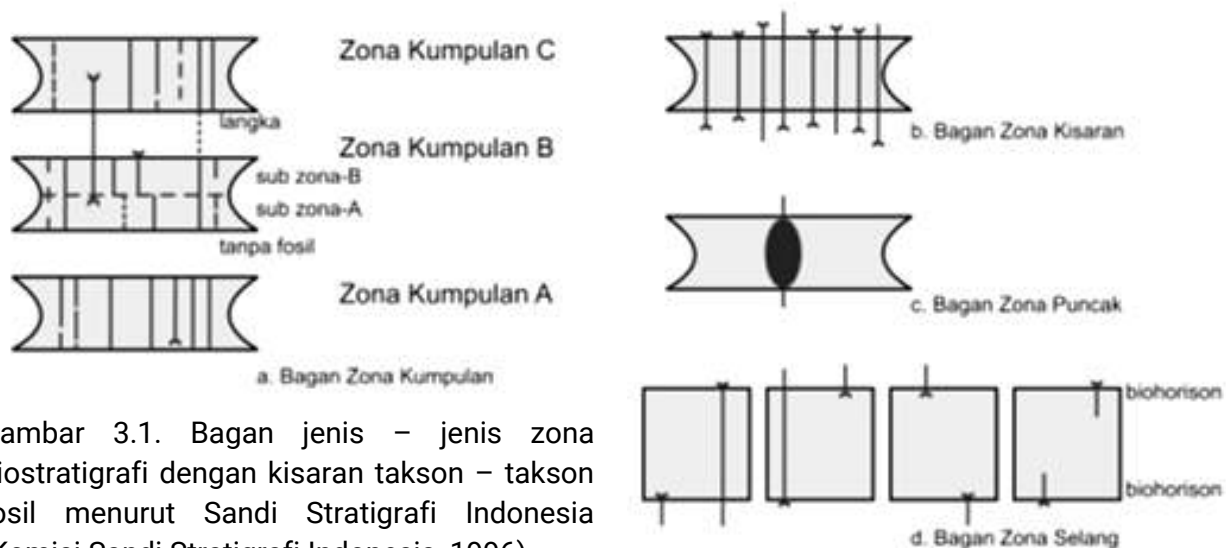
Definisi

Biostratigrafi merupakan pencirian dan pengkorelasi dari unit-unit batuan berdasarkan atas kandungan fosilnya, batas ini dapat sama ataupun beda dengan batas satuan litostratigrafi (Boggs, 1987).

Zonasi Biostratigrafi

Dalam Sandi Stratigrafi Indonesia (1996), pembagian biostratigrafi dimaksudkan untuk menggolongkan lapisan-lapisan batuan di bumi secara sistematis menjadi satuan-satuan bernama berdasarkan kandungan dan penyebaran fosil.

Zona atau biozona adalah satuan dasar biostratigrafi. Zona adalah suatu lapisan atau tubuh batuan yang dicirikan oleh suatu takson fosil atau lebih. Menurut Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia (1996), berdasarkan ciri paleontologi, satuan biostratigrafi dapat dibedakan menjadi 6 zona (lihat Gambar 1).



Gambar 3.1. Bagan jenis - jenis zona biostratigrafi dengan kisaran takson - takson fosil menurut Sandi Stratigrafi Indonesia (Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996).



Apakah Perbedaan Litostratigrafi dan Biostratigrafi?



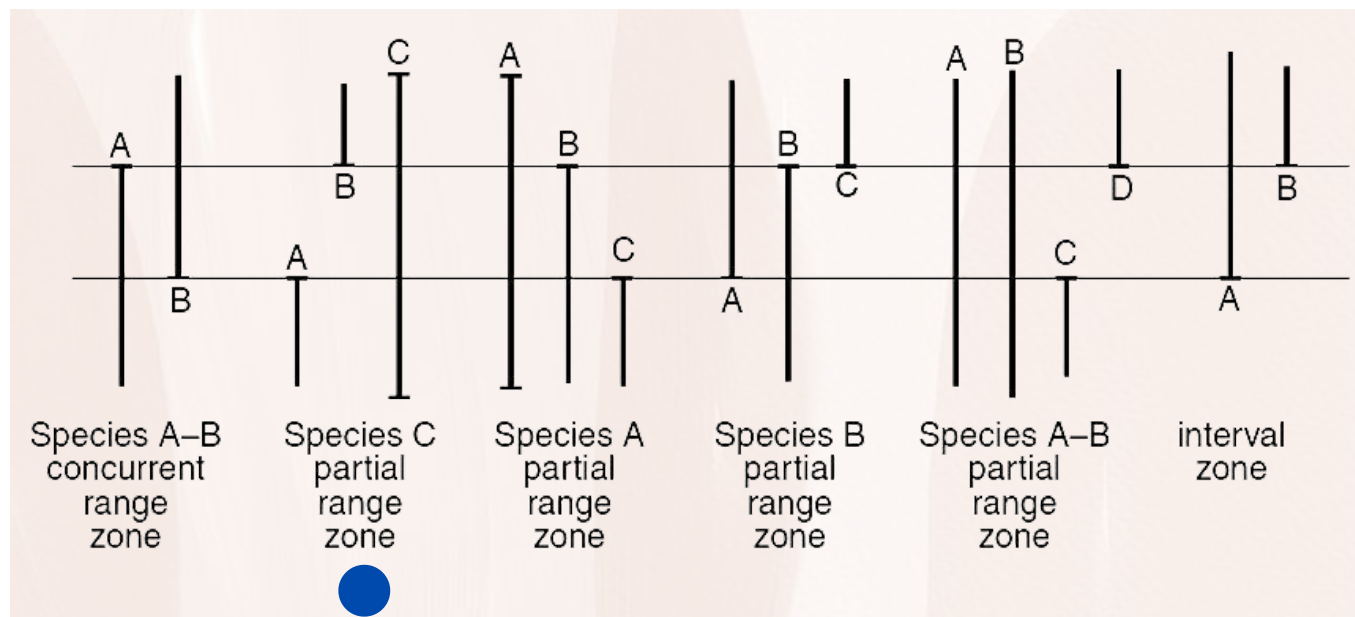
Penjelasan Jenis Zonasi Biostratigrafi

1. Zona Kumpulan

Zona kumpulan merupakan lapisan atau kesatuan sejumlah lapisan yang terdiri oleh kumpulan alamiah fosil yang khas atau kumpulan sesuatu jenis fosil. Kumpulan alamiah fosil yang dimaksud disini adalah fosil – fosil yang mempunyai lingkungan hidup yang sama dan terdapat dalam lapisan – lapisan batuan yang seumur dengan saat pengendapan lapisan batuan tersebut. Kegunaan zona kumpulan, selain sebagai penunjuk lingkungan kehidupan purba dapat dipakai sebagai penciri waktu.

2. Zona Kisaran

Zona kisaran adalah tubuh lapisan batuan yang mencakup kisaran stratigrafi unsur terpilih dari kumpulan seluruh fosil yang ada. Kegunaan zona kisaran terutama ialah untuk korelasi tubuh – tubuh lapisan batuan dan sebagai dasar untuk penempatan batuan – batuan dalam skala waktu geologi.



Gambar 3.2. Makna Macam-macam Zona kisaran (Berggren dan Miller dalam McGowran, 2005)

Contoh Penafsiran:

Lihat lingkaran kecil biru di Gambar 3.2!

Jika terdapat FAD fosil B yang berselang dengan LAD fosil A, sementara fosil C masih menunjukkan rentang waktu stratigrafi yang jelas, maka zona tersebut dinamakan **Zona Kisaran Sebagian Spesies C**

Sumber Gambar:



3. Zona Puncak

Zona puncak merupakan tubuh lapisan batuan yang menunjukkan perkembangan maksimum suatu takson tertentu. Pada umumnya yang dimaksud dengan perkembangan maksimum adalah jumlah populasi suatu takson dan bukan seluruh kisarannya. Kegunaan zona puncak dalam hal tertentu ialah untuk menunjukkan kedudukan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan dan dapat dipakai sebagai petunjuk lingkungan pengendapan purba, iklim purba.

4. Zona Selang

Zona selang merupakan selang stratigrafi antara pemunculan awal/akhir dari dua takson penciri. Pemunculan awal/akhir dari takson ialah awal/akhir dari munculnya takson – takson penciri pada sayatan stratigrafi. Bidang dimana titik – titik tempat pemunculan awal/akhir tersebut berada disebut sebagai biohorison dan sering dikenal sebagai biodatum. Kegunaan zona selang pada umumnya ialah untuk korelasi tubuh – tubuh lapisan batuan.

5. Zona Rombakan

Zona rombakan adalah tubuh lapisan batuan yang ditandai oleh banyaknya fosil rombakan, berbeda jauh daripada tubuh lapisan batuan di atas dan di bawahnya. Zona rombakan umumnya khas berhubungan dengan penurunan muka air laut relatif yang cukup besar dan sering bersifat lokal, regional sampai global. Zona rombakan ini merupakan satuan biostratigrafi tak resmi.

6. Zona Padat

Zona padat merupakan tubuh lapisan batuan yang ditandai oleh melimpahnya fosil dengan kepadatan populasi jauh lebih banyak daripada tubuh batuan di atas dan di bawahnya. Zona padat ini umumnya diakibatkan oleh sedikitnya pengendapan material lain selain fosil.

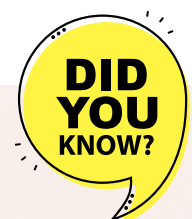
Tahukah kamu?

Zonasi biostratigrafi yang umum digunakan adalah **zonasi Blow, 1969**.

Contoh umur :

P 4, dimana P akronim dari Paleogen

N 13, dimana N akronim dari Neogen





Jenis Zona dan Datum

Tropical Zonation		Age (Ma)	Datum	Cool-tropical (temperate) zonation	Datum
PLEIST	N22			<i>Gr. truncatulinoides</i>	<i>Gr. tosaensis</i> L.A.
	L N21		<i>Gr. truncatulinoides</i> F.A.	<i>Gr. trunc.-tosaensis</i>	<i>Gr. truncatulinoides</i> F.A.
PLIOCENE	N19/20	← 3.1	<i>Gr. tosaensis</i> F.A.	<i>Gr. tosaensis</i>	<i>Gr. tosaensis</i> F.A.
				<i>Gr. inflata</i>	<i>Gr. inflata</i> F.A.
MIOCENE	Middle			<i>Gr. crassaformis</i>	<i>Gr. crassaformis</i> F.A.
				<i>Gr. puncticulata</i>	<i>Gr. puncticulata</i> F.A.
		← 4.8	<i>Sa. dehiscens</i> F.A.	<i>Gr. conomiozea</i>	<i>Gr. conomiozea</i> F.A.
		← 5.0	<i>Gr. tumida tumida</i> F.A.	<i>Gg. nepenthes</i>	<i>Gr. continuaosa</i> L.A.
		← 6.2	<i>Pu. primalis</i> F.A.	<i>Gr. continuaosa</i>	<i>Gr. mayeri</i> L.A.
		← 7.7	<i>Gr. plesiotumida</i> F.A.		
		← 10.0	<i>N. acostaensis</i> F.A.		
		← 11.2	<i>Gr. siakensis</i> L.A.	<i>Gr. mayeri</i>	
		← 12.0	<i>Gg. nepenthes</i> F.A.		<i>Gr. peripheronda</i> L.A.
		← 12.4	<i>Gr. lobata/robusta</i> L.A.	<i>Gr. peripheronda-peripheroacuda</i>	
← 13.9	<i>Gr. fohsi fohsi</i> F.A.		<i>Gr. peripheroacuta</i> F.A.		
← 14.7	<i>Gr. praefohsi</i> F.A.				
← 15.3	<i>Gr. peripheroacuta</i> F.A.		<i>O. suturalis</i>		
← 16.0	<i>Orbulina</i> spp. F.A.			<i>O. suturalis</i> F.A.	
MIOCENE	E	← 17.2	<i>Gs. sicanus</i> F.A.	<i>Pr. glomerosa curva</i>	<i>Pr. glomerosa curva</i> F.A.
		← 18.0	<i>Cs. dissimilis</i> L.A.	<i>Gr. miozea</i>	<i>Cs. dissimilis</i> L.A.
		← 18.6	<i>Gt. insueta</i> F.A.	<i>Cs. dissimilis</i>	<i>Gr. kugleri</i> L.A.
		← 20.5	<i>Gr. kugleri</i> L.A.	<i>Gs. trilobus</i>	<i>Gs. trilobus</i> F.A.
		← 22.2	<i>Gq. dehiscens</i> F.A.	<i>Gr. incognita</i>	<i>Gr. incognita</i> F.A.
		← 25.0	<i>Globigerinoides</i> spp. F.A.	<i>Gq. dehiscens</i>	<i>Gq. dehiscens</i> F.A.
Late OLIGO	P22			<i>Gr. kugleri</i>	

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 3.3. Zonasi Paralel antara perlapisan batuan yang terendapkan pada lingkungan tropis, sub-tropis dan transisi (McGowran, 2005)

1. **First appearance** (FA) / **First occurrence** (FO) adalah batas umur bawah/kemunculan pertama kali suatu spesies foraminifera planktonik.
2. **Last appearance** (LA) / **Last Occurrence** (LO) adalah batas umur atas/kemunculan terakhir suatu spesies foraminifera planktonik.
3. **Datum** adalah suatu dasar penentuan penamaan zona. Nama datum adalah nama foraminifera planktonik yang mencirikan zona tersebut (umumnya fosil indeks).

Akronim dalam Biostratigrafi

LAD : Last Appearance Datum
 LA : Last Appearance
 FAD : First Appearance Datum
 FA : First Appearance
 LO : Last Occurrence
 FO : First Occurrence



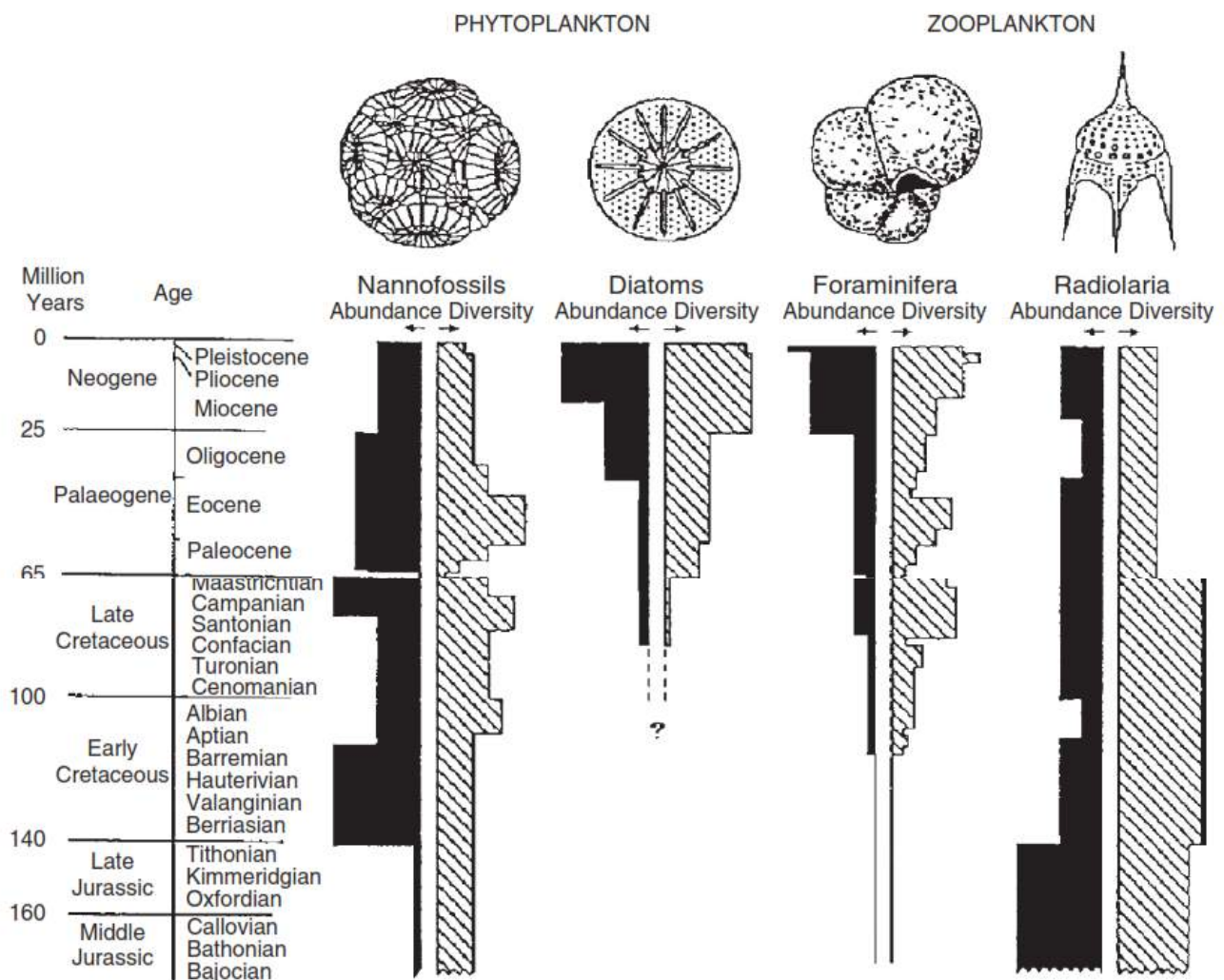
Sumber Gambar:

McGowran (2005) hal. 34

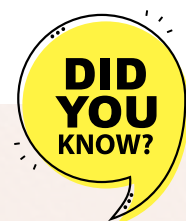
Halaman 21



Mikrofosil Pelagik Sepanjang Waktu



Gambar 3.4. Kelimpahan dan Keanekaragaman dari mikrofosil pelagik (McGowran, 2005)



Tahukah kamu?

Paleoklimat pada Eosen (khususnya Eosen Tengah) memiliki puncak iklim hangat yang cocok untuk berkembangnya segala organisme laut setelah Kala Paleosen yang cukup "Panas". Paleoklimat mulai menunjukkan pendinginan global pada awal Oligosen sehingga diikuti dengan peak diversitas dari organisme.

Kurun Neogen, Paleoklimat kembali menunjukkan trend menghangat mulai pada kala Miosen, sehingga varietas dan diversitas organisme laut menunjukkan perkembangan yang signifikan.

Sumber Gambar:

McGowran (2005) hal. 22

Halaman 22



Kesebandingan Zonasi Biostratigrafi Global

EPOCH		BOLLI (1957b,1966,1970) BOLLI and P.SILVA (1973)	A. Common Planktonic Foraminiferal Events used by both BOLLI and BLOW to define their zones. B.* Foraminiferal Events used by BOLLI, and not used by BLOW.	BANNER and BLOW (1965) BLOW (1969)	Foraminiferal Events used by BLOW and not by BOLLI.
PLEISTOCENE		<i>G. bermudezi</i> <i>Globorotalia</i> <i>G. calida</i> <i>truncatulinoides</i>	<i>G. fimbriata</i> F.A.* <i>G. tumida flexuosa</i> L.A.* <i>G. calida calida</i> F.A.D. <i>G. hessi</i> F.A.* <i>G. truncatulinoides</i> F.A.D.	N23 N22	
P L I O C E N E	LATE	<i>Globorotalia truncatulinoides</i> cf. <i>tosaensis</i>		N21	
	MIDDLE	<i>Globorotalia</i> <i>G. exilis</i> <i>miocenica</i> <i>G. trilobus fistulosus</i>	<i>G. miocenica</i> L.A.* <i>G. trilobus fistulosus</i> L.A.*	N20	<i>G. tosaensis tenuithecata</i> F.A.
	EARLY	<i>Globorotalia</i> <i>G. margaritae</i> <i>margaritae</i> <i>G. margaritae evoluta</i> <i>G. margaritae</i>	<i>G. margaritae</i> L.A.* <i>G. margaritae evoluta</i> F.A.* <i>G. margaritae</i> F.A.*	N19	<i>G. pseudopima</i> F.A.
M I O C E N E	LATE	<i>Neogloboquadrina dutertrai</i>	<i>N. dutertrai</i> F.A.*	N18	<i>S. dehiscens</i> F.A.
		<i>Globorotalia acostaensis</i>		N17	<i>G. tumida tumida</i> F.A.
	MIDDLE	<i>Globorotalia menardii</i>	<i>N. acostaensis</i> F.A.	N16	<i>G. plasiotumida</i> F.A.
		<i>Globorotalia mayeri</i>	<i>G. siakensis</i> L.A.	N15	
		<i>Globigerinoides ruber</i>	<i>G. ruber</i> L.A.*	N14	
		<i>Globorotalia fohsi robusta</i>	<i>G. fohsi robusta</i> L.A.*	N13	<i>G. nepenthes</i> F.A.
		<i>Globorotalia fohsi lobata</i>	<i>G. fohsi robusta</i> F.A.*	N12	<i>S. subdehiscens</i> F.A.
		<i>Globorotalia fohsi fohsi</i>	<i>G. fohsi lobata</i> F.A.*	N11	<i>G. fohsi (sl)</i> F.A.
		<i>Globorotalia fohsi peripheroranda</i>	<i>G. fohsi fohsi</i> F.A.*	N10	<i>G. praefohsi</i> F.A.
		<i>Praeorbulina glomerosa</i>	<i>G. insueta</i> L.A.*	N9	<i>G. peripheroacuta</i> F.A.
	EARLY	<i>Globigerinatella insueta</i>	<i>P. glomerosa</i> F.A.*	N8	<i>O. suturalis</i> F.A.
		<i>Catapsydrax stainforthi</i>	<i>C. dissimilis</i> L.A.	N7	<i>G. bisphericus</i> F.A.
		<i>Catapsydrax dissimilis</i>	<i>G. insueta</i> L.A.	N6	
		<i>Globigerinoides primordius</i>	<i>G. kugleri</i> L.A.	N5	
LATE OLIGOCENE	<i>Globorotalia kugleri</i>	<i>G. primordius</i> F.A.	N4		
			N3		

Gambar 3.5. Kesebandingan zonasi Neogen oleh Bolli (kiri) dan Blow (kanan) (McGowran, 2005)



Preparasi sampel

Pada praktikum Mikropaleontologi, peraga utama yang diperlukan untuk identifikasi adalah peraga ayak berupa bodi utuh mikrofosil planktonik dan bentonik. Untuk mendapatkannya dibutuhkan preparasi sampel, salah satunya dengan menggunakan metode Hidrogen Peroksida.

Persiapan Bahan

- **Gelas Ukur**, sebagai tempat sampel yang diambil
- **Penumbuk porselen/mortar**, untuk menghancurkan sampel batuan hingga menjadi butir
- **Saringan** dengan ukuran 60, 100 mesh.
- **Larutan *blue methyl***, untuk memisahkan fosil akibat percampuran fosil yang kemungkinan tertinggal pada penyaring.
- **Sarung tangan latex**
- **Air yang telah diberi larutan Hidrogen Peroksida (30%)**, untuk mencuci sampel agar material sedimen dapat hilang.
- **Pemanas (oven)** dan **plate aluminium**, untuk mengeringkan sampel ayakan.
- **Plastik klip/plastik cetik kecil dan spidol permanen.**



Gambar 4.1. Alat dan Bahan yang dibutuhkan dalam persiapan peraga ayak



Preparasi sampel

Langkah Kerja



Sebelum bekerja, berdo'a terlebih dulu dan pastikan nomor sampel benar

1.

