

ANALISA LINGKUNGAN DAN SEJARAH PENGENDAPAN FORMASI PUCANGAN BERDASARKAN FOSIL GASTROPODA DAN PELECIPODA DI DUSUN NGAMPON, KECAMATAN KALIJAMBE, KABUPATEN SRAGEN, PROVINSI JAWA TENGAH

Ellisa Vista Thenu, Didit Hadi Barianto, Wartono Rahardjo
(Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta)

Abstrak

Penelitian tentang fosil moluska telah dilaksanakan pada perlipisan batuan berukuran butir halus penyusun Formasi Pucangan yang terletak di jalur Ngampon, Kubah Sangiran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsi variasi kandungan fosil moluska tersebut beserta implikasinya terhadap sejarah pengendapan anggota lempung hitam Formasi Pucangan. Pengambilan data dilakukan dengan metode pengukuran jalur stratigrafi (MS) dan sampling pada setiap lapisan, sementara analisis data dilakukan dengan melakukan pengamatan dan identifikasi. Analisis bentuk awetan kumpulan fosil moluska di lapangan menunjukkan bahwa Formasi Pucangan jalur Ngampon mengandung 2 tipe bentuk awetan fosil, yaitu *biocoenosis* dan *thanatocoenosis*. Tipe *thanatocoenosis* ini selanjutnya dapat dibedakan menjadi *indigenous* dan *exotic* setelah dilakukan analisis laboratorium. Dengan melakukan analisis laboratorium pada 32 sampel batuan yang kandungan moluskanya dapat dipisahkan, 16 spesies yang termasuk ke dalam 8 genus dan 6 famili berhasil diidentifikasi pada penelitian ini. Keenambelas spesies moluska tersebut merupakan spesies penciri lingkungan pengendapan yang bersifat tawar sampai payau. Enam spesies merupakan penciri lingkungan air tawar, sembilan spesies dapat hidup pada lingkungan air tawar sampai payau dan satu spesies diketahui merupakan penciri lingkungan terestrial. Analisis fosil moluska ini juga menghasilkan kesimpulan bahwa anggota lempung hitam Formasi Pucangan jalur Ngampon terbentuk di lingkungan danau pada umur Pleistosen Bawah.

Kata kunci: moluska, Pucangan, Ngampon, Sangiran.

Abstract

Research on molluscs fossils have been implemented in the rock layers of fine grain size, constituent Pucangan formation in Ngampon area, Sangiran Dome. This study aims to describe variations in the content of fossil molluscs and its implications to the history of deposition of black clay Pucangan formation members. Data collection was performed by the method of measurement of stratigraphic lines (MS) and sampling at each layer, while the data analysis done by observation and identification. Analysis forms preserved fossilized molluscs collection in the field show that the Pucangan Formation in Ngampon area containing two types of forms of fossil preservation, that is the *biocoenosis* and *thanatocoenosis*. *Thanatocoenosis* types can be divided into *indigenous* and *exotic* after laboratory analysis. Conduct laboratory analysis of rock samples that contain 32 molluscs can be separated, 16 species belonging to the 8 genus and 6 families were identified in this study. Sixteen molluscs species is a species of characterizes freshwater environment to brackish water. Six species are characterizes freshwater environment, nine species can live in fresh water to brackish water environment and the one species are known to be characterizes terestrial environment. This molluscs fossils analysis also concluded that members of the black clay Pucangan Formation in Ngampon area formed in the lake at the bottom of the Pleistocene age.

Keywords: molluscs, Pucangan, Ngampon, Sangiran.

I. Pendahuluan

Daerah Kubah Sangiran yang terletak di Kecamatan Kalijambe diketahui menyingkap dengan baik anggota lempung hitam Formasi Pucangan yang kaya akan fosil moluska air tawar. Jalur Ngampon dipilih karena merupakan jalur Formasi Pucangan terlengkap dan terpanjang yang tersisa untuk daerah Kubah Sangiran dan sekitarnya. Penelitian khusus akan singkapan jalur ini harus segera dilakukan sebelum data yang ada semakin rusak atau bahkan benar-benar hilang karena singkapan terus mengalami erosi yang disebabkan oleh longsor akibat kemiringan tebing singkapan yang bersudut sangat besar dan material penyusun singkapan yang bersifat lepas-lepas.