Sampel batuan ditumbuk dengan penumbuk porselen/mortar sehingga menjadi butiran yang halus.

2.

Dengan menggunakan sarung tangan latex, tambahkan larutan **Hidrogen Peroksida** 30% secukupnya (pastikan seluruh sampel tercampur) kemudian diamkan di udara terbuka hingga reaksi berupa gelembung gas dan penguapan berhenti (15 menit).

3.

Cuci sampel dengan menggunakan saringan dibawah air yang mengalir (urutkan yang halus berada di paling bawah).

4.

Ambil butiran yang tersaring dan segera kondisikan untuk dikeringkan pada *plate aluminium* (usahakan meratakan butiran sampel agar tidak menggumpal sehingga tidak perlu waktu lama untuk pengeringan dengan oven).

5.

Atur suhu oven hingga 100 derajat celcius atau hingga sampel kering (*loose*). Sebaiknya terus pantau proses pengeringan sampel. Proses pemanasan yang terlalu lama akan membuat fosil rapuh dan mudah pecah.

6.

Saringan yang telah dipakai dicelupkan dalam larutan *blue methyl* untuk mengetahui adanya fosil yang tertinggal pada pengayakan sebelumnya agar tidak terjadi kesalahan identifikasi.

7.

Masukkan butiran sampel kering dalam plastik cetik dan lakukan penomoran sampel dengan spidol permanen. Simpan sampel pada tempat yang kering dan tidak lembab. Sampel siap untuk diidentifikasi.



IDENTIKASI SAMPEL MIKROFOSIL



Identifikasi Mikrofosil dengan Mikroskop



Gambar 4.2. Posisikan sampel mikrofosil pada *plate fosil* (putih) dengan tutup kaca



Gambar 4.3. Pengamatan mikrofosil dengan menggunakan mikroskop Binokuler

Sebelum bekerja, berdo'a terlebih dulu dan pastikan nomor sampel benar




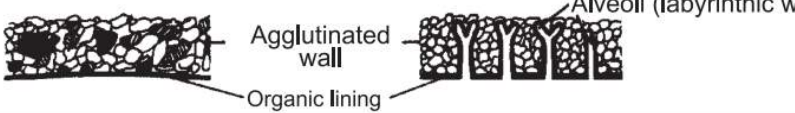
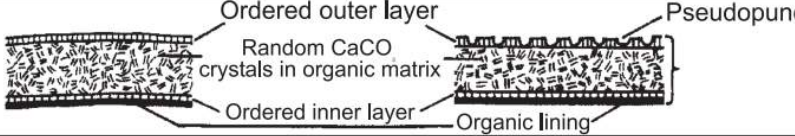
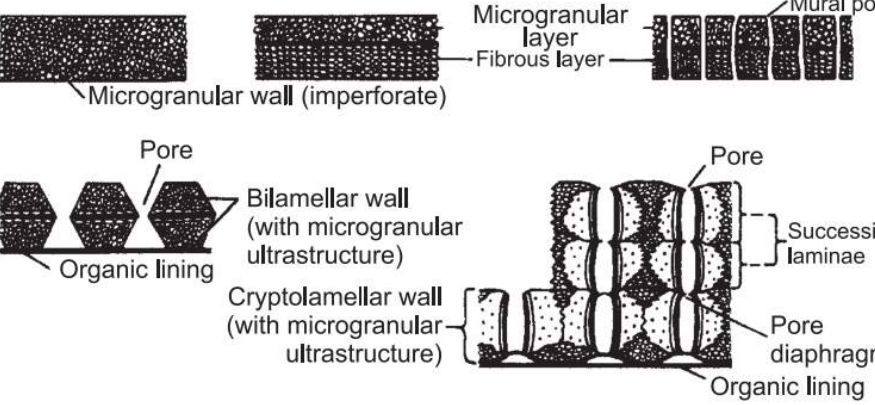
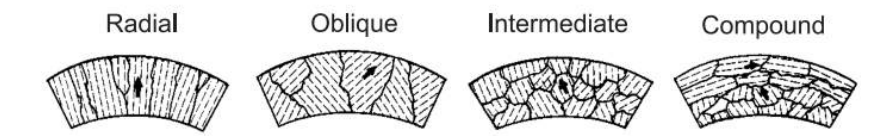


DINDING TEST



Struktur dan Komposisi Dinding *Test*

Tabel 5.1. Identifikasi struktur dan Komposisi Dinding *Test* pada Subordo Foraminifera (Amstrong & Brasier, 2005)

	Wall Structure	Suborder
Tectinous	 Loosely attached grains Flexible, thin and tectinous	Allogromiina
Agglutinated	 Agglutinated wall Organic lining Alveoli (labyrinthic wall)	Textulariina
Porcelaneous	 Ordered outer layer Random CaCO ₃ crystals in organic matrix Ordered inner layer Organic lining Pseudopunctae	Miliolina
Microgranular + Microgranular compound	 Microgranular wall (imperforate) Fibrous layer Mural pore Pore Organic lining Bilamellar wall (with microgranular ultrastructure) Cryptolamellar wall (with microgranular ultrastructure) Pore Successive laminae Pore diaphragm Organic lining	Fusulinina Globigerinina Spirillinina Involutinina (arag) Robertinina (arag)
Hyaline	 Radial Oblique Intermediate Compound	Rotaliina



Deskripsi

- Dinding test foraminifera secara umum tersusun oleh beberapa jenis struktur dan komposisi. Struktur dan komposisi dinding test penting untuk diketahui karena menjadi salah satu **kunci dalam dasar klasifikasi dan sistematika paleontologi**.
- Pada gambar diatas, Amstrong dan Brasier (2005) telah membagi jenis komposisi dinding test berdasarkan 5 (lima) struktur dinding yaitu *Tectinous*, *Agglutinated*, *Porcelaneous*, *Microgranular* dan Senyawa *Microgranular* serta *Hyaline* pada sub-ordo Foraminifera.



Struktur dan Komposisi Dinding Test

Keterangan

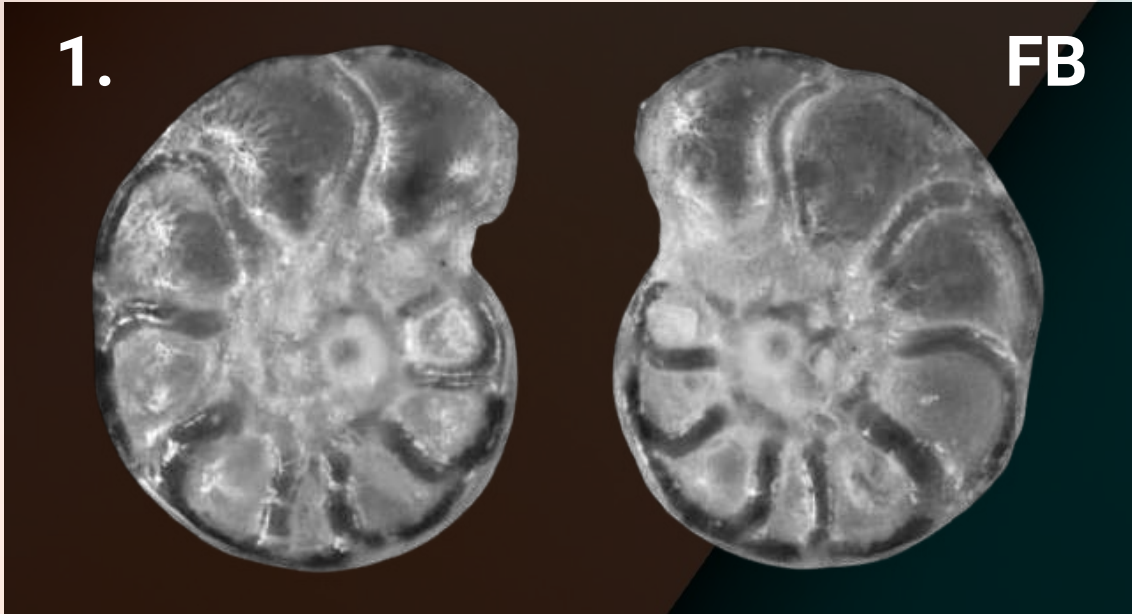
- **Subordo Allogromiina** : dicirikan oleh dinding *test* yang memiliki komposisi zat khitin/tectinous. Karena sifat dinding *test* yang rapuh, jenis ini jarang ditemukan terawetkan sebagai fosil.
- **Subordo Textulariina** : biasa disebut juga sebagai dinding *test* agglutinated atau arenaceous. Kenampakannya dinding *test* kasar dan berbintil karena tersusun oleh butiran mineral atau pecahan cangkang yang direkatkan oleh zat perekat. Contoh genus : *Rhaphdammina*, *Saccammin* dan *Bathysiphon*.
- **Subordo Miliolina** : Komposisi dinding *test* berupa *calcareous imperforate* atau porcellaneous. Kenampakannya halus, mengkilat, dan opak seperti permukaan porselen. Contoh genus : *Quinqueloculina*, *Triloculina* dan *Pyrgo*.
- **Subordo Globigerinina** : komposisi dinding *test* berupa *calcareous microgranular perforate*. Contoh genus : *Globigerinoides*, *Globigerina*, dll
- **Subordo Rotaliina** : dicirikan oleh komposisi dinding *test* berupa *calcareous hyaline perforate*. Berwarna relatif jernih dan sedikit melalukan cahaya (*translucent*). Contoh genus : *Spirillina*, *Cibicides* dan *Planulina*.

Penting untuk diingat

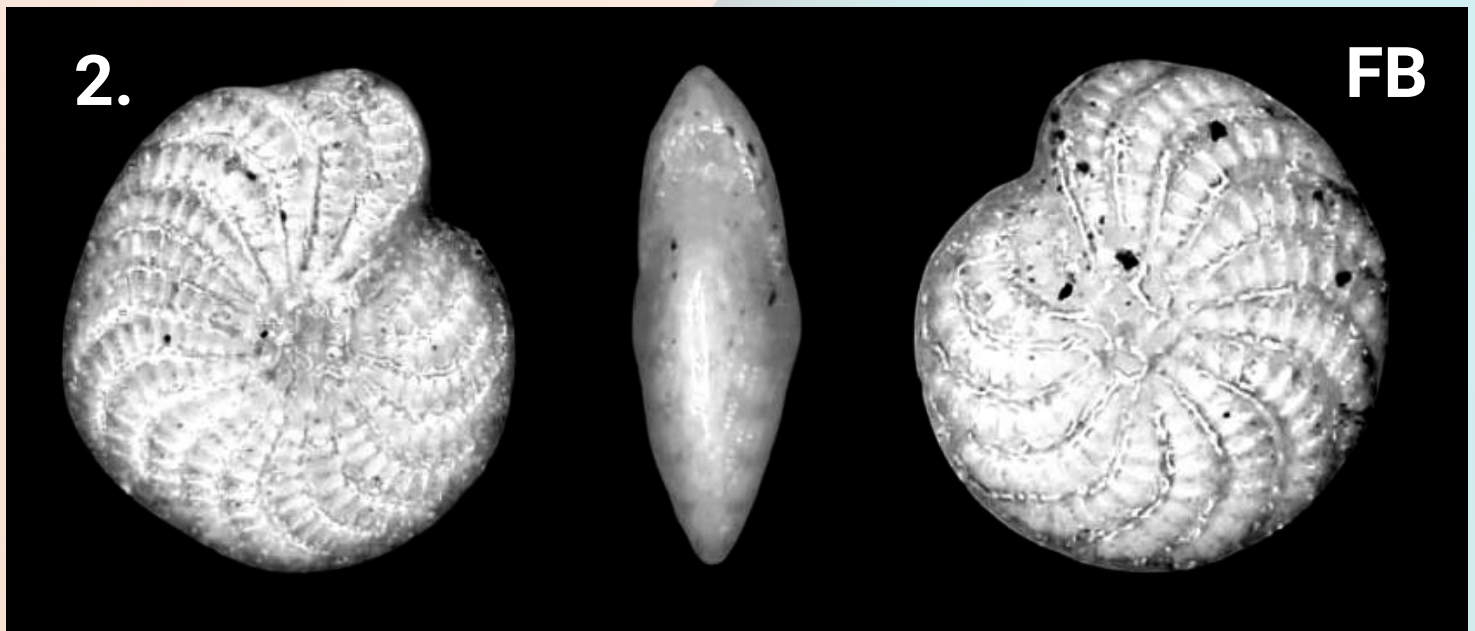
- Dinding *test* yang bersifat *calcareous* adalah yang paling banyak ditemui pada beberapa subordo.
- Komposisi dinding *test* *calcareous* terbagi atas 3, yaitu 1.) **Porcelaneous imperforate** pada subordo *Miliolina* 2.) **Microgranular imperforate** pada *Fusulinina* dan **Microgranular perforate** pada subordo *Globigerinina*, *Spirullina*, dll 3.) **Hyaline perforate** pada *Rotaliina*.



01. HYALINE



Hyalinea balthica (Schroeter, 1783)

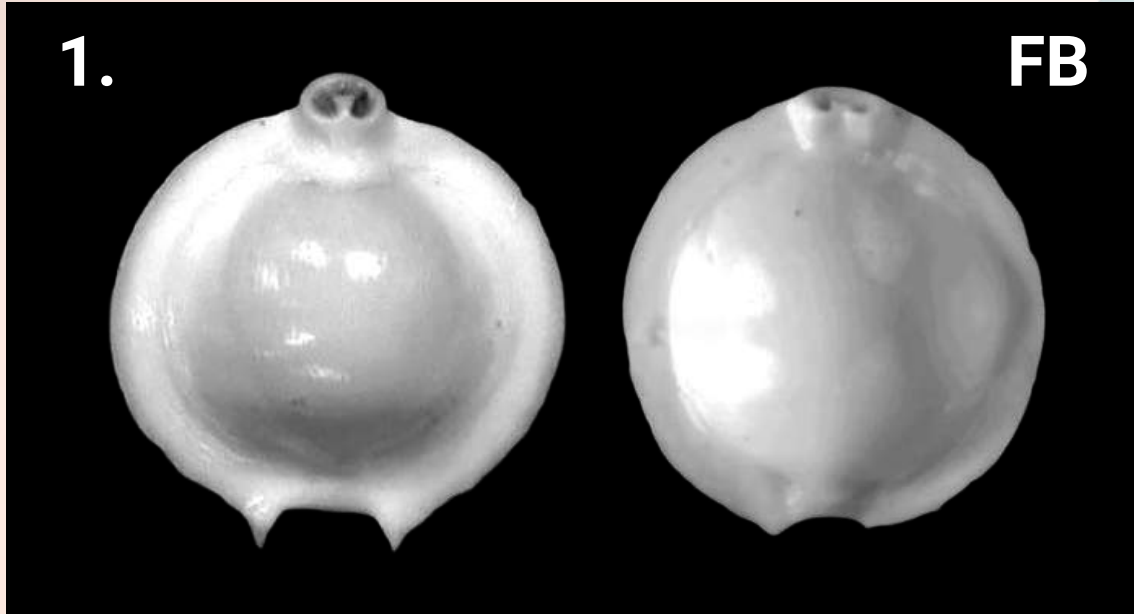


Elphidium crispum (Linnaeus, 1758)

*Gambar tidak berskala



02. PORCELANEOUS



Pyrgo murrhina (Schwager, 1866)

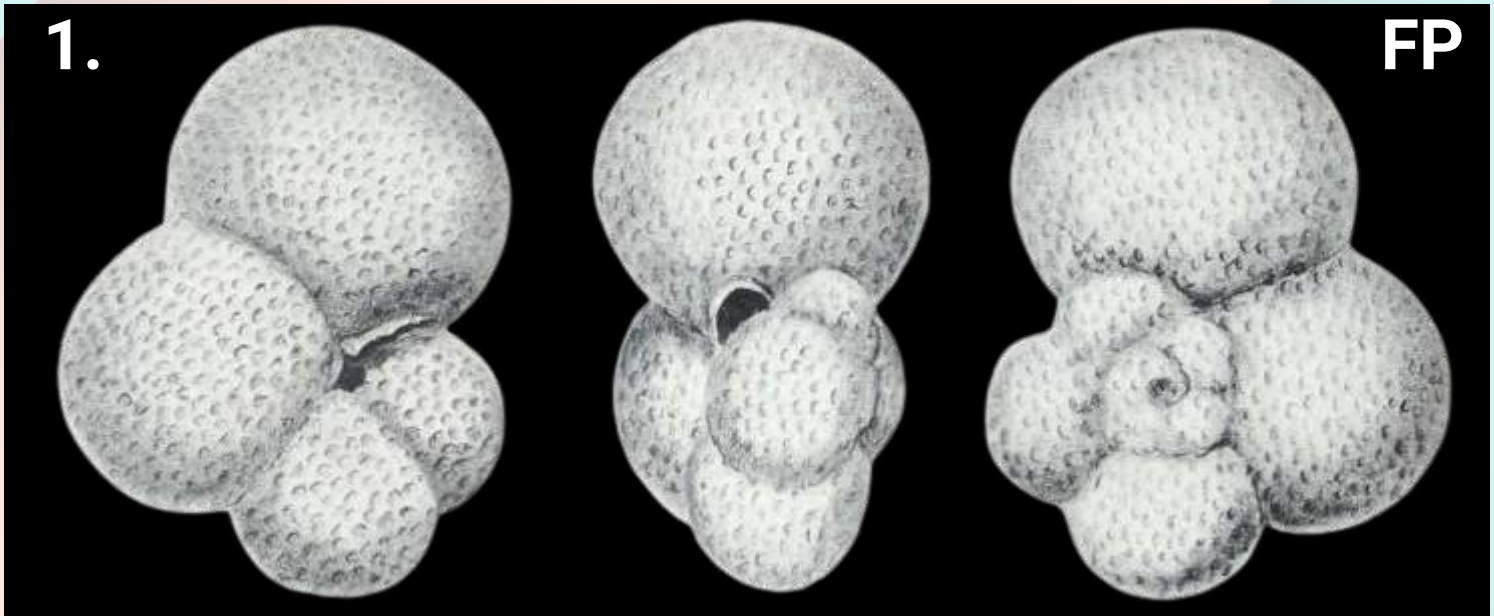


Triloculina trigonula (Lamarck, 1804)

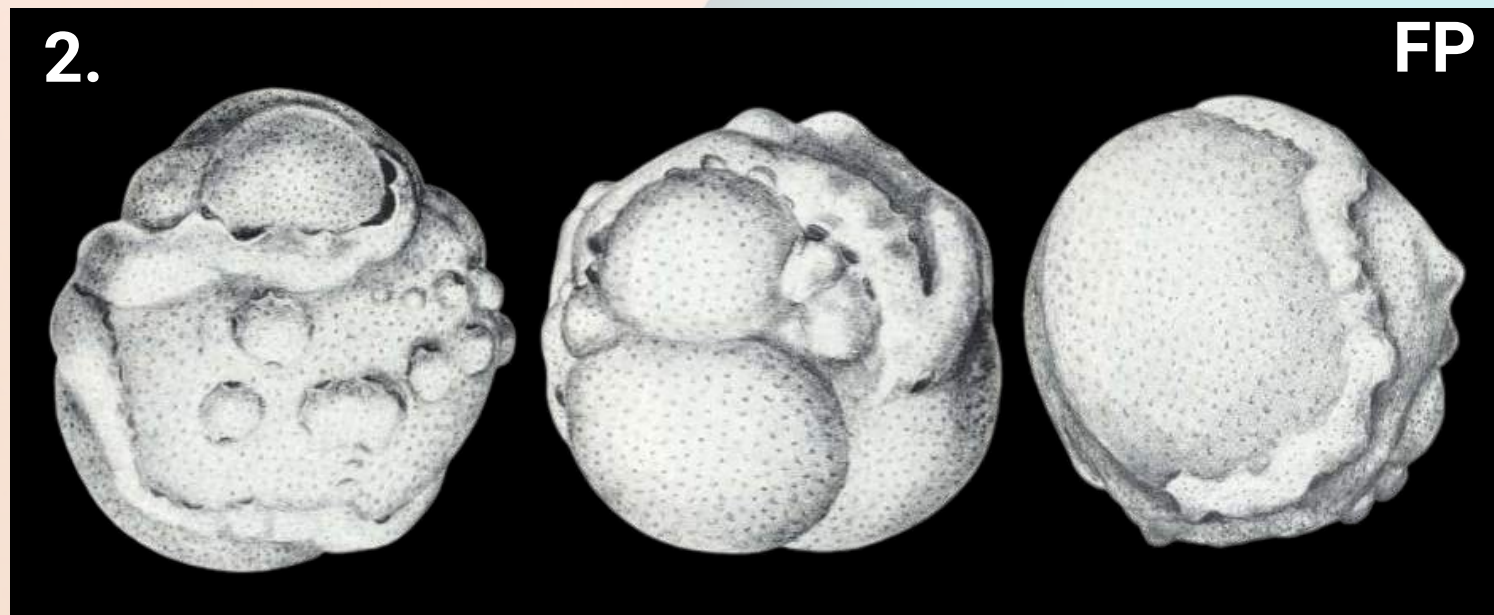
*Gambar tidak berskala



03. CALCAREOUS MICROGRANULAR



Globorotalia obesa Bolli, 1957



Globigerinatella insueta Cushman & Stainforth, 1945

*Gambar tidak berskala

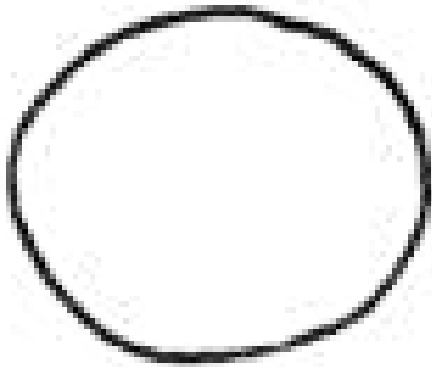


MEMBUNDAR

Spherical

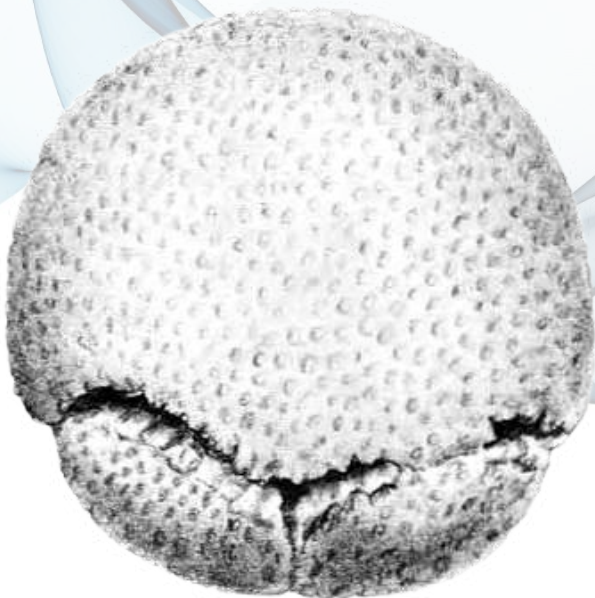
01.

Sketsa:



Contoh fosil:

FP



Nama Fosil:

Praeorbulina glomerosa

(Blow, 1956)

Sumber Gambar : Jones (1969) hal. 193

Holbourn, dkk (2013) hal. 536-537

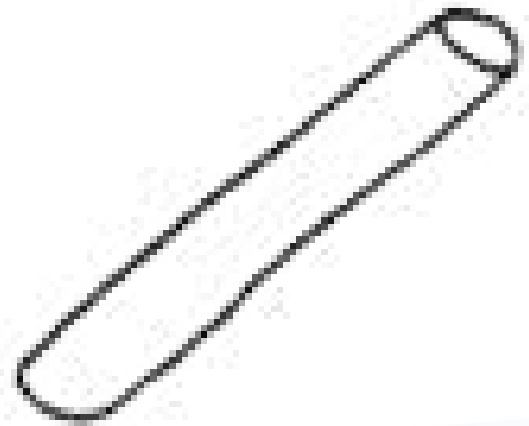
Postuma (1971) hal. 376-377

SILINDER

Cylindrical

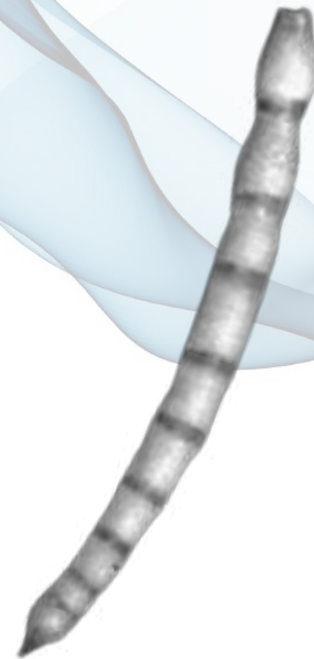
02.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Stilostomella annulifera

(Cushman and Bermúdez, 1936)

**Gambar tidak berskala*

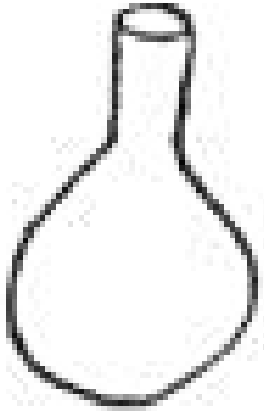


LEHER BOTOL

Flask-shaped

03.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Lagena sulcata

(Walker and Jacob, 1798)

Sumber Gambar :

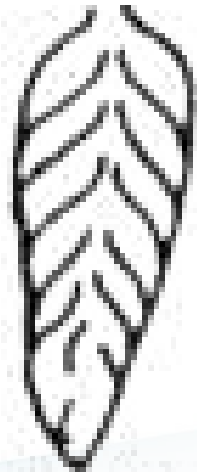
Jones (1969) hal. 193

Holbourn, dkk (2013) hal. 70-71; hal. 324-325

SAGITTATE

04.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Bolivinita quadrilatera

(Schwager, 1866)

*Gambar tidak berskala

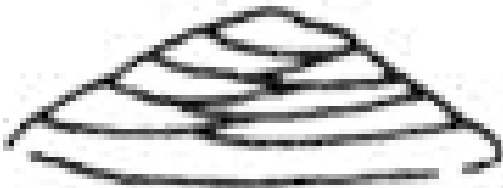


KERUCUT RENDAH

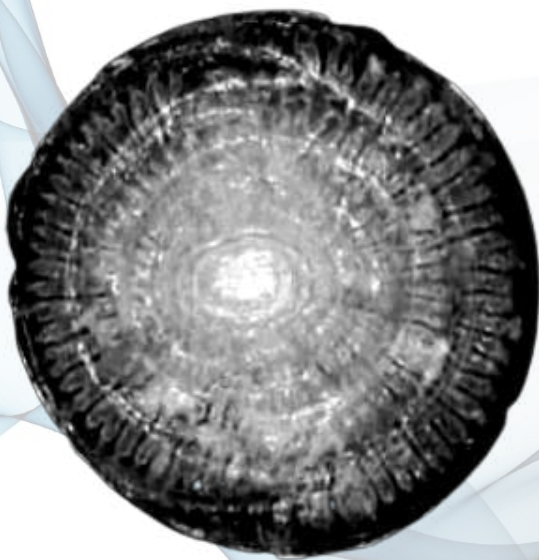
low conical

05.

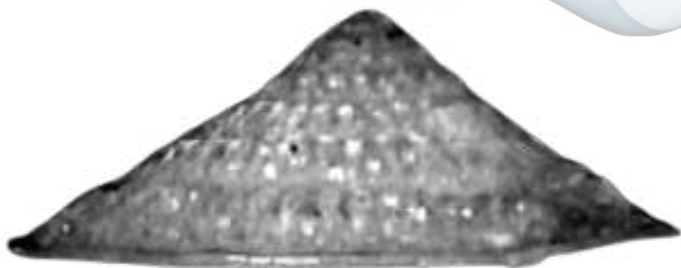
Sketsa:



Contoh fosil:



FB



Nama Fosil:

Patellina corrugata
(Williamson, 1858)

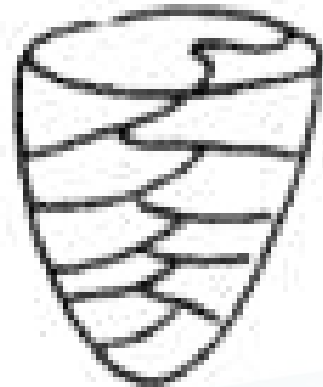
Sumber Gambar : Jones (1969) hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 348-349;
hal. 394-395

KERUCUT TINGGI

high conical

06.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Marssonella oxycona
(Reuss, 1860)

*Gambar tidak berskala



PALMATE

07.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Frondicularia saggitula
(Williamson, 1858)

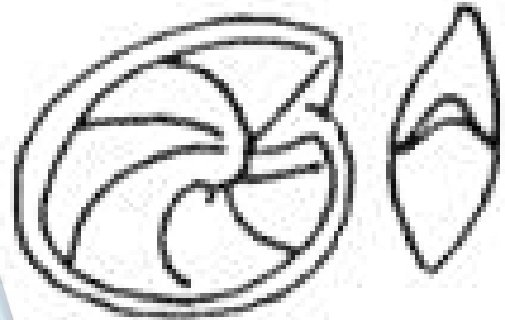
Sumber Gambar : Jones (1969) hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 254-255
Postuma (1971) hal. 350-351

LENTIKULER

Lenticular

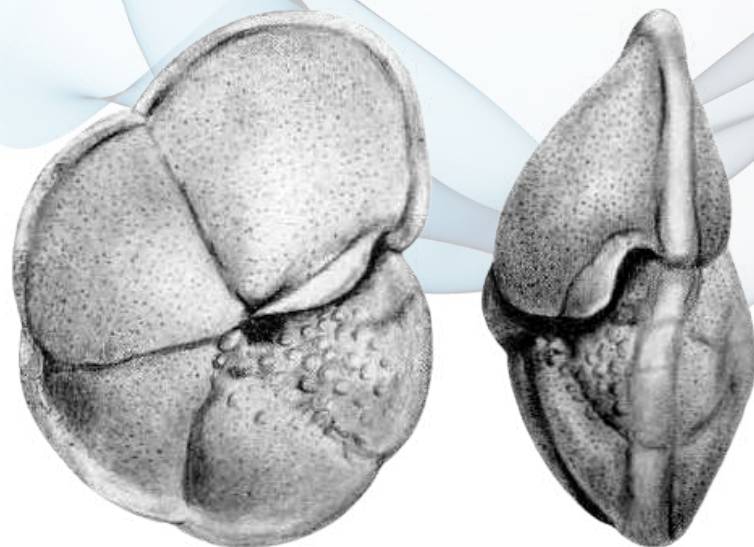
08.

Sketsa:



Contoh fosil:

FP



Nama Fosil:

Globorotalia pleisiotumida
Banner & Blow, 1965

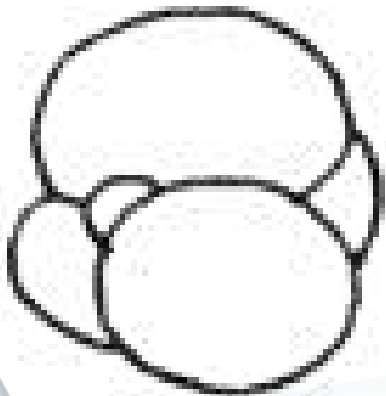
*Gambar tidak berskala



BOTRYOIDAL

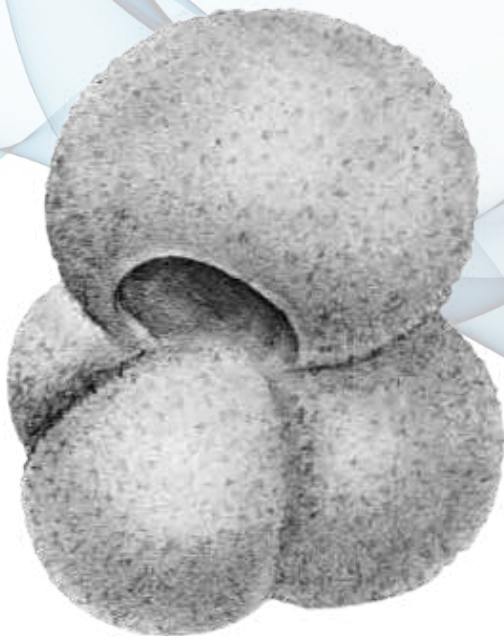
09.

Sketsa:



Contoh fosil:

FP



Nama Fosil:

Globigerina praebulloides

Blow, 1959

Sumber Gambar :

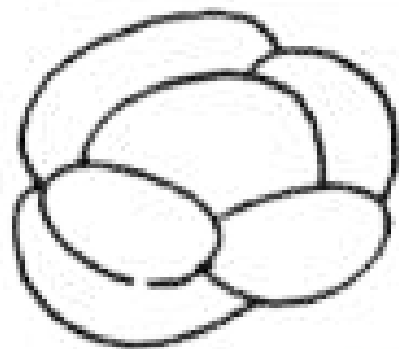
Jones (1969) hal. 193

Postuma (1971) hal. 268-269; hal. 276-277

SUBGLOBULAR

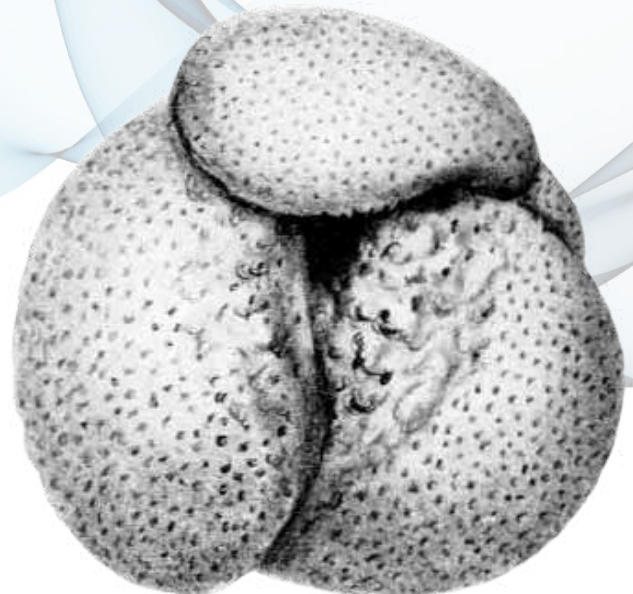
10.

Sketsa:



Contoh fosil:

FP



Nama Fosil:

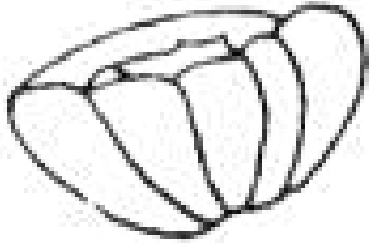
Globigerina tripartita

Koch, 1926

*Gambar tidak berskala



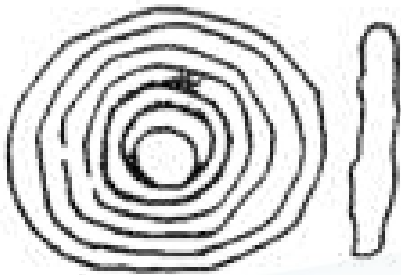
11. PLANOCONVEX



12. ARBORESCENT



13. DISCOIDAL



14. BICONCAVE



15. FUSIFORM



16. STELLATE



17. FLABELLIFORM



18. TETRAHEDRAL



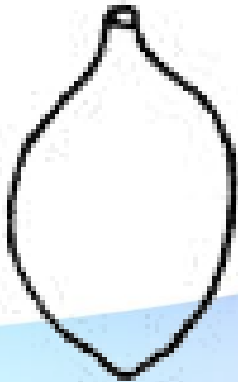


MONOTHALAMUS / UNILOCCULAR

Test tersusun atas 1 kamar

01.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

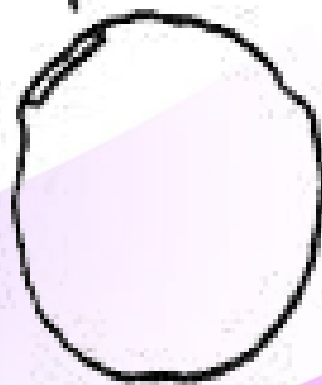
Caudammina ovula

(Grzybowski), 1896 emend. Geroch, 1960

Sumber Gambar : **Jones (1969)** hal. 193
Holbourn dkk (2013) hal. 146-147;
hal. 382-383

02.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

Ooilina hexagona

(Williamson, 1848)

*Gambar tidak berskala

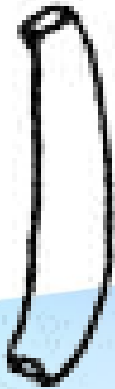


MONOTHALAMUS / UNILOCCULAR

Test tersusun atas 1 kamar

03.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

Rhabdammina discreta

Brady, 1881

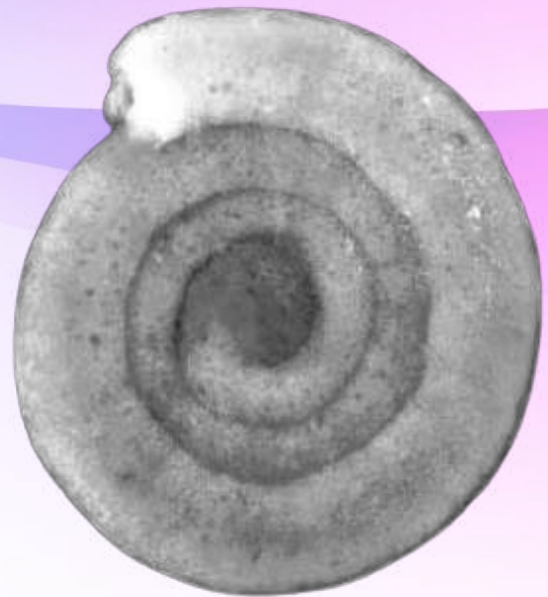
Sumber Gambar : **Jones (1969)** hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 38-39;
hal. 390-391

04.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

Ammodiscus tenuis

(Brady, 1881)

*Gambar tidak berskala



POLYTHALAMUS / MULTILOCULAR

Uniserial

05.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

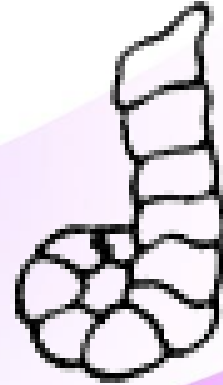
Stilostomella subspinosa

(Cushman, 1943)

Sumber Gambar : **Jones (1969)** hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 86-87;
hal. 550-551

06.

Sketsa:



Contoh fosil:

FB



Nama Fosil:

Bulbobaculites problematicus

(Neagu, 1962)

*Gambar tidak berskala



JENIS SUSUNAN KAMAR



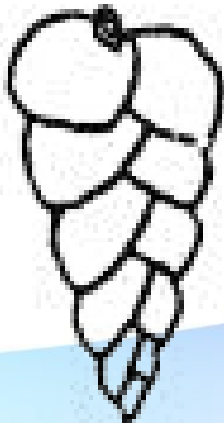
Arrangements of Chambers

POLYTHALAMUS

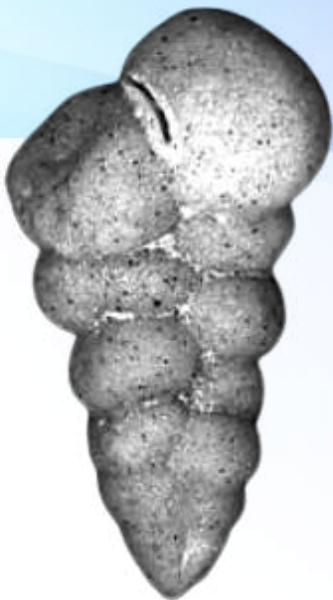
Biserial

07.

Sketsa:



Contoh fosil: **FP**



Nama Fosil:

Karreriella novangliae
(Cushman, 1922)

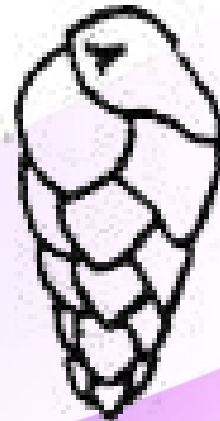
Sumber Gambar : **Jones (1969)** hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 66-67;
hal. 320-321

POLYTHALAMUS

Triserial

08.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

Bolivina decussata
Brady, 1881

*Gambar tidak berskala



JENIS SUSUNAN KAMAR



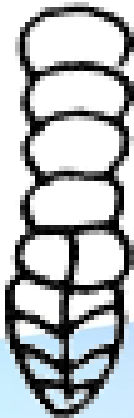
Arrangements of Chambers

POLYTHALAMUS

Biserial ke Uniserial

09.

Sketsa:



Contoh fosil: **FP**



Nama Fosil:

Loxostomina limbata

(Brady, 1881)

Sumber Gambar : **Jones (1969)** hal. 193
Holbourn, dkk (2013) hal. 322-323;
hal. 342-342.

POLYTHALAMUS

Triserial ke Uniserial

10.

Sketsa:



Contoh fosil: **FB**



Nama Fosil:

Karrerulina conversa

(Grzybowski, 1901)

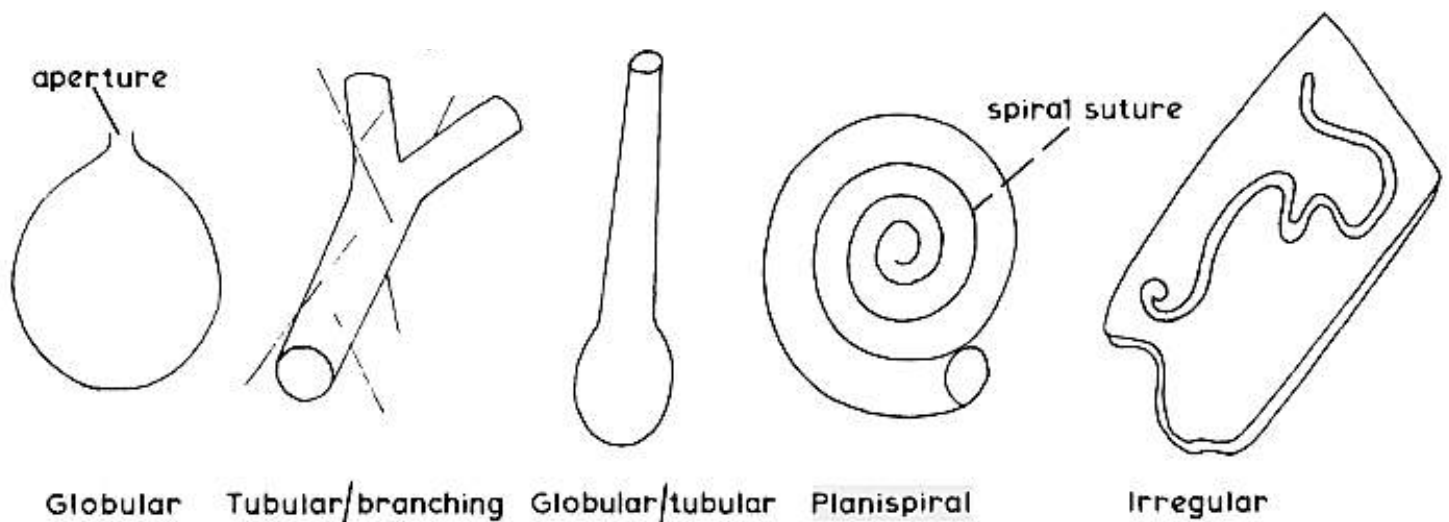
*Gambar tidak berskala



Berdasarkan cara pertumbuhan *test*, Foraminifera memiliki putaran yang khas pada setiap spesiesnya. Haynes (1981) telah mengklasifikasikan jenis putaran pada Foraminifera antara lain :

1. *Unilocular*
2. *Trochospiral*
3. *Milioline*
4. *Polymorphine*
5. *Planispiral*
6. *Uniserial*
7. *Annular discoid*
8. *Annular complex*

Putaran *Unilocular*

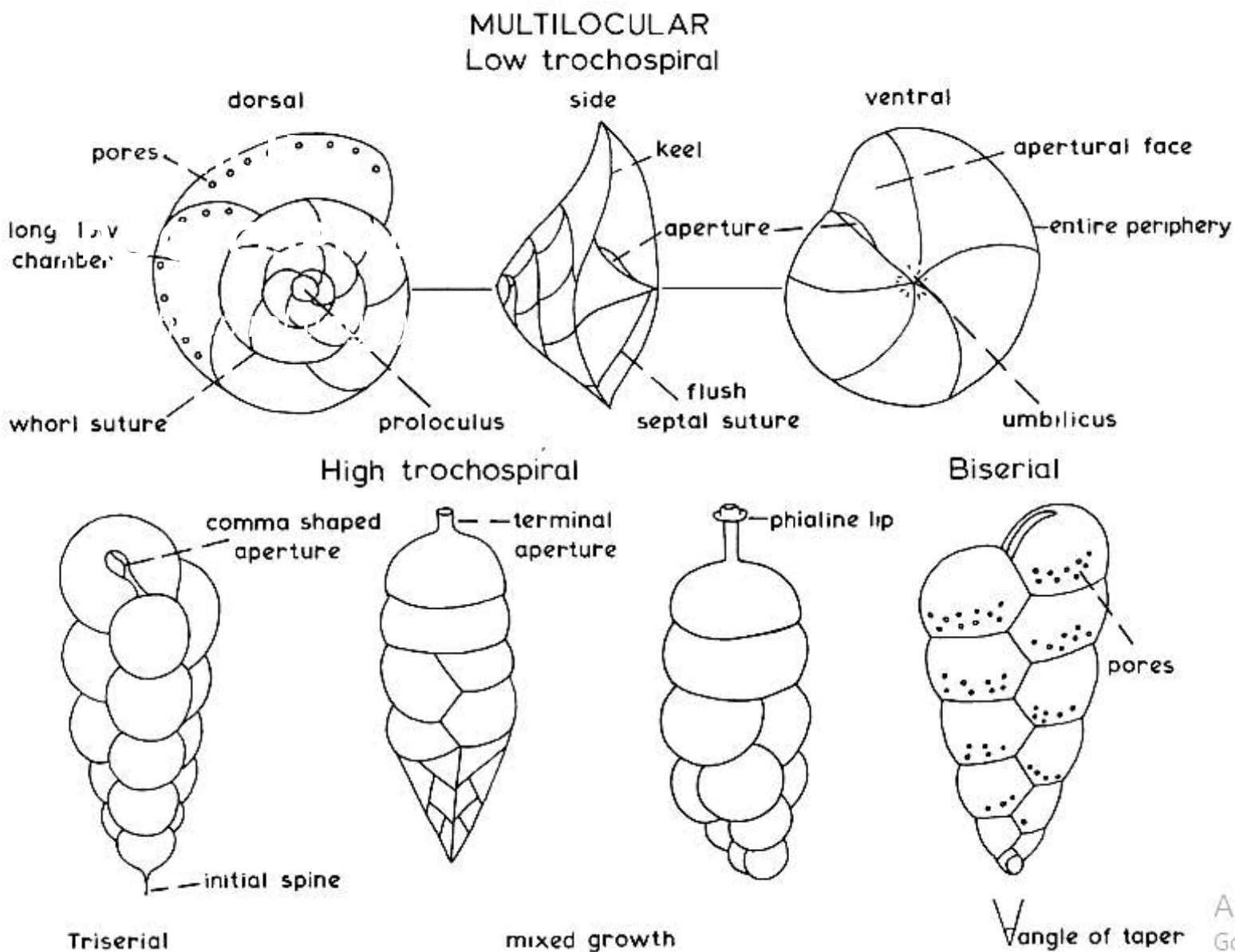


Putaran *Unilocular* adalah jenis putaran yang ada pada spesies Foraminifera dimana individu tersebut hanya terdiri dari hanya 1 kamar saja.