Beragamnya jenis spesies dan bentuk awetan fosil moluska yang terlihat pada peralihan batuan anggota lempung hitam Formasi Pucangan menjadi latar belakang pemilihan tema penelitian. Hal ini memunculkan pertanyaan mengenai penyebab-penyebab yang kemudian membentuk variasi tersebut, yang pada dasarnya terkait dengan proses, kondisi dan lingkungan pengendapan batuan penyusunnya. Didapati bahwa pada penelitian terdahulu belum pernah dilakukan studi khusus dan mendetail mengenai kaitan dari variasi spesies dan bentuk awetan fosil moluska terhadap sejarah pengendapan anggota lempung hitam Formasi Pucangan di daerah Kubah Sangiran ini, sehingga penelitian ini dirasa akan memiliki makna yang cukup penting dari segi keilmuan geologi.

II. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu metode saat pengambilan data dan metode saat analisis data. Metode yang digunakan saat pengambilan data adalah metode pengukuran jalur stratigrafi atau MS (Measured Section) skala 1:100 dengan alat ukur tongkat Jacob. Pada saat pengukuran dilakukan pencatatan, pengambilan foto dan sampling batuan berukuran hand specimen dari setiap lapisan pada jalur pengukuran.

Sementara itu metode yang digunakan untuk analisis data adalah metode pengamatan. Pengamatan ini dilakukan sejak saat masih di lapangan serta pasca lapangan. Saat di lapangan, pengamatan dilakukan untuk menentukan apakah suatu lapisan memiliki ciri bentuk awetan *thanatocoenosis* atau *biocoenosis*. Sementara pada pasca lapangan, pengamatan akan dilakukan di laboratorium. Sampel batuan yang mengandung moluska akan diolah sehingga moluska dapat dipisahkan untuk selanjutnya dianalisis dan diidentifikasi. Analisis dan identifikasi fosil moluska dilakukan dengan studi literatur sebagai pembanding.

III. Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Variasi Bentuk Awetan Kumpulan Fosil Moluska

Dari hasil analisis di lapangan didapati bahwa pada jalur pengukuran terdapat dua variasi bentuk awetan kumpulan fosil moluska secara umum, yaitu *thanatocoenosis* dan *biocoenosis* (Gambar 3.1).

ANALISA LINGKUNGAN DAN SEJARAH PENGENDAPAN FORMASI PUCANGAN BERDASARKAN
FOSIL GASTROPODA DAN PELECIPODA DI DUSUN NGAMPON, KECAMATAN KALIJAMBE
KABUPATEN SRAGEN, PROVINSI JAWA TENGAH



Gambar 1. Kenampakan bentuk awetan kumpulan fosil moluska pada lokasi penelitian:
A) *thanatocoenosis*, B) *biocoenosis*

Tipe *thanatocoenosis* yang umum ditemukan pada lokasi penelitian dominan merupakan *indigenus*, hal ini diketahui dari hasil analisis fosil moluska di laboratorium. Batuan yang menunjukkan ciri *thanatocoenosis* di lapangan dan setelah diteliti kumpulan fosilnya masih hidup pada rentang lingkungan yang sama selanjutnya disimpulkan sebagai tipe *indigenus*. Selain tipe *indigenus*, pada lokasi penelitian juga terdapat tipe *thanatocoenosisexotic*. Tipe ini ditemukan hanya pada beberapa lapisan. Hal ini diketahui dari hasil analisis kumpulan fosil moluska yang menunjukkan telah terjadi pencampuran moluska yang berasal dari lingkungan hidup berbeda. Moluska yang ditemukan telah terpindahkan dari tempat asalnya tersebut adalah spesies penciri lingkungan terestrial yaitu *Papuina* sp.