Putaran *Unilocular* umumnya dimiliki oleh bentuk dasar *test* *Globular*, *Tubular/branching*, *Globular/tubular*, *planispiral* (dilengkapi dengan *spiral suture*) dan bentuk tidak teratur (*irregular*).



Putaran *Trochospiral*



Putaran *Trochospiral* adalah jenis putaran yang mungkin terjadi apabila jumlah kamar pada individu lebih dari 2, sehingga hanya ditemui pada test yang **multilocular**.



Putaran *Trochospiral* terbagi menjadi 2 (dua) menurut tingkatannya yaitu ***Trochospiral* rendah** dan ***Trochospiral* tinggi**.

Putaran *Trochospiral* rendah sering ditemui pada genus foraminifera Plangtonik yang memiliki bentuk dasar test lentikuler seperti *Globorotalia*. Putaran *Trochospiral* tinggi umumnya ditemui pada beberapa foraminifera plangtonik (misalnya Genus *Globotruncana*) dan sangat umum dijumpai pada foraminifera bentonik yang memiliki bentuk dasar test biserial dan triserial.



Putaran Trochospiral

Jenis putaran

LOW

TROCHOSPIRAL

(Trochospiral rendah)

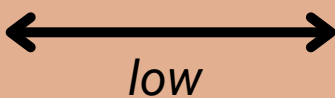
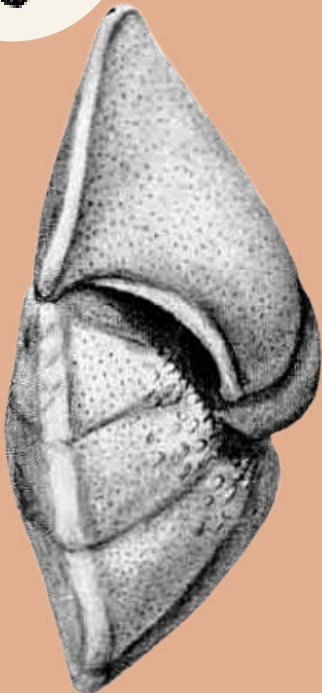
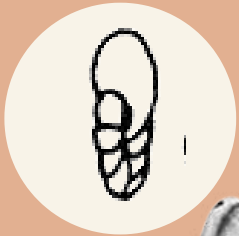


FP

TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

Globorotalia miocenica Palmer, 1945



TAMPAK
PERIFERAL



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 336-337



Putaran *Trochospiral*

HIGH TROCHOSPIRAL

(Trochospiral tinggi)

high



**TAMPAK
PERIFERAL**

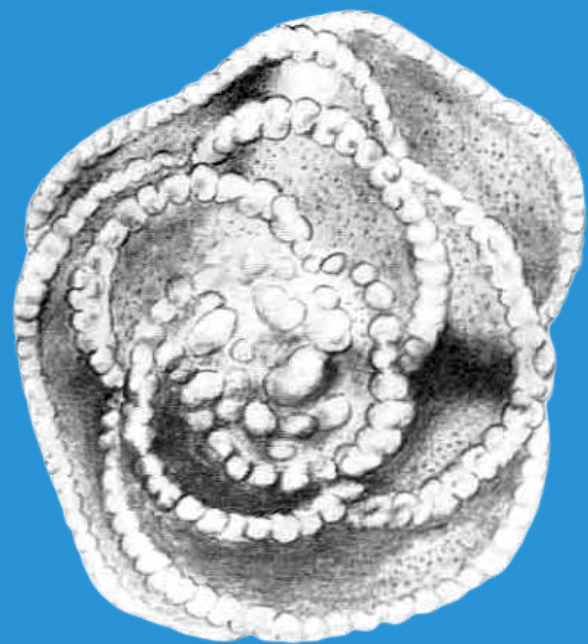
FP



TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

***Globotruncana contusa* Cushman, 1926**



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

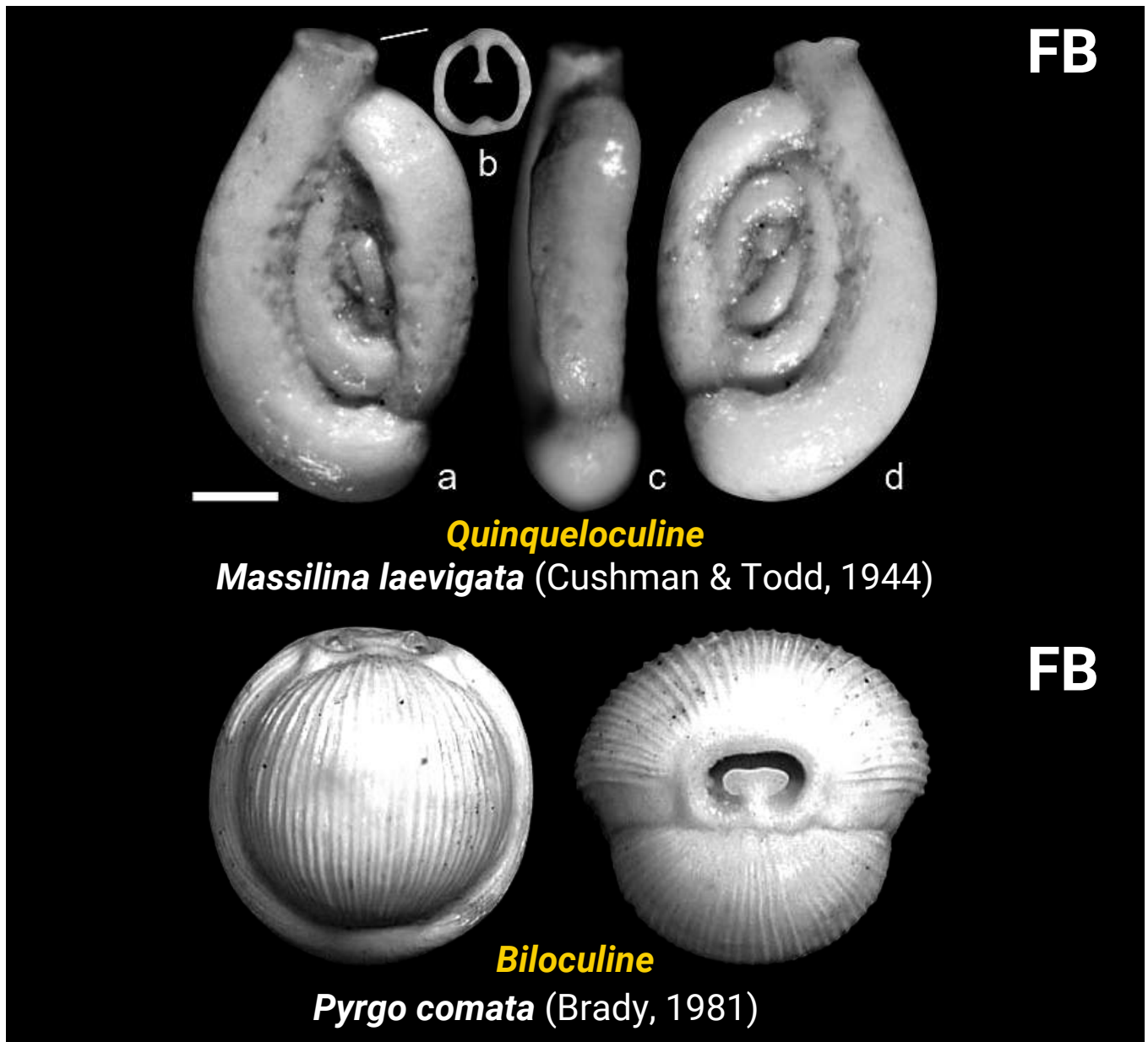
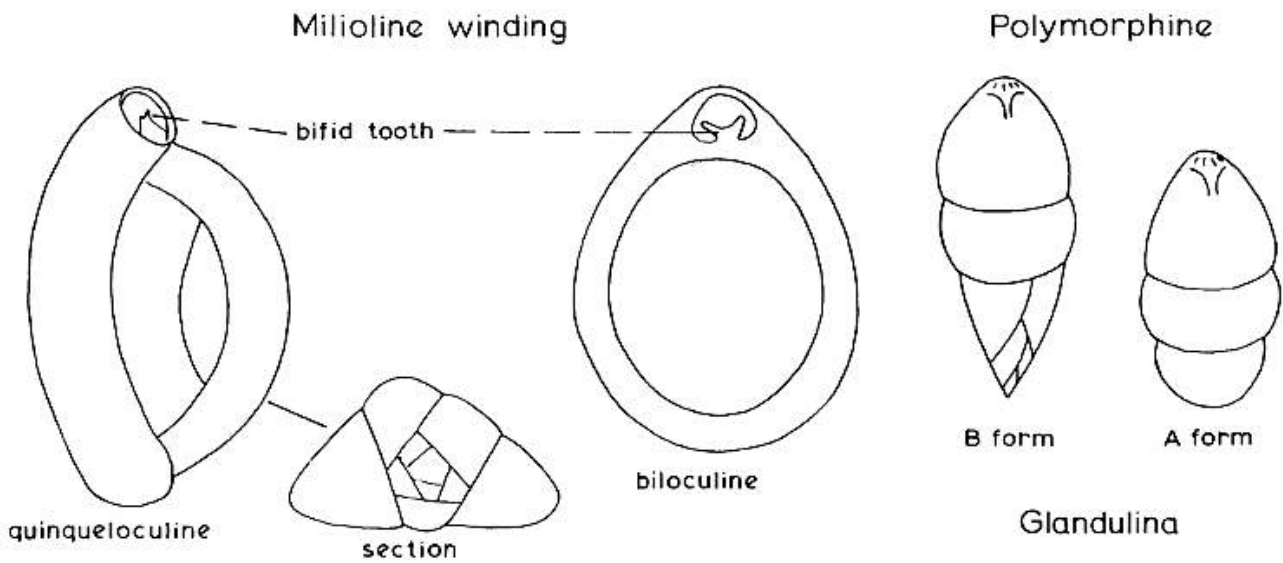
Postuma (1971) hal. 30-31



PUTARAN PADA FORAMINIFERA



Putaran jenis *Milioline* dan *Polymorphine*



Sumber Gambar : Haynes (1981) hal. 41

Holbourn, dkk (2013) hal. 452

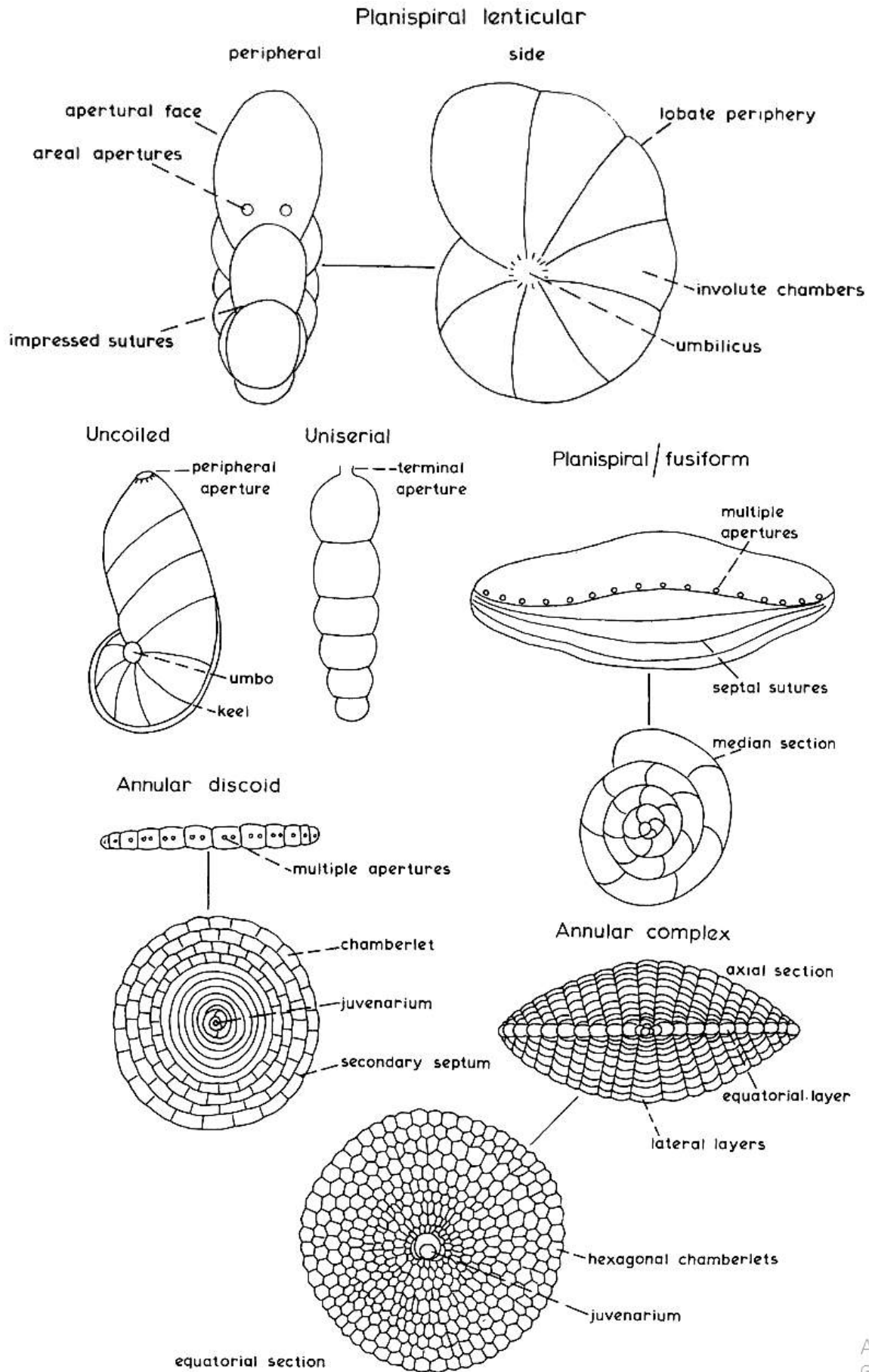
Lie & Li (2016) hal. 100



PUTARAN PADA FORAMINIFERA

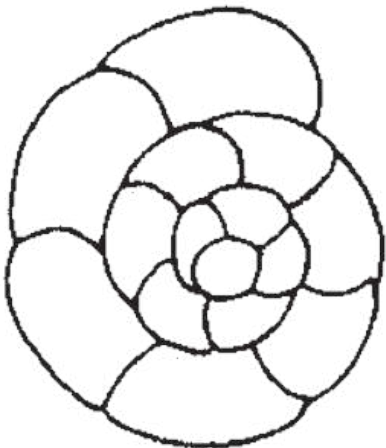


Putaran *Planispiral* dan Putaran *Uniserial*





PLANISPIRAL EVOLUT

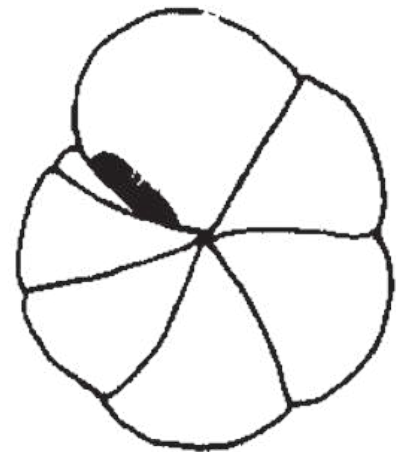


FB

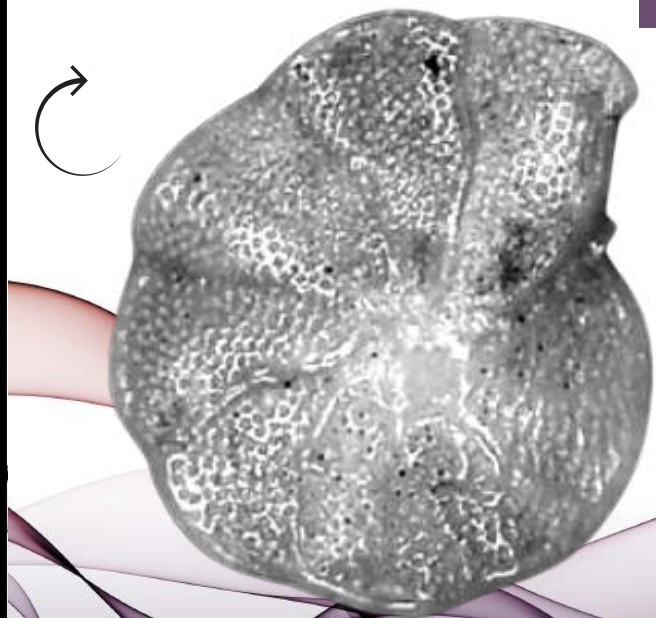


Nama Fosil:
Ammodiscus latus
Grzybowski, 1898

PLANISPIRAL INVOLUT



FB



Nama Fosil:
Anomalinella rostrata
(Brady, 1881)

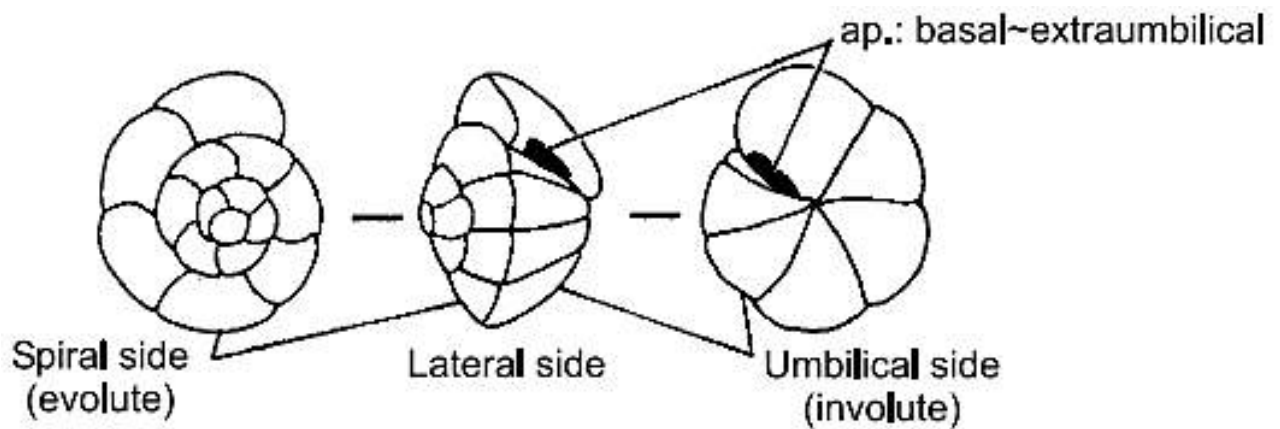
Sumber Gambar :

Armstrong & Brasier (2005) hal. 152
Holbourn dkk (2013) hal. 34-35; hal 48-49

*Gambar tidak berskala



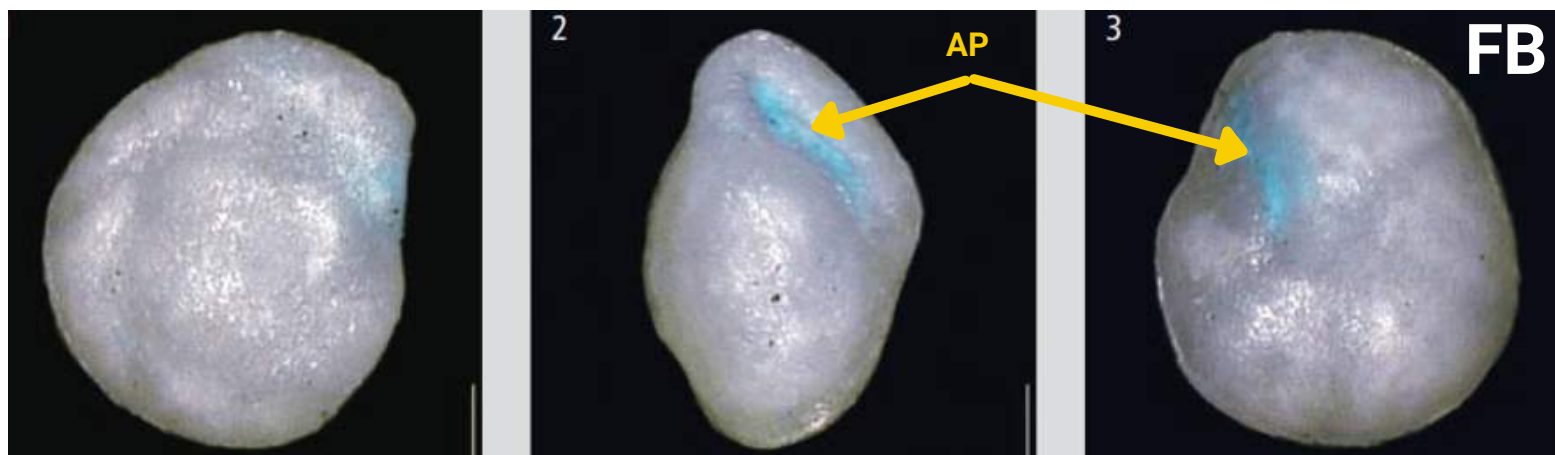
01. Jenis Apertur : **Basal** ~ **Extraumbilical**



Sumber Gambar : **Amstrong & Brasier, 2005 (hal. 152)**

Deskripsi

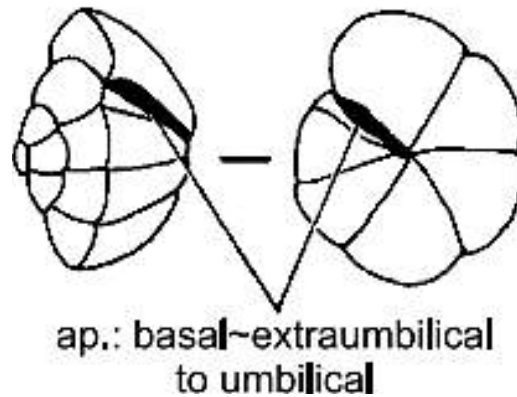
- **Karakteristik Apertur Basal** : terletak pada dasar atau paralel dan dekat dengan dasar dari elemen struktur / arsitektur body fosil keseluruhan.
- Apertur basal merupakan nama lain untuk **Apertur Interiomarginal**. (Hottinger, 2006).
- **Apertur Extraumbilical** yaitu ketika suture apertur terletak diantara *umbilicus* dan bagian periferal, TIDAK terhubung dengan *umbilicus* (Houlbourn dkk, 2013).



Alabama creta
(Finlay, 1940)



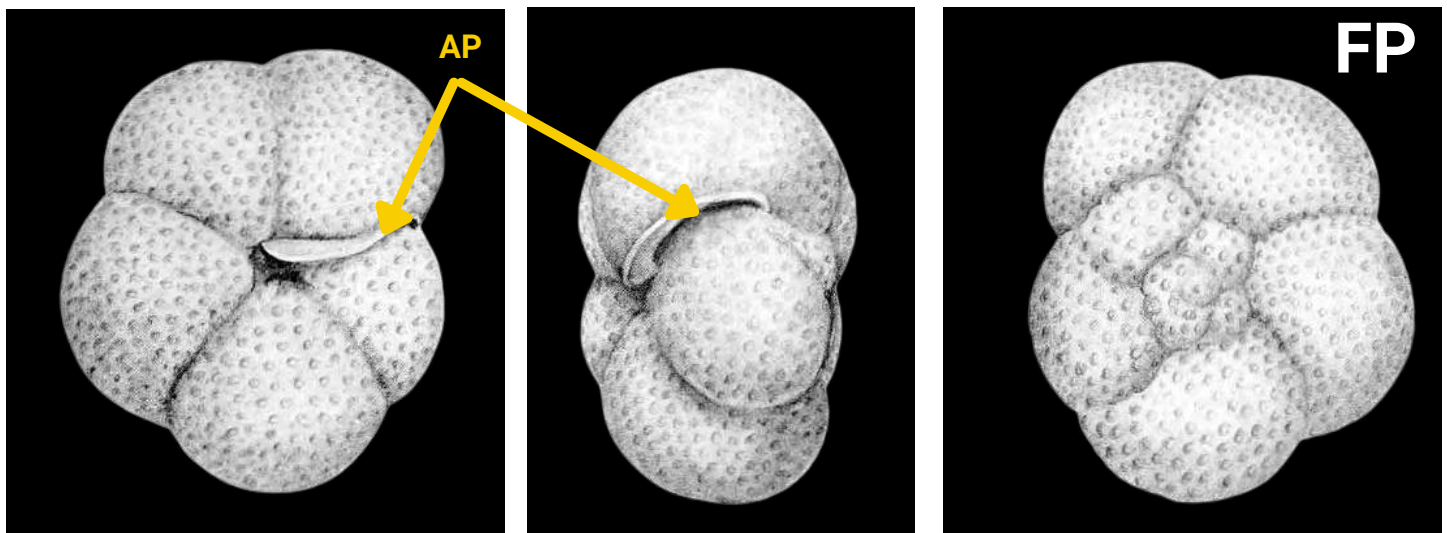
02. Jenis Apertur : Basal ~ Ekstraumbilical-umbilical



Sumber Gambar : Armstrong & Brasier, 2005 (hal. 152)

Deskripsi

- Apertur *Extraumbilical-umbilical* adalah apertur yang terletak pada bagian dalam dari batas kamar utama sebuah cangkang yang berputar sepanjang *umbilicus* hingga tepi/bagian periferal (Hottinger, 2006).



Globorotalia acostaensis

Blow, 1959

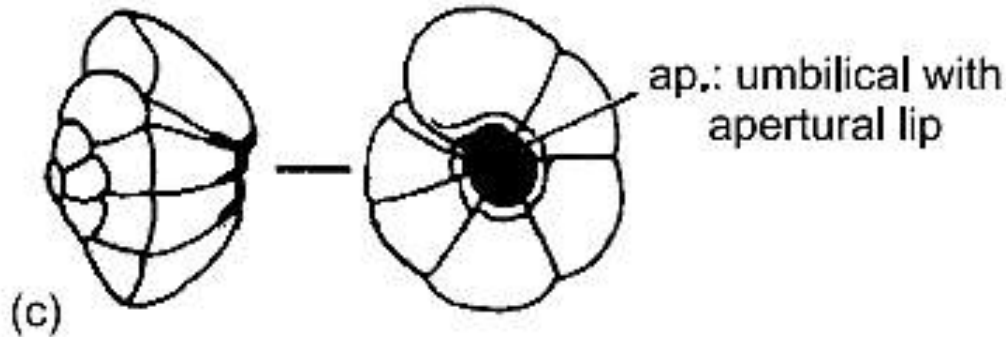
*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 314-315



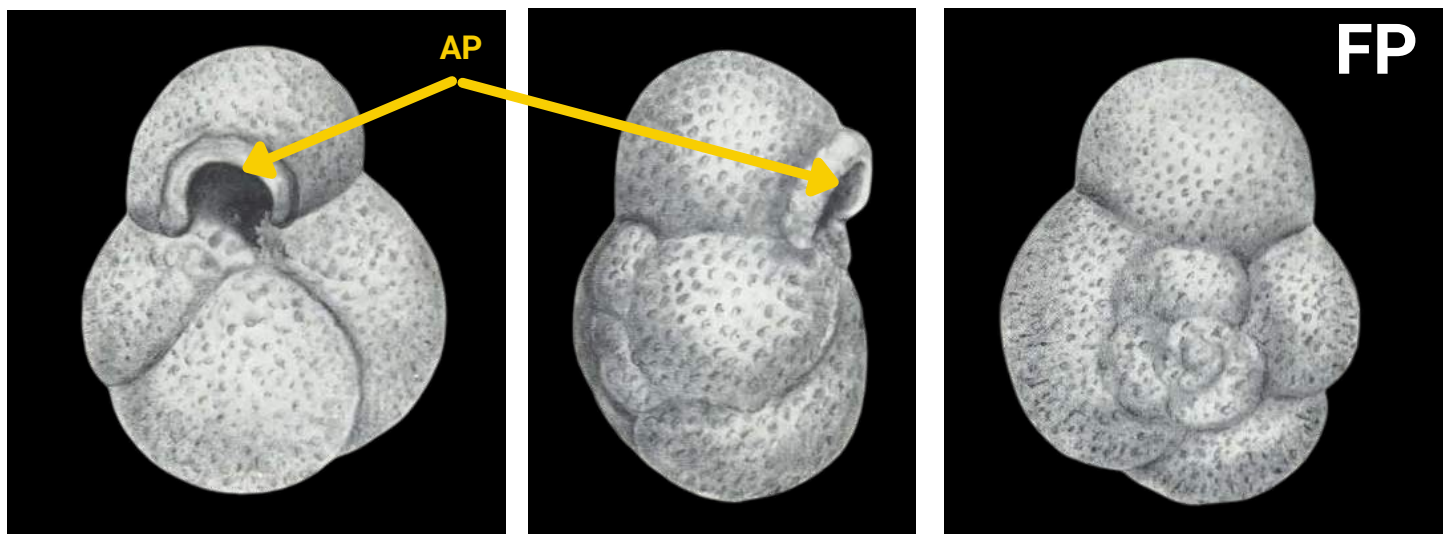
03. Jenis Apertur : Basal ~ Umbilical dengan Bibir Apertur



Sumber Gambar : Armstrong & Brasier, 2005 (hal. 152)

Deskripsi

- **Apertur Umbilical** adalah apertur primer pada kamar yang berada pada bagian *umbilicus* (Holbourn, dkk, 2013).
- **Apertur lip** / bibir apertur merupakan struktur penebalan yang ada pada bagian tepi sepanjang apertur.

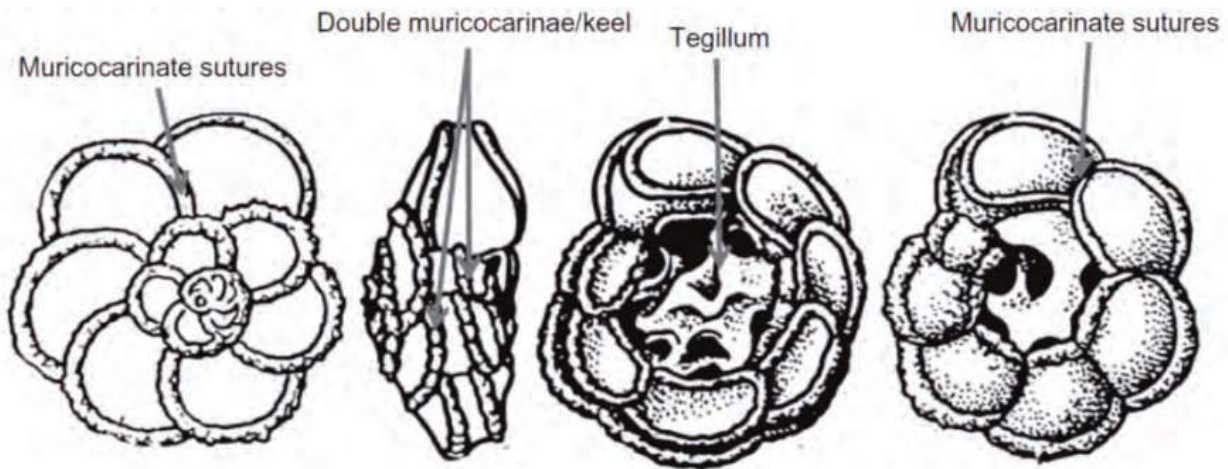


Globigerina nephentes

Todd, 1957



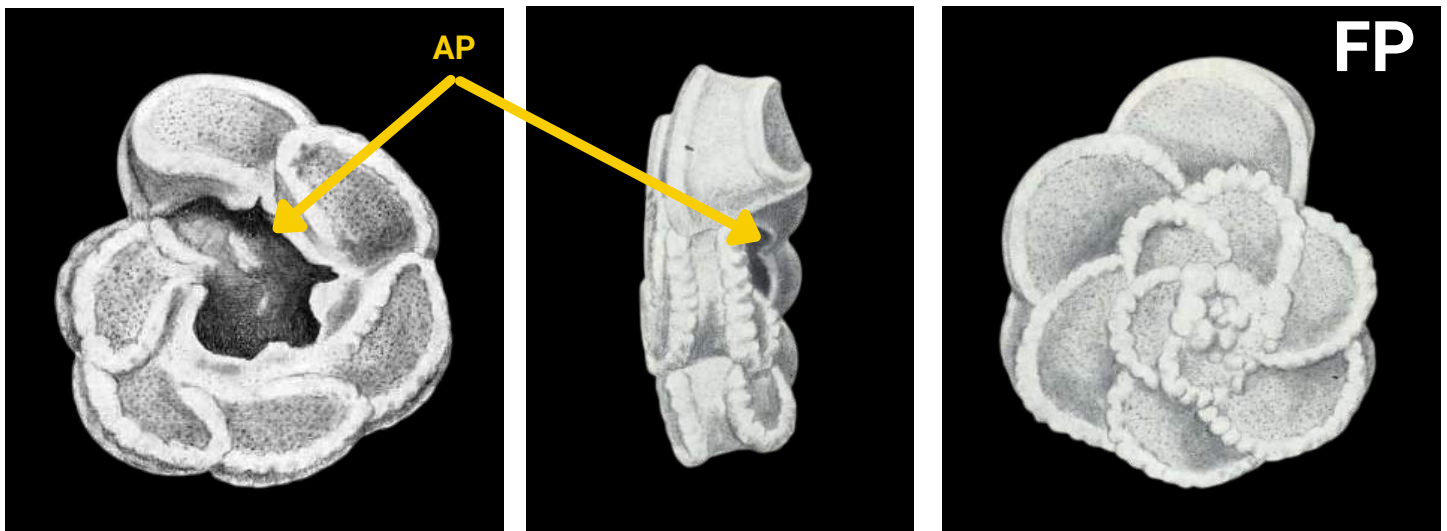
04. Jenis Apertur : Basal ~ Intraumbilical dengan Tegillum



Karakteristik khas pada genus *Globotruncana*
 Sumber Gambar : Boudhager, Fadel, 2012 (hal. 16)

Deskripsi

- Apertur *Intraumbilical* adalah apertur primer yang menembus bagian dalam umbilicus.
- *Tegillum* / *tegilla* sering disebut dengan umbilical plates, merupakan bidang datar pipih yang memberi kesan menutupi bagian *umbilicus*.



Globotruncana lapparenti

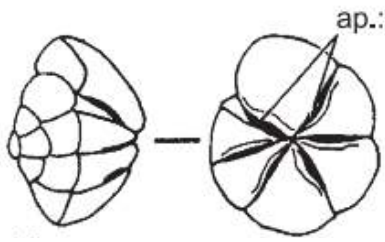
Brotzen, 1936

Sumber Gambar :
Postuma (1971) hal. 48-49

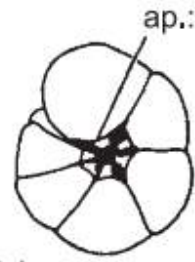
*Gambar tidak berskala
Halaman 53



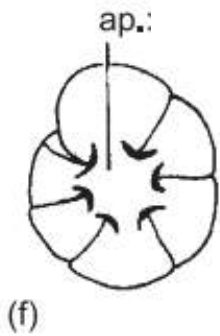
05. Sutural



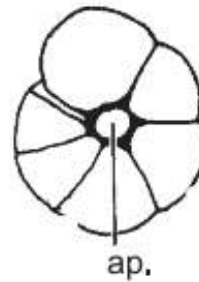
06. Umbilical ~ dentate



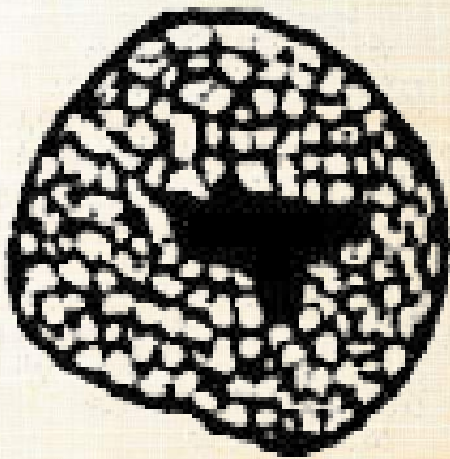
07. Umbilical ~ bullate



08. Umbilical with boss



09. Sketsa :



**Tidak Teratur /
Irregular**

**Gambar tidak berskala*

Sumber Gambar :

Amstrong & Brasier (2005) hal. 152

Holbourn, dkk (2013) hal. 130-131

Jones (1969) hal. 195

FB



Buliminella grata

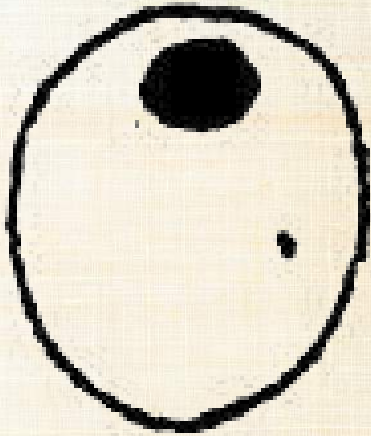
Parker and Bermúdez, 1937

Catatan Mahasiswa :



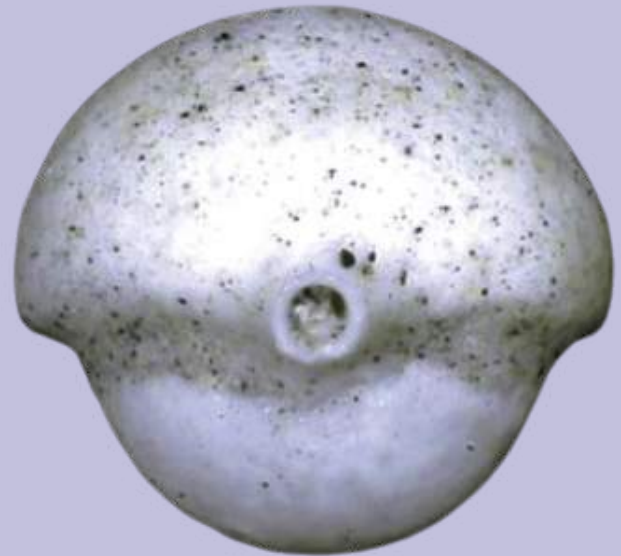
Sketsa :

10.



Bulat /

Circular

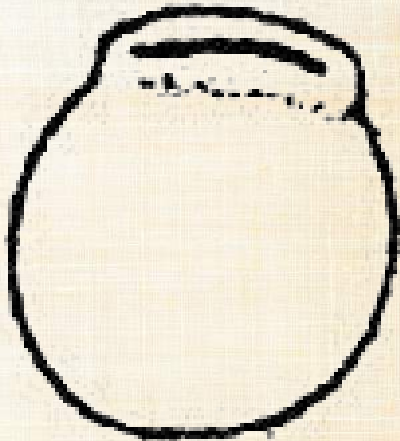


FB

Pyrgo lucernula
(Schwager, 1866)

Sketsa :

11.



Celah /

slit



FB

Pyrgo fornasinii
Chapman & Parr 1935

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

Holbourn, dkk (2013) hal. 454-457

Catatan Mahasiswa :



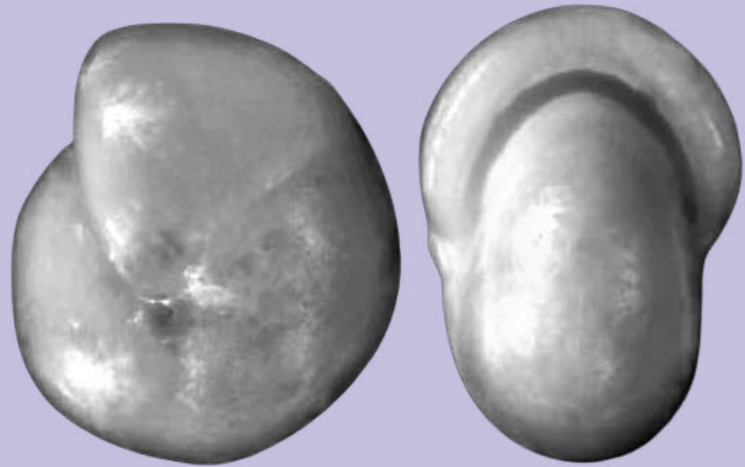
Sketsa :

12.



**Melengkung /
Crescentic**

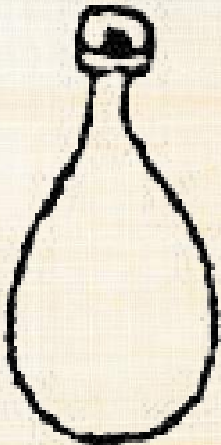
FB



Pullenia bulloides
(d'Orbigny, 1846)

Sketsa :

13.



Phialine

FB



Uvigerina basicordata
Chushman and Renz, 1941

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

Holbourn, dkk (2013)

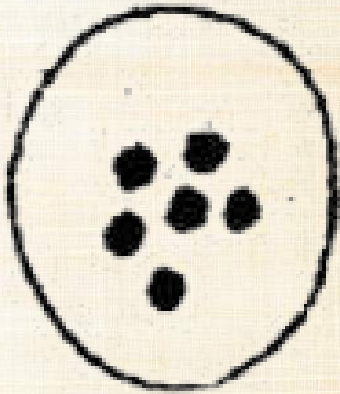
hal. 442-443 ; hal. 586-587

Catatan Mahasiswa :



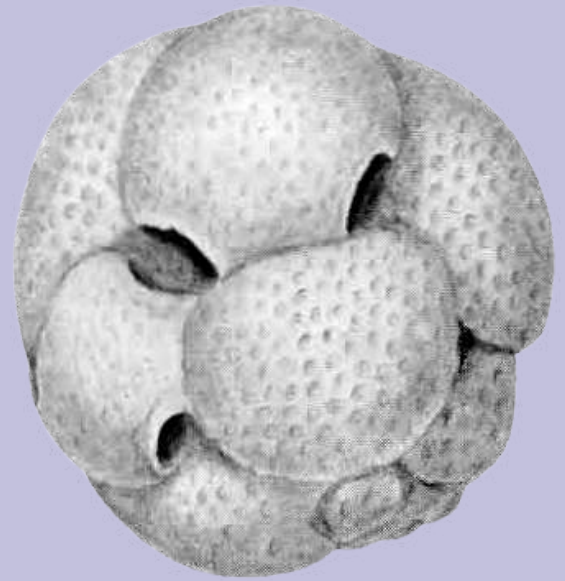
Sketsa :

14.



Ganda /

Multiple apertures

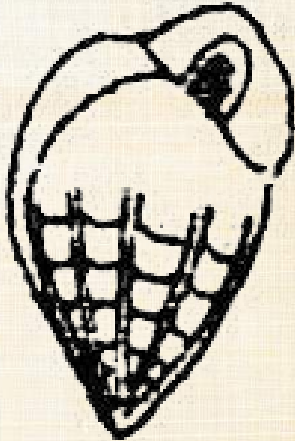


Globigerinatheka barii
Bronnimann

FP

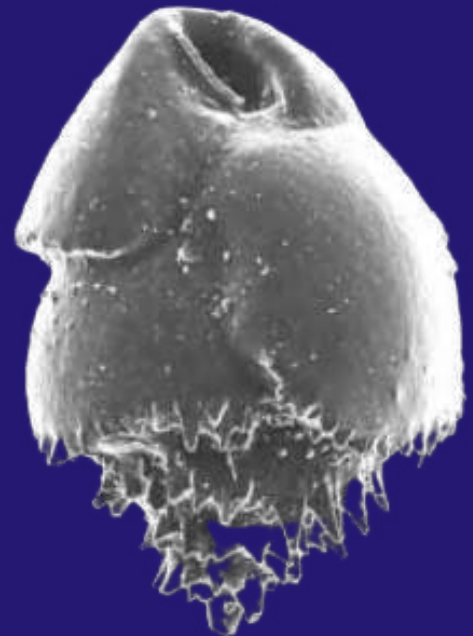
Sketsa :

15.



Cuping

Loop-shaped



Bulimina marginata
d'Orbigny, 1826

FB

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

Holbourn, dkk (2013) hal. 108-109

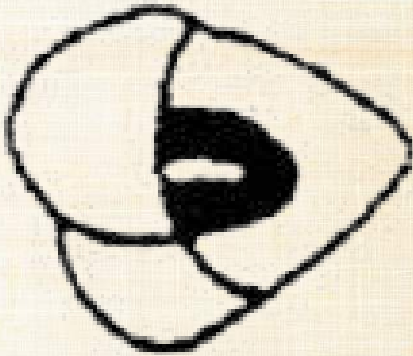
Postuma (1971) hal. 164-165

Catatan Mahasiswa :



Sketsa :

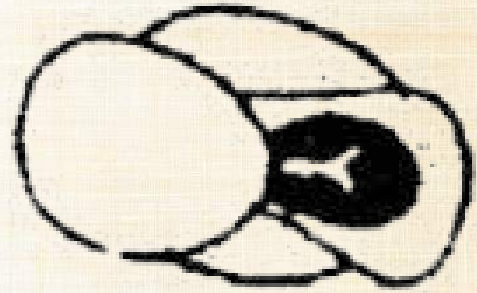
16.



Monofid / single tooth

Sketsa :

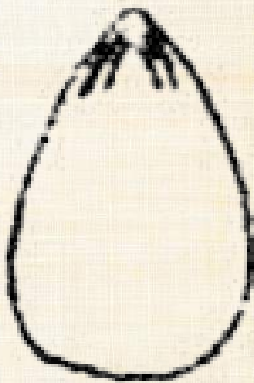
17.



Bifid tooth

Sketsa :

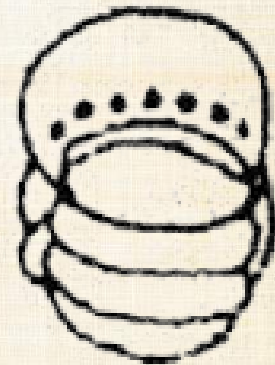
18.



Ganda

Sketsa :

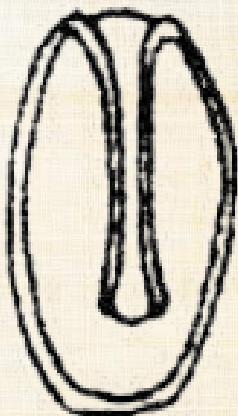
19.



Ganda

Sketsa :

20.



Entosolenian

Sketsa :

21.



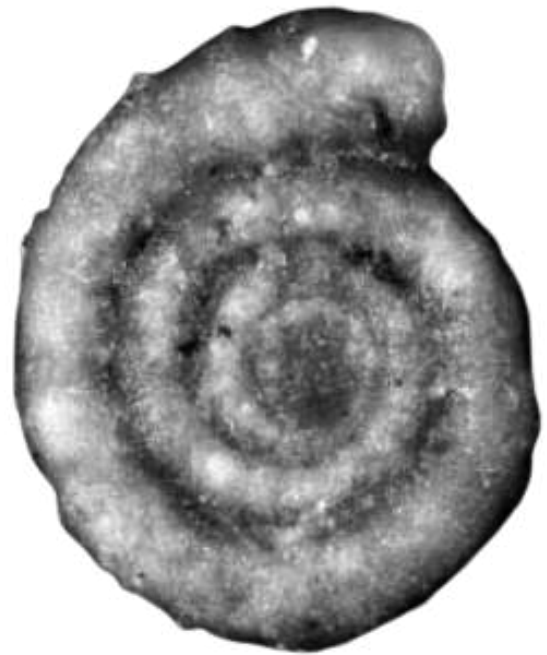
Dendritik



01. Sketsa :



Apertur Terminal



Ammodiscus infimus
Franke, 1936

FB

02. Sketsa :



Apertur Terminal



Stilostomella subspinosa
(Cushman, 1943)

FB

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

Holbourn, dkk (2013) hal. 32-33; hal. 550-551

Catatan Mahasiswa :



03. Sketsa :

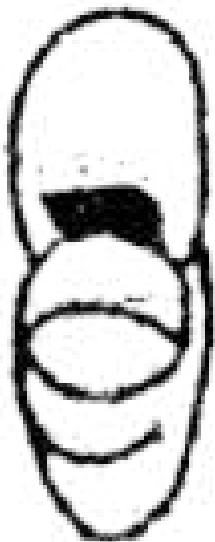


Apertur Terminal

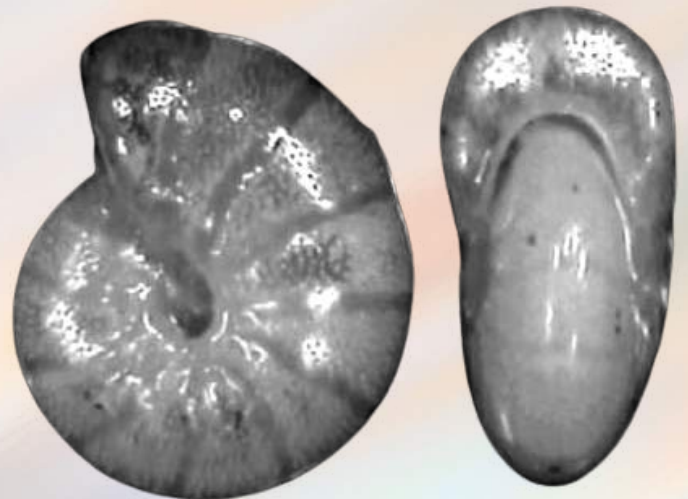


Pyrgo serrata
(Bailey, 1861)

04. Sketsa :



Muka Apertur



Melonis pompilioides
Parker and Bermúdez, 1937

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

Holbourn, dkk (2013) hal. 356-357; hal. 460-461

Catatan Mahasiswa :

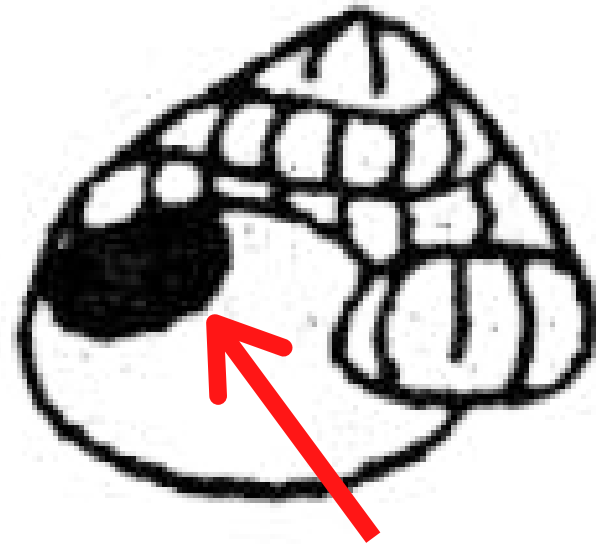


05. Sketsa :



Muka Apertur

06. Sketsa :



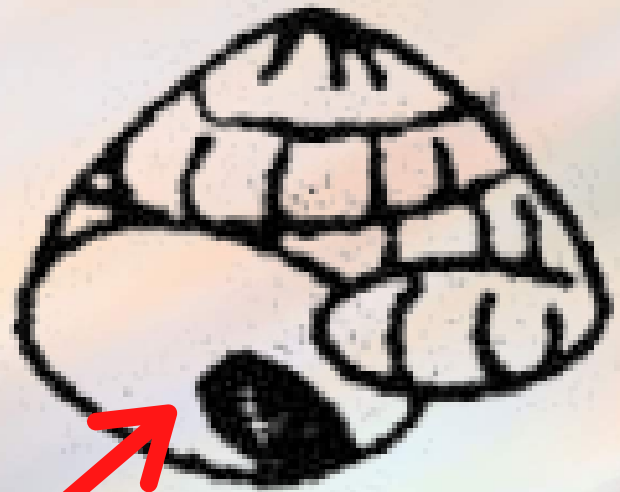
Apertur Terminal

07. Sketsa :



Periferal

08. Sketsa :



Apertur Terminal

Catatan Mahasiswa :

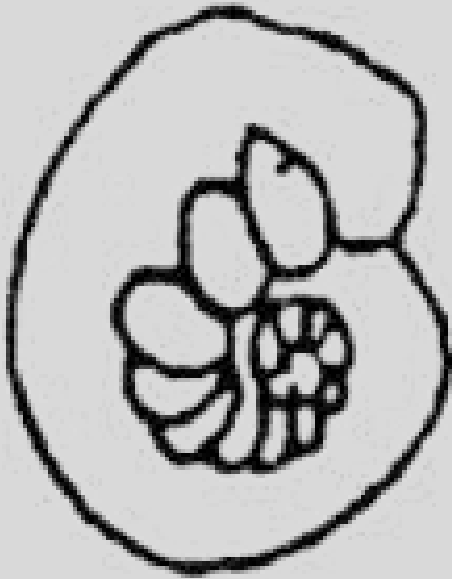
**Gambar tidak berskala*

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

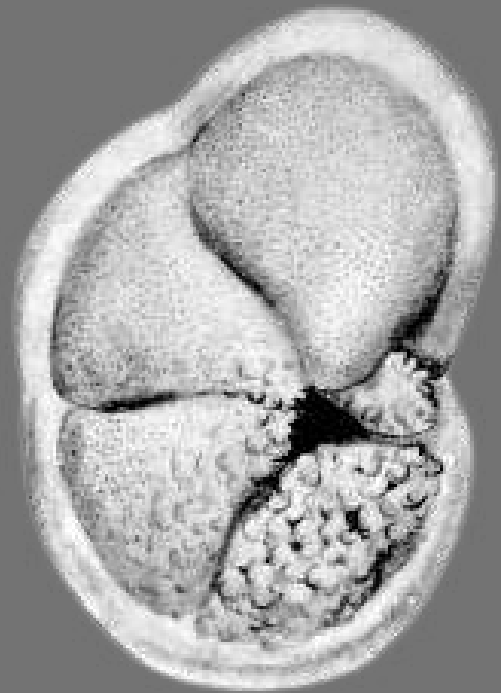


01. Sketsa :



Keel

FP



Globorotalia tumida
(Brady, 1877)

02. Sketsa :



Costae

FB



Bulimina jacksonensis
Cushman, 1925

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

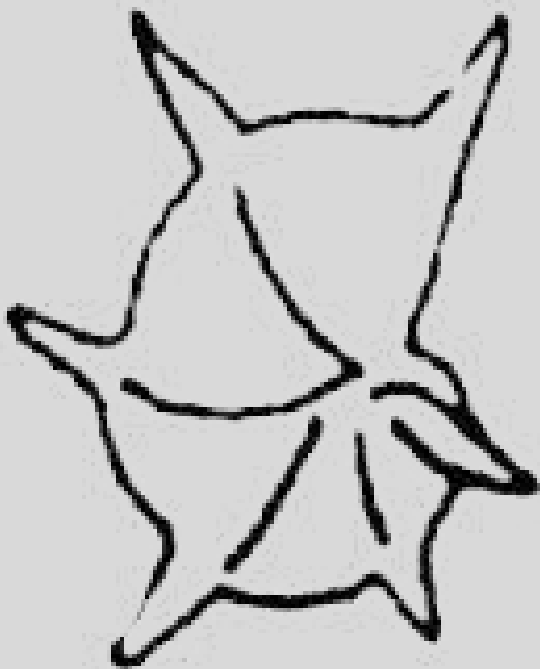
Holbourn, dkk (2013) hal. 102-103

Postuma (1971) hal. 364-365

Catatan Mahasiswa :

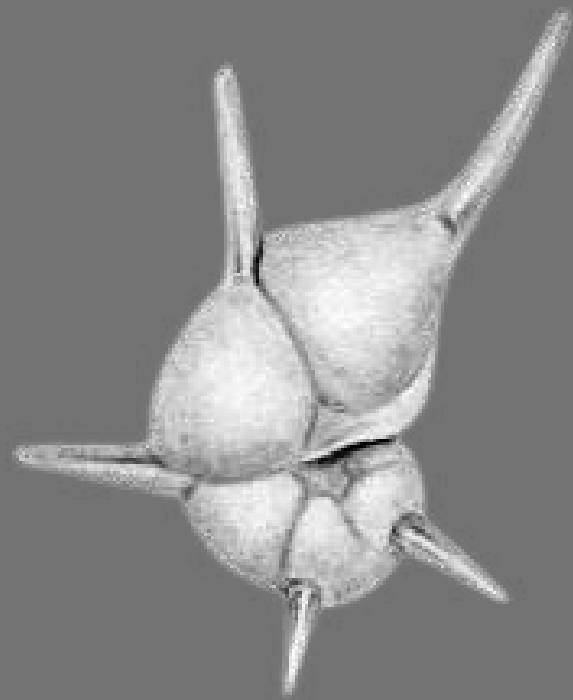


03. Sketsa :



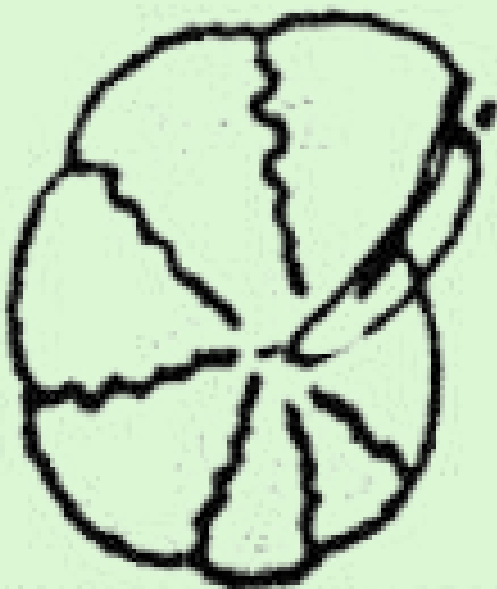
Duri / Spines

FP



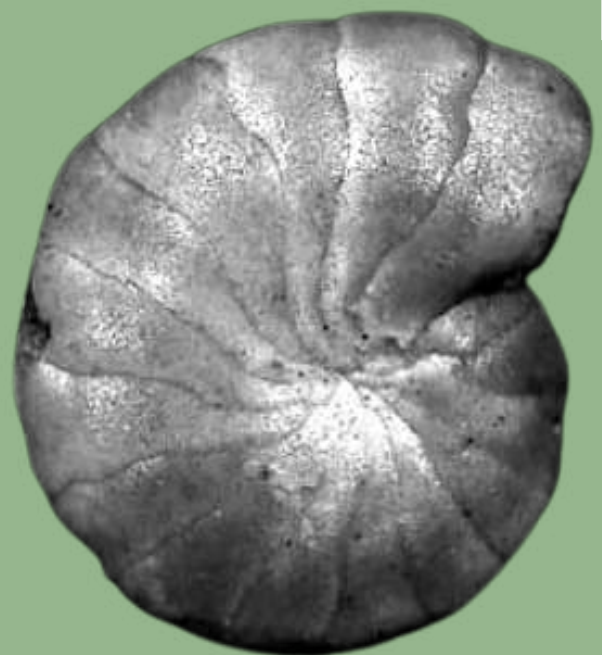
Hantkenina alabamensis
Cushman, 1925

04. Sketsa :



Retral Processes

FB



Cyclammina cancellata
Brady, 1879

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

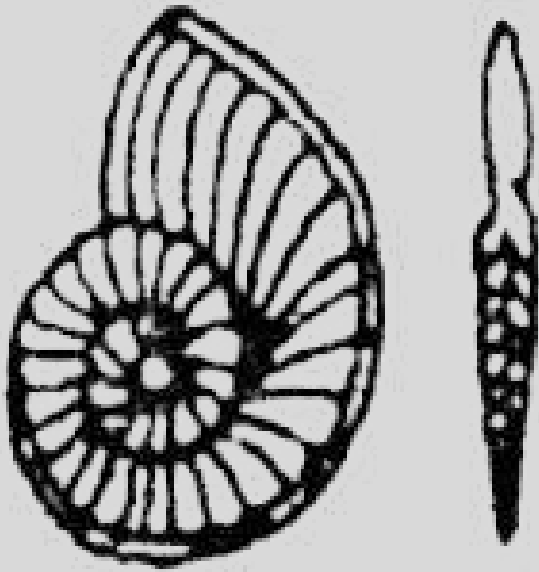
Holbourn, dkk (2013) hal. 222-223

Postuma (1971) hal. 224-225

Catatan Mahasiswa :



05. Sketsa :



Compressed

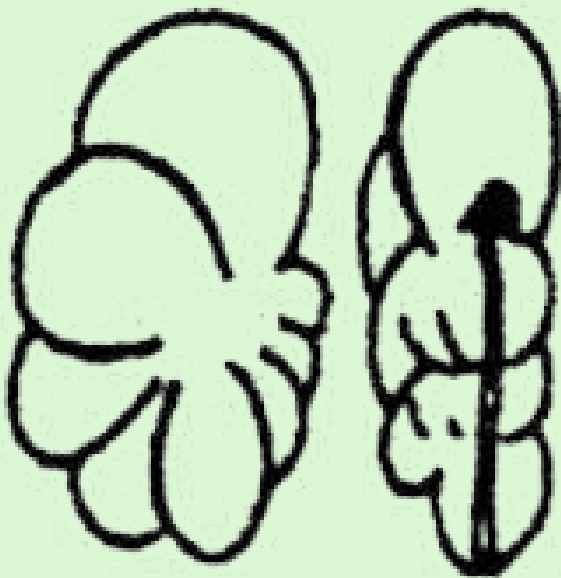


FB

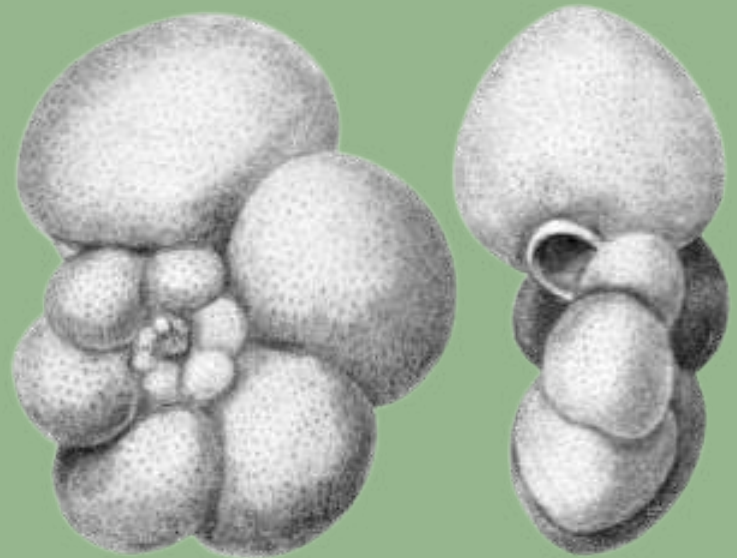
Brizalina subaenariensis var. mexicana

Parker and Bermúdez, 1937

06. Sketsa :



*Menggembung/
inflated*



FP

Globorotalia compressa
(Plummer, 1927)

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

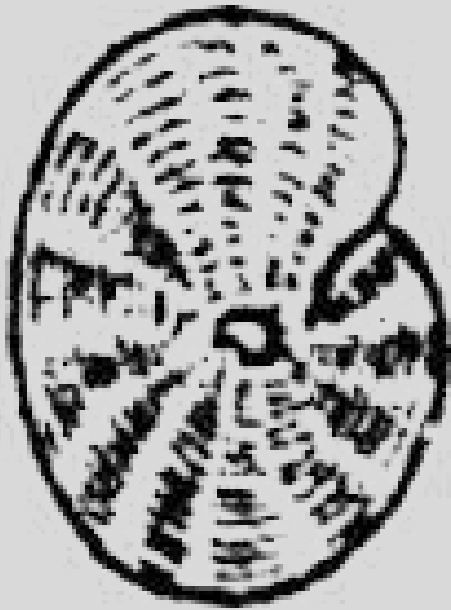
Holbourn, dkk (2013) hal. 82-83

Postuma (1971) hal. 186-187

Catatan Mahasiswa :



07. Sketsa :



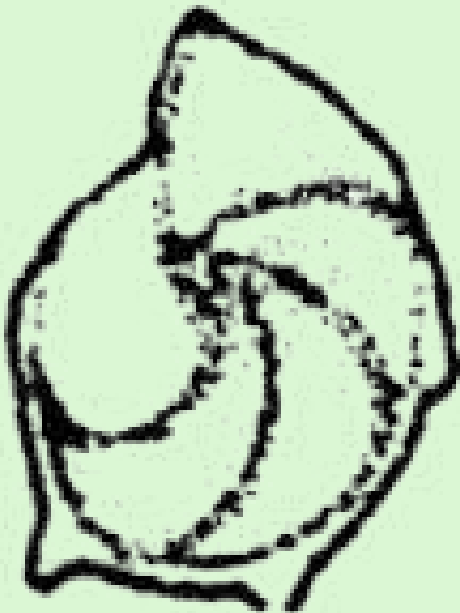
Bridge suture

FB



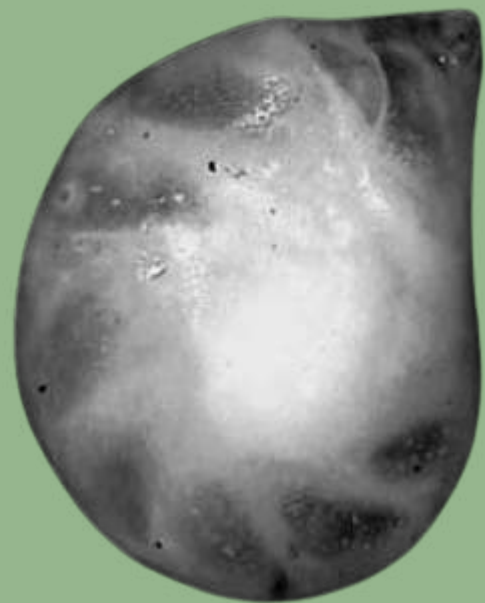
Elphidium macellum
(Fichtel & Moll, 1798)

08. Sketsa :



Suture menebal

FB



Lenticulina convergens
(Bornemann, 1855)

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Jones (1969) hal. 195

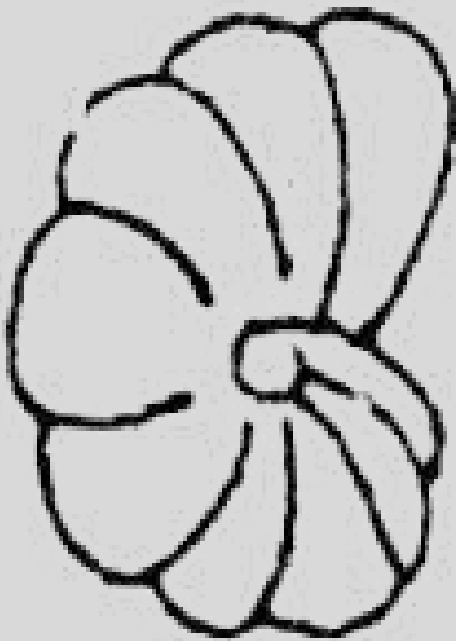
Holbourn, dkk (2013)

hal. 238-239; hal. 332-333

Catatan Mahasiswa :

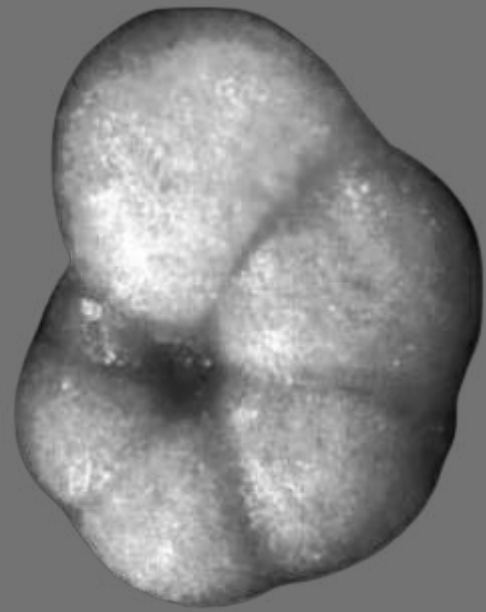


09. Sketsa :



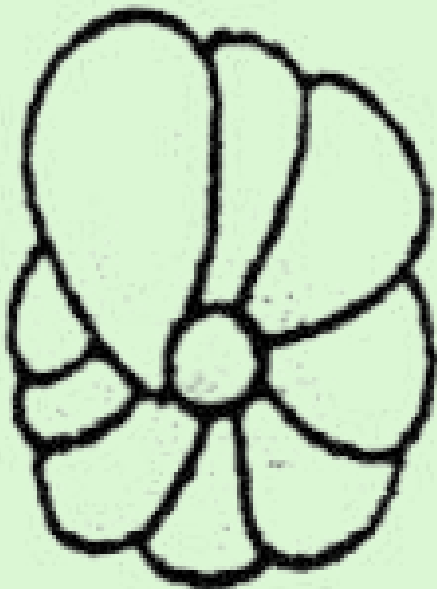
Umbilicus

FB



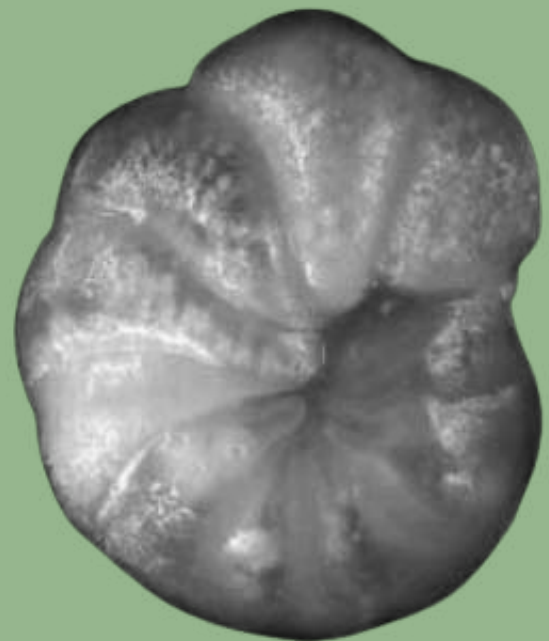
Haplophragmoides pervagatus
Krasheninnikov, 1973

10. Sketsa :



Sumbat umbilicus/
Umbilical plug

FB



Anomalinoides globulosus
(Chapman & Parr, 1937)

*Gambar tidak berskala
Sumber Gambar :
Jones (1969) hal. 195
Holbourn, dkk (2013)
hal. 52-53; hal. 290-291

Catatan Mahasiswa :



Genus : *Globoquadrina*

SISTEMATIKA PALEONTOLOGI

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

Super famili *Globorotaliidea*

Famili *Catapsydracidae*



TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

Globoquadrina dehiscens
(Chapman, Parr & Collins, 1934)



**TAMPAK
PERIFERAL**



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 312-313



Genus : *Globorotalia*

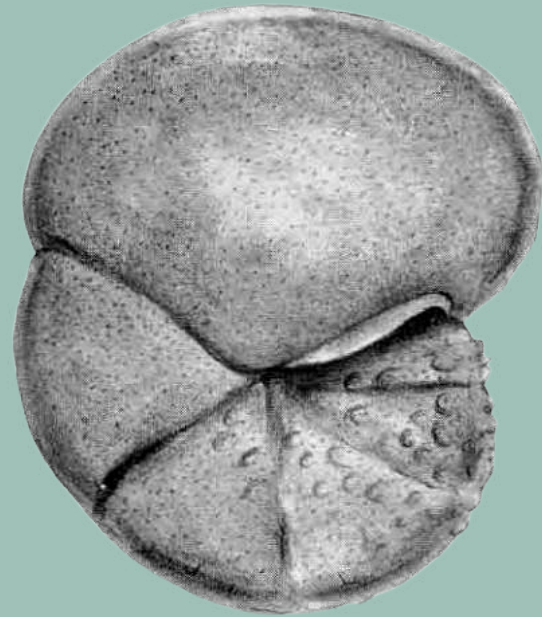
SISTEMATIKA PALEONTOLOGI

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

Super famili *Globorotaliidea*

Famili *Globorotaliidae*



TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

Globorotalia margaritae

Bolli & Bermúdez, 1965



**TAMPAK
PERIFERAL**



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 330-331



Genus : *Globigerinoides*

SISTEMATIKA PALEONTOLOGI

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

Super famili *Globigerinoidea*

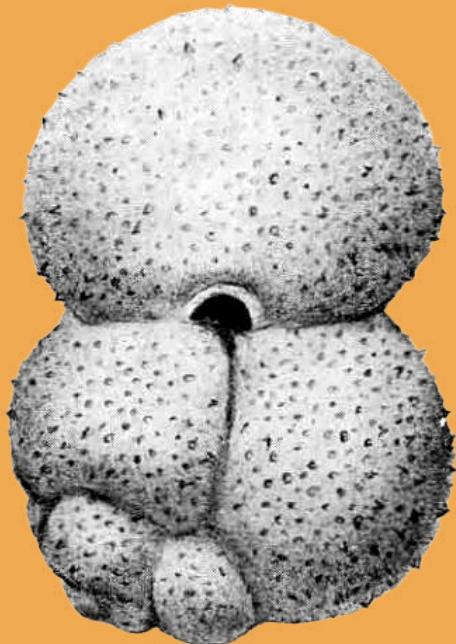
Famili *Globigerinidae*



TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

Globigerinoides ruber
(d'Orbigny, 1839)



**TAMPAK
PERIFERAL**



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 300-301



Genus : *Orbulina*

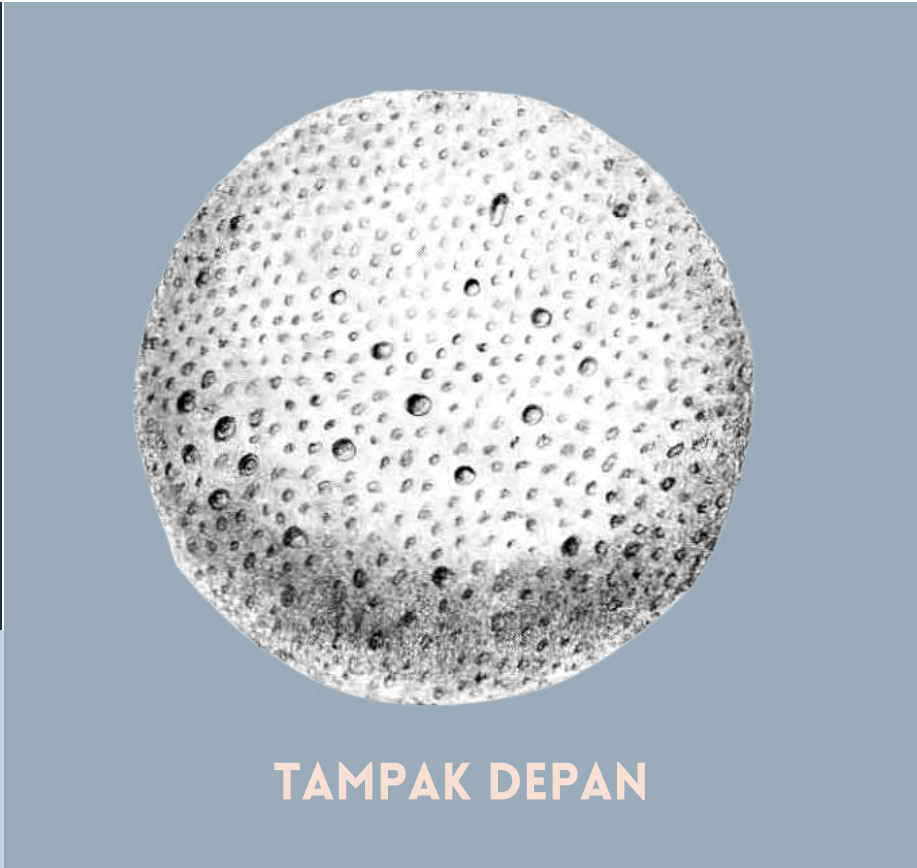
**SISTEMATIKA
PALEONTOLOGI**

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

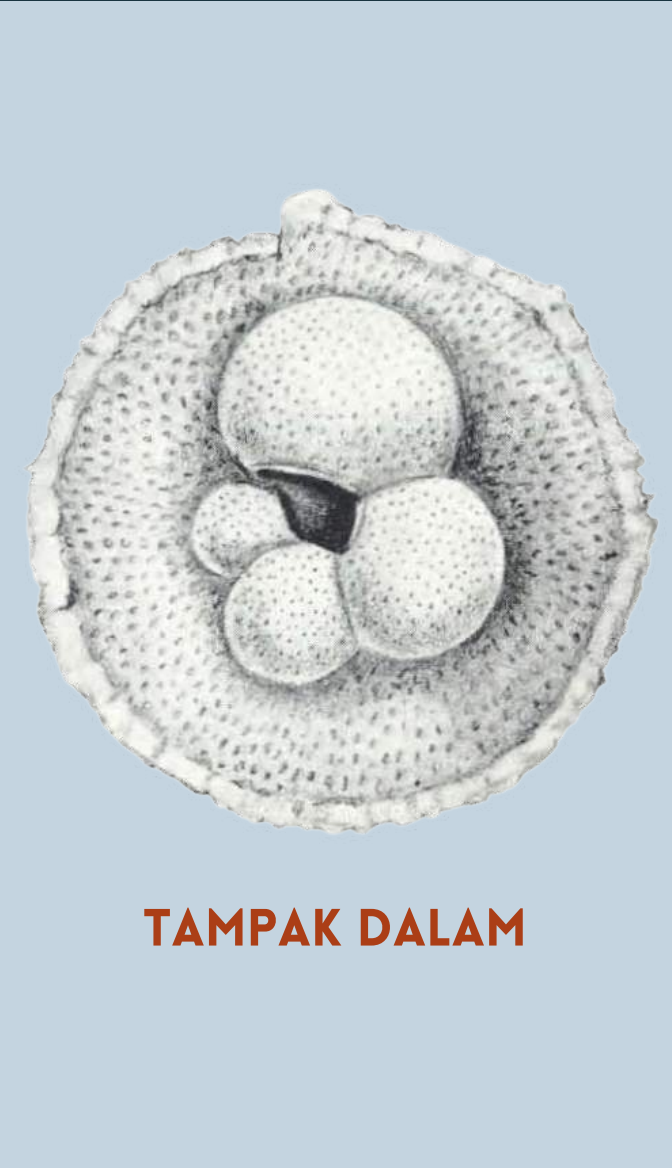
Super famili *Globigerinoidea*

Famili *Globigerinidae*



TAMPAK DEPAN

Nama Fosil:
Orbulina universa d'Orbigny, 1839



TAMPAK DALAM



TAMPAK BELAKANG

*Gambar tidak berskala
Sumber Gambar :
Postuma (1971) hal. 374-375



Genus : *Hastigerina*

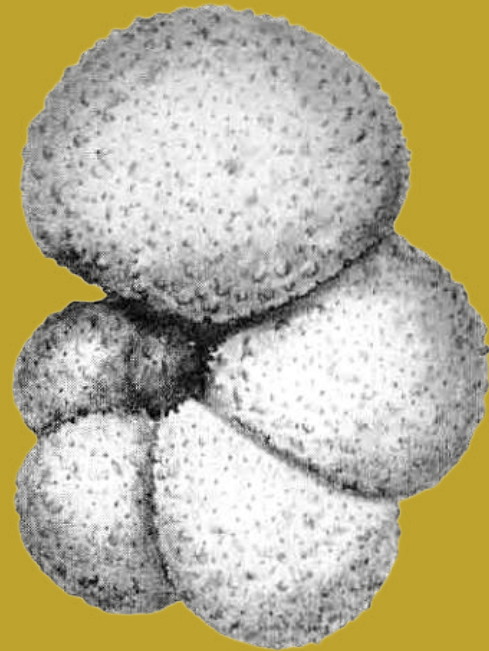
SISTEMATIKA PALEONTOLOGI

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

Super famili *Globigerinoidea*

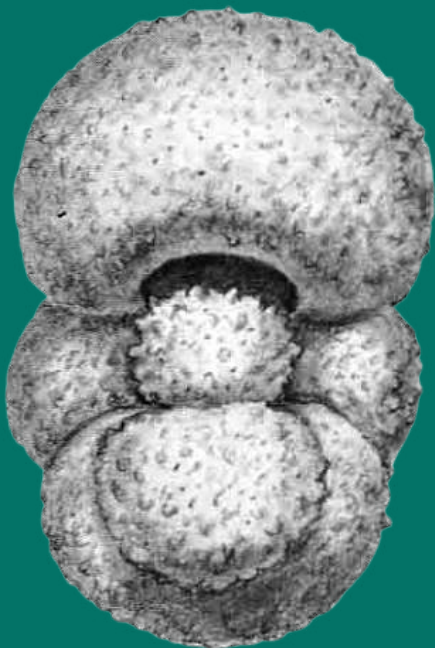
Famili *Hastigerinidae*



TAMPAK VENTRAL

Nama Fossil:

Hastigerina aequilateralis
(Brady, 1879)



TAMPAK
PERIFERAL



TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

Postuma (1971) hal. 366-367



Genus : *Globigerina*

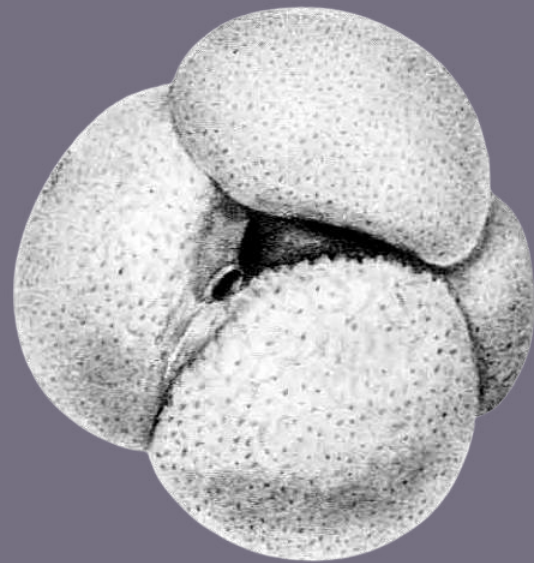
SISTEMATIKA PALEONTOLOGI

Ordo *Rotaliina*

Sub-ordo *Globigerinina*

Super famili *Globigerinoidea*

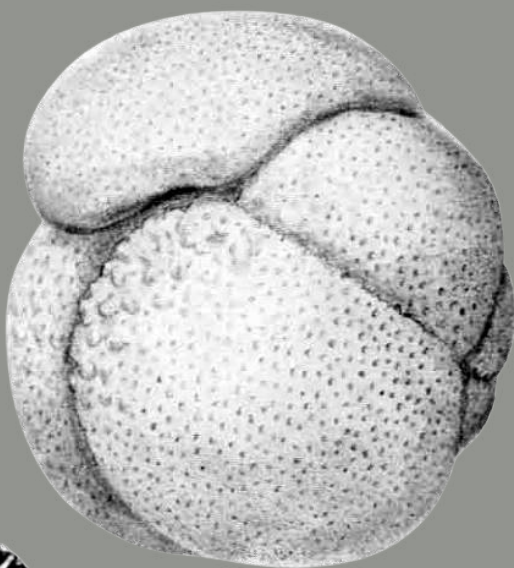
Famili *Globigerinidae*



TAMPAK VENTRAL

Nama Fosil:

Globigerina venezuelana
Hedberg, 1937



TAMPAK
PERIFERAL

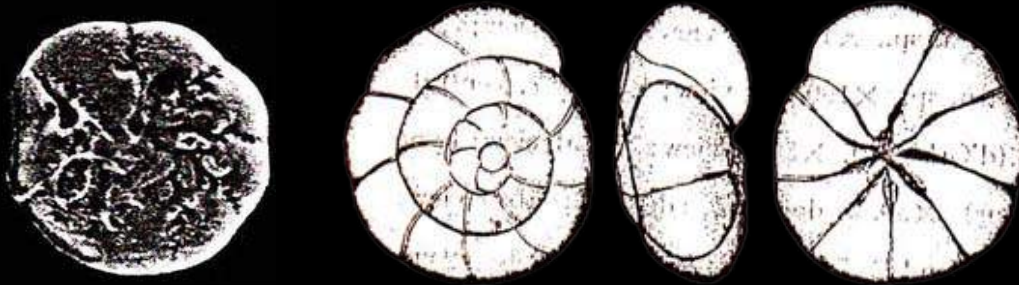


TAMPAK DORSAL

*Gambar tidak berskala

Sumber Gambar :

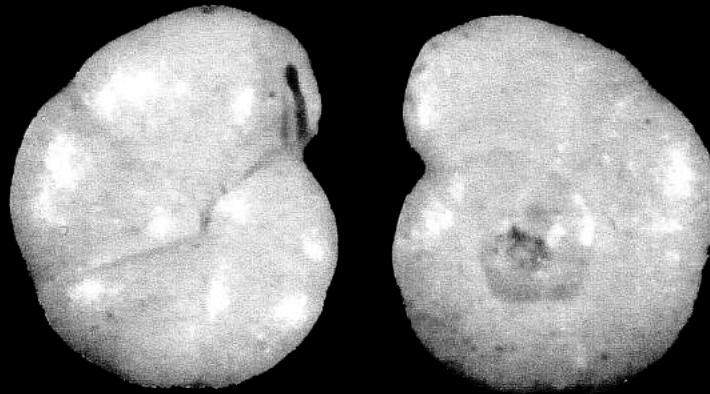
Postuma (1971) hal. 278-279



Ammonia beccarii (Linnaeus, 1758)



Anomalinoidea colligera (Chapman & Parr, 1937)



Arenoporella mexicana (Kornfield, 1931)



Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny, 1846)



Bulimina semicostata Nuttall



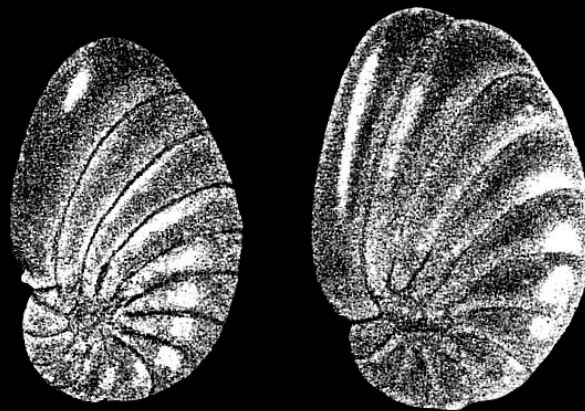
Brizalina karreriana (Brady, 1881)



Bolivina alazanensis Cushman, 1926



Nonionella stella Cushman & Moyer, 1930



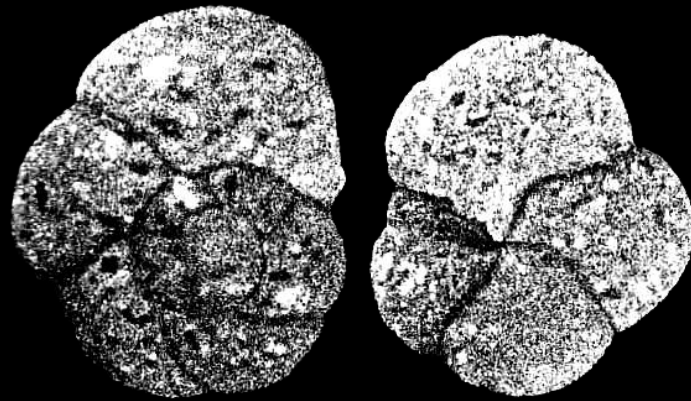
Nonionella basispinata (Cushman & Moyer, 1930)



Parafissurina basicarinata Parr, 1950



Parafissurina abnormis Parr, 1950



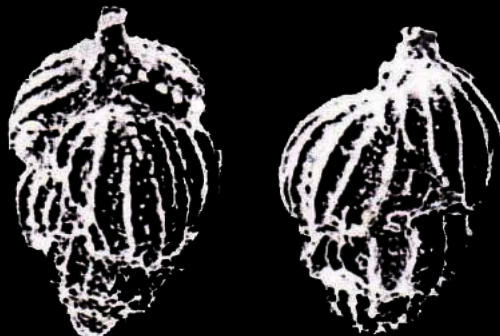
***Trochammina pacifica* Cushman, 1925**



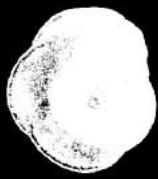
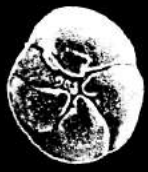
***Uvigerina schwageri* Brady, 1884**



***Uvigerina spinulosa* Coryell & Embich, 1937**



***Uvigerina peregrina* Cushman, 1923**



Gavelinopsis lobatulus



Cassidulina carinata



Uvigerina peregrina



Bulimina marginata



Bulimina alazanensis



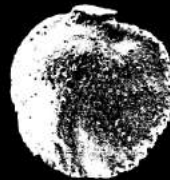
Bulimina striata



Sphaeroidina bulloides



Dentalina advena



Siphonina bradyina



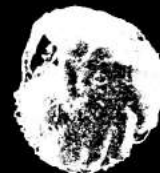
Rectobolivina dimorpha



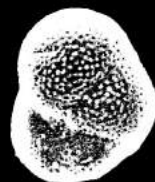
Anomalinoides colligerus



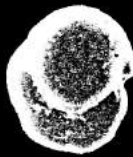
Osangularia culter



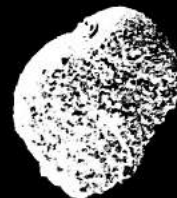
Hyalinea balthica



Valvulineria bradyi



Lenticulina peregrina



Valvulina pennatula

van Marle, 1988, Plate II, p. 60

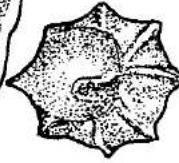
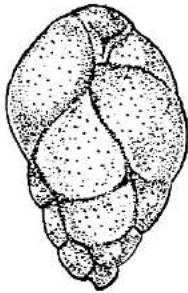
*Gambar tidak berskala



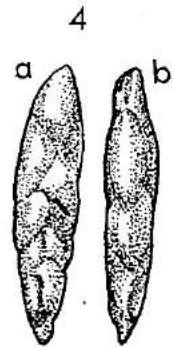
KATALOG FORAMINIFERA BENTONIK



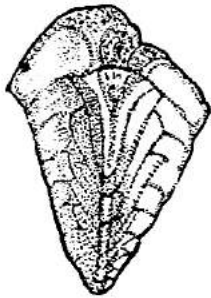
Turrilina andraeai Cushman



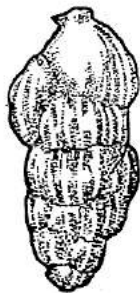
Bulimina jacksonensis Cushman



Virgulina
Jur. - Rec.



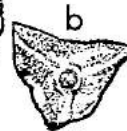
Reussella
U. Cret. - Rec.



Uvigerina
U. Cret. - Rec.



Pseudouvigerina
U. Cret. - Rec.



Angulogerina
Eoc. - Rec.



Uvigerinella
Eoc. - Rec.



Trifarina
Eoc. - Rec.



Siphogenerina
Eoc. - Rec.



Tubulogenerina
Eoc. - Mioc.



Eouvigerina
L. Cret. - Rec.



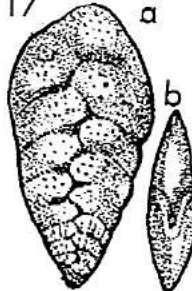
Bolivinita
U. Cret. - Rec.



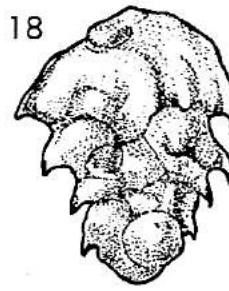
Plectofrondicularia
Eoc. - Rec.



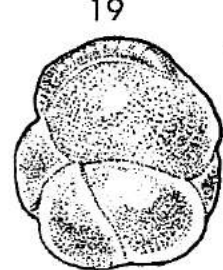
Bolivinooides
U. Cretaceous



Bolivina
Jur. - Rec.



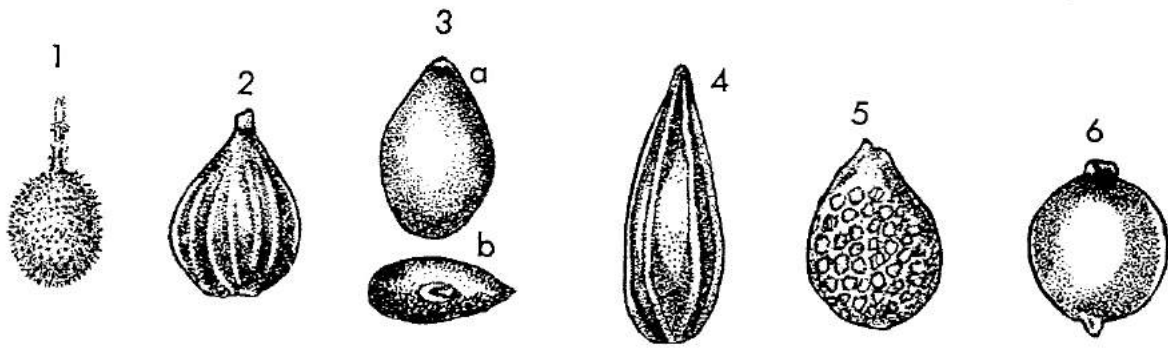
Ehrenbergina
Eoc. - Rec.



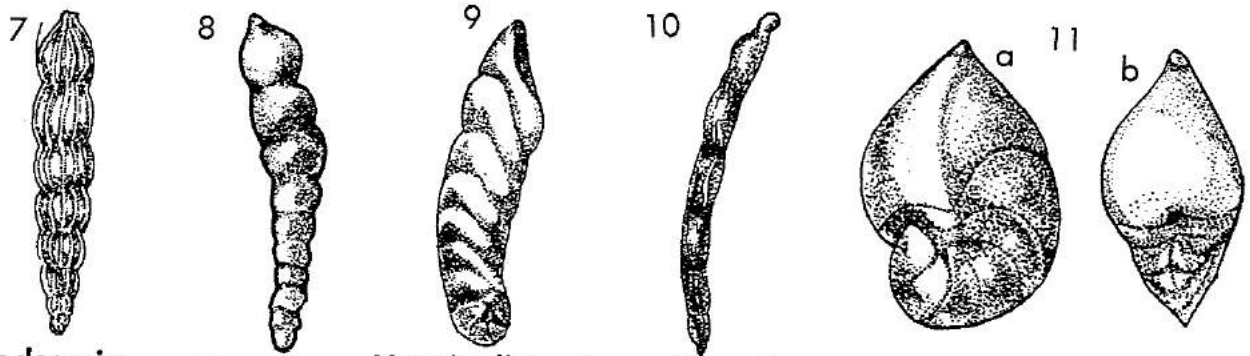
Cassidulina
U. Cret. - Rec.



KATALOG FORAMINIFERA BENTONIK



Lagena (various species)
Jur. - Rec.



Nodosaria
Jur. - Rec.

Dentalina
Penn. - Rec.

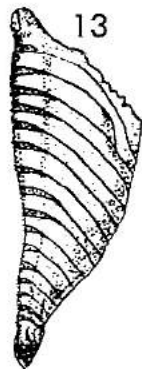
Marginulina
Jur. - Rec.

Chrysalogonium
U. Cret. - Rec.

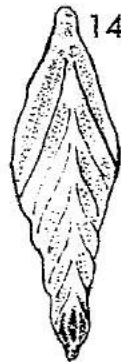
Saracenaria
Jur., Cret. - Rec.



Lingulina
Perm. - Rec.



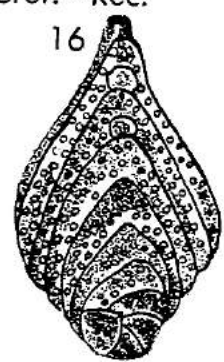
Vaginulina
Jur. - L. Eoc.



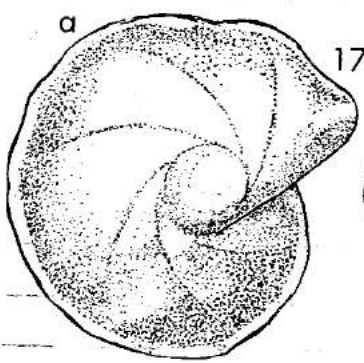
Frondicularia
Penn. - Rec.



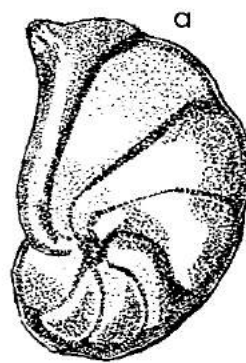
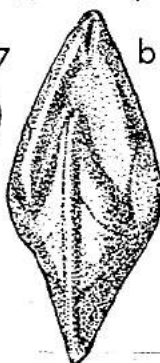
Kyphopyxa
U. Cretaceous



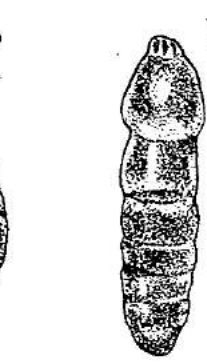
Palmula
L. Cret. Tert. - Rec.



Robulus (Lenticulina)
Perm., Trias. - Rec.



Planularia
Trias. - Rec.



Pseudoglandulina
Trias. - Rec.

DAFTAR PUSTAKA

Akmaluddin, dkk. 2020. *Panduan Praktikum Paleontologi UGM*. Tidak dipublikasikan

Armstrong, H. Dan Brasier, M. 2005. *Microfossils 2nd edition*. Blackwell Publishing: UK.

Bandy, O.L. 1967. *Foraminiferal Indices in Paleoecology*. Esso Production Research Company.

Beavington-Penney, S. J., & Racey, A. (2004). *Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: Applications in palaeoenvironmental analysis*. *Earth-Science Reviews*, 67(3–4), 219–265.

Bolli, Hans M. And Saunders, John B, 1985, *Planktonic Stratigraphy*, Cambridge University Press, New York, USA.

Haynes, J. R. 1981. *Foraminifera*. Macmillan Publishers LTD: London.

Holbourn, A., Henderson, Andrew S., Macleod., N. 2013. *Atlas of Benthic Foraminifera*. Natural History Museum: UK

Hottinger, L. (2006). *Illustrated glossary of terms used in foraminiferal research*. *Carnets de Géologie (Notebooks on Geology)*, 02(Mémoires). <https://doi.org/10.4267/2042/5832>

Jones, R.W. 1969. *Introduction to Microfossils*. Cambridge University Press. United Kingdom.

Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia. Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

Lei, Y., & Li, T. (2016). *Atlas of benthic foraminifera from China seas: The bohai sea and the yellow sea*. In Springer Geology.

McGowran, B. 2005. *Biostratigraphy: Microfossils and Geological Time*. Cambridge University Press. United Kingdom.

Postuma J. A. 1971. *Manual of Planktonic Foraminifera*. Elsevier Publishing Company: Amsterdam, London, New York. p.294

Scholle, P. A., & Ulmer-Scholle, D. S. (2005). *A color guide to the petrography of carbonate rocks: Grains, textures, porosity, diagenesis*. In AAPG Memoir (Issue 77).

Sukandarrumidi. 2008. *Paleontologi Aplikasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

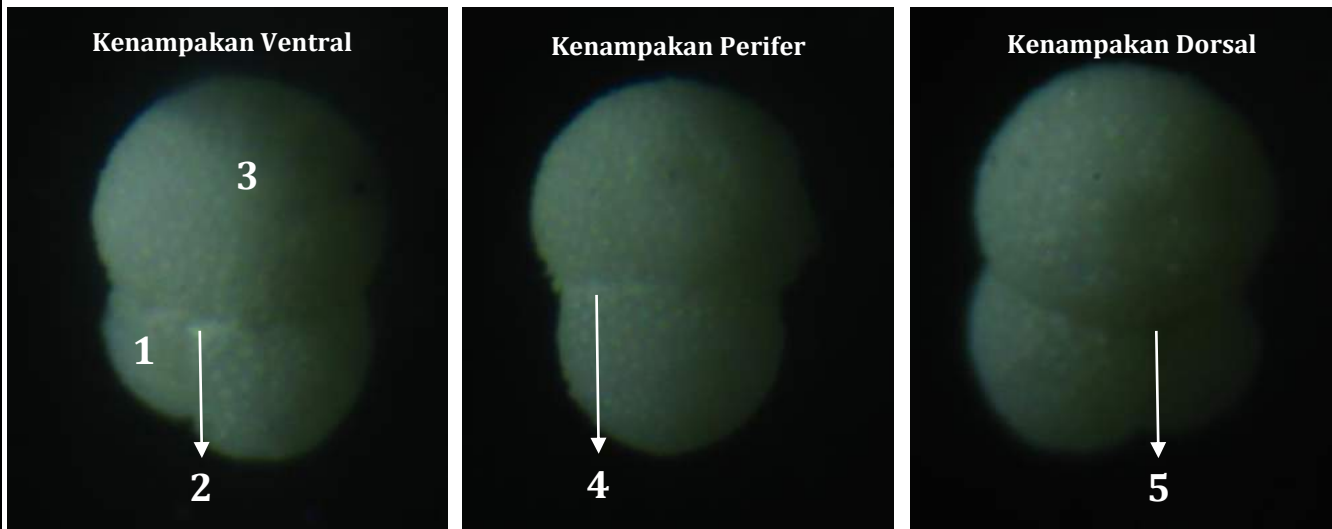


UNIVERSITAS MULAWARMAN
LABORATORIUM PALENTOLOGI
 LEMBAR DESKRIPSI FOSIL

ACARA / MODUL PRAKTIKUM
Foraminifera Plangtonik

NAMA PRAKTIKAN DIANA RAHMAWATI		KELOMPOK 1	NO. PERAGA A.1	NAMA FOSIL <i>Globigerinoides immaturus</i> (Leroy, 1939)	
TANGGAL 31-12-2020	JAM 09.00 WIB	LITOLOGI / FORMASI BATULEMPUNG / F. KEREK		ORDO <i>Rotaliina</i>	
JENIS PERAGA MIKROFOSIL YANG DIAMATI				SUBORDO <i>Globigerinina</i>	
AYAKAN ✓	SAYATAN	SMEAR	LAIN-LAIN	SUPER FAMILI <i>Globigerinacea</i>	
GEJALA UMUM PENGAWETAN MIKROFOSIL YANG TERAMATI Pengawetan bagian keras asli (bodi utuh)				FAMILI <i>Globigerinidae</i>	

GAMBAR FOSIL :



Keterangan : 1. Kamar Pertama; 2. Apertur; 3. Kamar Terakhir; 4. Septa; 5. Umbilicus (pusat putaran)

DESKRIPSI :


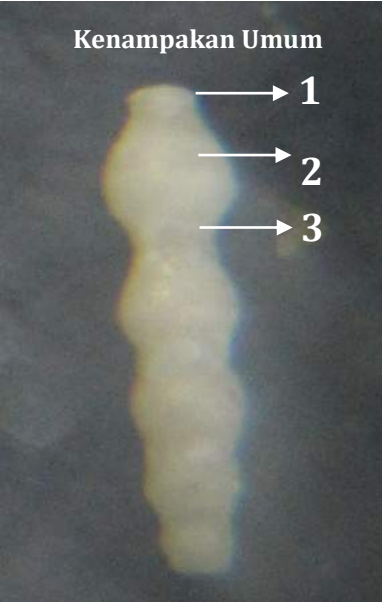
Peraga mikrofosil foraminifera plangtonik ini memiliki bentuk subglobular, susunan kamar berjenis polythalamus yang terputar trochospiral. Jumlah kamar yang teramati pada kenampakan sisi ventral 4, dorsal 7, perifer 3. Perbesaran kamar tidak sama pada tingkatan pertumbuhannya. Peraga ini juga memiliki apertur primer, berbentuk bulat yang berjenis interiomarginal terletak pada umbilical berjumlah 1 pada sisi ventral, tidak ada pada dorsal, dan 1 pada perifer, memiliki rim yang tipis. Septa pada peraga ini berbentuk melengkung. Peraga ini tidak memiliki hiasan. Tekstur permukaan peraga ini berupa punctate sehingga dinding test peraga ini calcareous microgranular

UMUR GEOLOGI : N4-N23
 LINGKUNGAN HIDUP :-

DAFTAR PUSTAKA :

Postuma J. A. 1971. *Manual of Planktonic Foraminifera*. Resevier Publishing Company: Amsterdam, London, New York. p.294
 Bolli, H.M., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen, K., 1985, *Plankton Stratigraphy Vol.1*, Cambridge University Press, Cambridge. p.193

PARAF PEMERIKSA

		UNIVERSITAS MULAWARMAN LABORATORIUM PALEONTOLOGI LEMBAR DESKRIPSI FOSIL		ACARA / MODUL PRAKTIKUM Foraminifera Bentonik	
NAMA PRAKTIKAN DIANA RAHMAWATI		KELOMPOK 1	NO. PERAGA B.7	NAMA FOSIL <i>Dentalina guttifera</i> (d'Orbigny, 1846)	
TANGGAL 31-12-2020	JAM 09.00 WIB	LITOLOGI / FORMASI BATULEMPUNG / F. KALIBENG		ORDO	<i>Foraminifera</i>
JENIS PERAGA MIKROFOSIL YANG DIAMATI				SUBORDO	<i>Rotaliina</i>
AYAKAN ✓	SAYATAN	SMEAR	LAIN-LAIN	SUPER FAMILI	<i>Bulliminacea</i>
GEJALA UMUM PENGAWETAN MIKROFOSIL YANG TERAMATI Pengawetan bagian keras asli (bodi utuh)				FAMILI	<i>Bulliminidae</i>
GAMBAR FOSIL :					
 <p style="text-align: center;">Kenampakan Umum</p>					
Keterangan : 1. Apertur; 2. Kamar Terakhir; 3. Septa					
DESKRIPSI :					
Peraga mikrofosil foraminifera bentonik ini berbentuk tabung , memiliki susunan kamar multilocular , berjenis uniserial dan terputar trochospiral dengan jumlah kamar adalah 5. Bagian dorsal, ventral dan perifer tidak dapat dibedakan pada peraga mikrofosil bentonik ini. Peraga ini juga memiliki apertur berbentuk melengkung berupa terminal apertur dengan jenis bulat pada peraga berjumlah 1 pada bagian atas mikrofosil. Septa pada peraga ini berbentuk melingkar mengitari peraga mikrofosil. Peraga ini tidak memiliki hiasan. Tekstur permukaan peraga ini halus sehingga dinding test peraga ini berupa calcareous hyaline					
UMUR GEOLOGI : - LINGKUNGAN HIDUP : 435 fathoms (± 796 meter)					
DAFTAR PUSTAKA : Barker, R. Wright. 1990. Taxonomic Notes. Society of Economic Paleontologist and Mineralogy. Tulsa, Oklahoma p. 222					PARAF PEMERIKSA

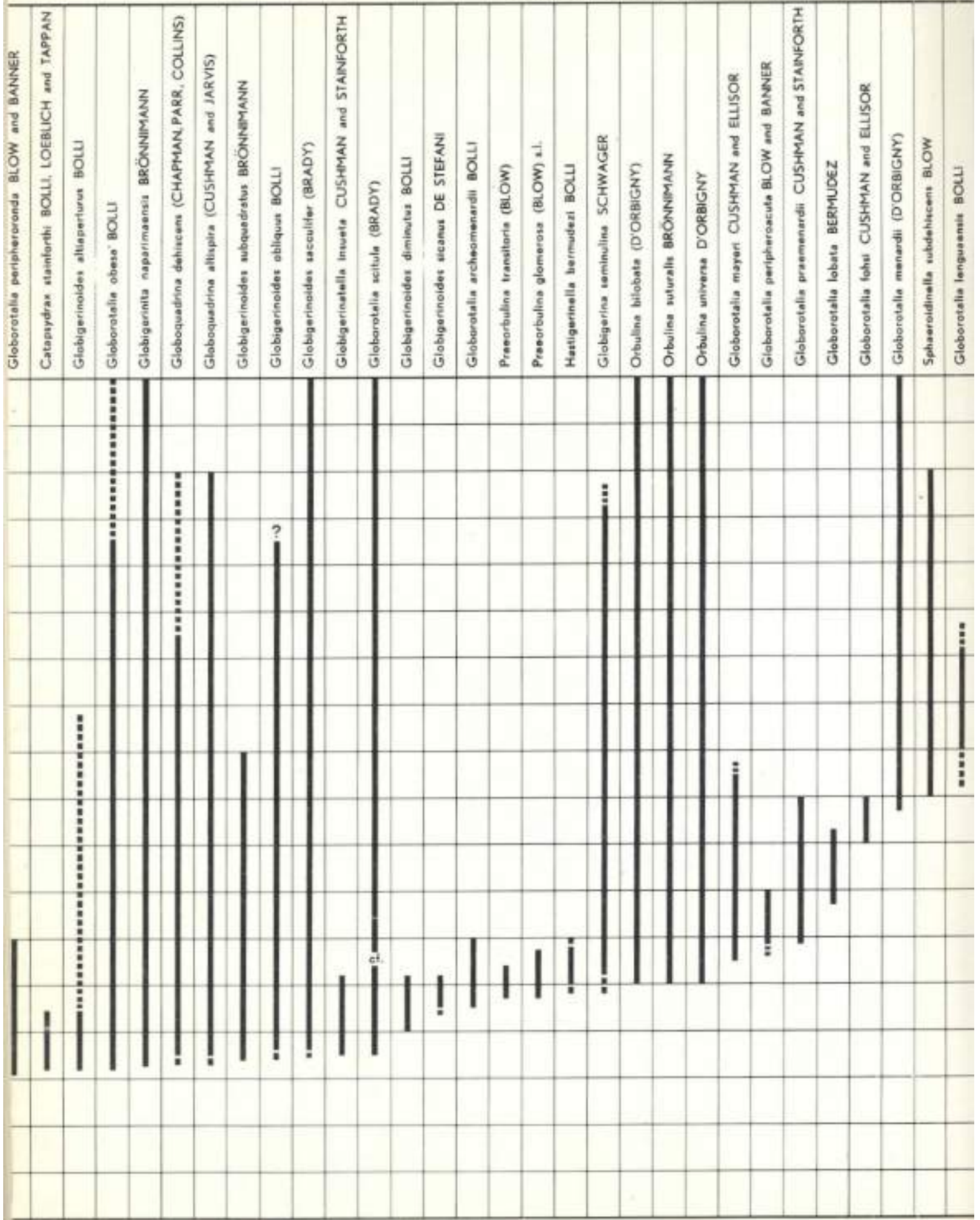


BIOZONASI F. PLANGTONIK



Blow, 1969

RANGE CHART, ZONATION AND CORRELATION





Blow, 1969

GENERAL ZONATIONS			
PROPOSED IN THIS MANUAL	PROPOSED BY BOLLI 1966	PROPOSED BY BLOW 1969	
<i>Globorotalia truncatulinoides</i>	<i>Globorotalia truncatulinoides</i>	<i>Globogemma calida calida</i> - <i>Sphaeroidinella delticensis acuta</i>	N.23
		<i>Globorotalia (G.) truncatulinoides truncatulinoides</i>	N.22
<i>Globorotalia toscensis</i>		<i>Globorotalia (T.) toscensis toscensis</i> and <i>Globorotalia (G.) multicaevata</i> - <i>Pulionella obliquata obliquata</i>	N.21 and N.20
<i>Globoquadrina altispira</i>	<i>Globoquadrina altispira altispira</i>	<i>Sphaeroidinella delticensis delticensis</i> - <i>Globoquadrina altispira altispira</i>	N.19
<i>Globorotalia margaritae</i>	<i>Globorotalia margaritae</i>	<i>Globorotalia (G.) tenuis tenuis</i> - <i>Sphaeroidinella delticensis delticensis</i>	N.18
<i>Globorotalia dutertrei</i>	<i>Globorotalia dutertrei</i>	<i>Globorotalia (G.) tenuis pleistocena</i>	N.17
<i>Globorotalia acostaensis</i>	<i>Globorotalia acostaensis</i>	<i>Globorotalia (T.) acostaensis acostaensis</i> - <i>Globorotalia (G.) meretula</i>	N.16
<i>Globorotalia menardii</i>	<i>Globorotalia menardii</i>	<i>Globorotalia (T.) continua</i>	N.15
<i>Globorotalia mayeri</i>	<i>Globorotalia mayeri</i>	<i>Globigerina neptunus</i> - <i>Globorotalia (T.) stans</i>	N.14
<i>Globigerinoides ruber</i>	<i>Globigerinoides ruber</i>	<i>Sphaeroidinella delticensis delticensis</i> - <i>Globigerina dranyi</i>	N.13
<i>Globorotalia fohsi robusta</i>	<i>Globorotalia fohsi robusta</i>	<i>Globorotalia (G.) fohsi</i>	N.12
<i>Globorotalia fohsi lobata</i>	<i>Globorotalia fohsi lobata</i>	<i>Globorotalia (G.) praefohsi</i>	N.11
<i>Globorotalia fohsi fohsi</i>	<i>Globorotalia fohsi fohsi</i>	<i>Globorotalia (T.) peripheroacuta</i>	N.10
<i>Globorotalia fohsi barisanensis</i>	<i>Globorotalia fohsi barisanensis</i>	<i>Orbulina schubertii</i> - <i>Globorotalia (T.) peripheroronda</i>	N.9
<i>Globigerinatella insueta</i>	<i>Praeorbulina glomerata</i>	<i>Globigerinoides stans</i> - <i>Globigerinatella insueta</i>	N.8
	<i>Globigerinatella insueta</i>	<i>Globigerinatella insueta</i> - <i>Globigerinoides quadrilobatus trilobus</i>	N.7
<i>Catapsydrax stinforthi</i>	<i>Catapsydrax stinforthi</i>	<i>Globigerinatella insueta</i> - <i>Globigerinella stinforthi</i>	N.6
	<i>Catapsydrax dissimilis</i>	<i>Globoquadrina delticensis praedelticensis</i> - <i>Globoquadrina delticensis delticensis</i>	N.5
<i>Globorotalia kugleri</i>	<i>Globorotalia kugleri</i>	<i>Globigerinoides quadrilobatus primordius</i> - <i>Globorotalia (T.) kugleri</i>	N.4
<i>Globigerina ciperoensis ciperoensis</i>	<i>Globigerina ciperoensis ciperoensis</i>	<i>Globigerina angulatareli</i>	N.3 (= P.22)
	<i>Globorotalia optima optima</i>	<i>Globigerina angulatareli</i> - <i>Globorotalia (T.) optima optima</i>	N.2 (= P.21)
<i>Globigerina ampliapertura</i>	<i>Globigerina ampliapertura</i>	<i>Globigerina ampliapertura</i>	N.1 (= P.19/20)
	<i>Cassigerinella chipolensis</i> / <i>Hastigerina micra</i>		