Penyebaran vertikal variasi bentuk awetan atau posisi tiap-tiap bentuk awetan kumpulan fosil tersebut dalam kolom stratigrafi dari bawah ke atas dapat dilihat pada Gambar 1 di halaman lampiran. Terdapat beberapa lapisan yang dikatakan memiliki bentuk awetan *thanatocoenosis* tanpa tipe lebih khusus seperti *indigenus* atau *exotic*. Hal ini disebabkan karena tidak dapat dilakukannya pengamatan lebih lanjut pada fosil moluska di lapisan tersebut yang disebabkan oleh beberapa hal seperti fragmen cangkang yang sangat kecil (<5mm) serta kondisi cangkang yang sangat rapuh. Penyimpulan *thanatocoenosis* pada lapisan tersebut diketahui dari hasil analisis bentuk awetan kumpulan fosil di lapangan yaitu dengan memperhatikan ciri dan karakteristik tiap-tiap bentuk awetan tersebut di dalam batuan.

B. Variasi Spesies Fosil Moluska

Terdapat 16 jenis spesies moluska yang telah berhasil diidentifikasi dari hasil analisis di laboratorium.

1. *Corbicula fluminalis* (Pl 1, gbr 1a-1d)
2. *Corbicula fluminea* (Pl 1, gbr 2a-2d)
3. *Elongaria orientalis* (Pl 1, gbr 3a-3j)
4. *Melanoides* (*Melanoides*) *fennemai* (Pl 2, gbr1a-1j)
5. *Melanoides* (*Melanoides*) *tuberculata tegalensis* (Pl 3, gbr 1a-1b)
6. *Melanoides* (*Tarebia*) *fallax* (Pl 3, gbr 2a-2b)

7. *Melanoides (Tarebia) junghuhni* (Pl 3, gbr 3a-3d)
8. *Melanoides (Tarebia) preangerensis* (Pl 3, gbr 4a-4b)
9. *Thiara (Tiaropsis) winteri* (Pl 4, gbr 1a-1f)
10. *Brotia friniana* (Pl 4, gbr 2a-2b)
11. *Brotia oppenoorthi* (Pl 4, gbr 3a-3b)
12. *Sulcospira testudinaria* (Pl 5, gbr 1a-1f)
13. *Sulcospira foeda* (Pl 5, gbr 2a-2f)
14. *Viviparus contectus* (Pl 6, gbr 1a-1b)
15. *Viviparus acerosus* (Pl 6, gbr 2a-2b)
16. *Papuina* sp. (Pl 6, gbr 3a-3d)

Spesimen dari keenambelas spesies pada penelitian ini disajikan dalam bentuk foto/gambar yang dimuat dalam plate-plate fosil pada halaman lampiran.

C. Umur Batuan

Penentuan umur batuan penyusun perlapisan jalur pengukuran pada penelitian ini didasari atas hasil identifikasi fosil moluska yang terkandung di dalam perlapisan batuan tersebut. Informasi umur tiap spesies ini diketahui dari berbagai pustaka yang digabungkan. Penentuan umur satu spesies bisa tidak hanya mengacu pada satu sumber, hal ini dikarenakan keterbatasan informasi yang diberikan oleh sumber tertentu. Penentuan umur spesies ini kemudian didapat dari penggabungan informasi dari beberapa sumber dengan mengambil umur tertua dan termuda sebagai rentang umur yang kemudian dipasang pada faunal list. Terdapat 5 rentang umur yang dihasilkan:

- 1). 21 sampel menghasilkan umur Pleistosen Bawah – Pleistosen Tengah,
- 2). 1 sampel menghasilkan umur Pleistosen Bawah,
- 3). 4 sampel menghasilkan umur Pliosen Atas – Pleistosen Bawah,
- 4). 2 sampel menghasilkan umur Pliosen Atas – Pleistosen Tengah,
- 5). 4 sampel menghasilkan umur Pleistosen Bawah – Pleistosen Atas.

Rentang umur yang panjang dan bervariasi ini dihasilkan karena pada sampel batuan tidak ditemukan satu atau lebih spesies penciri umur tertentu. Spesies moluska yang ditemukan pada jalur pengukuran memiliki rentang umur yang juga panjang dan bahkan masih ada yang hidup sampai Recent. Namun dari data 5 umur tersebut terdapat satu irisan umur yang terwakili oleh seluruh sampel yang diidentifikasi, yaitu Pleistosen Bawah.

D. Litofasies

Terdapat dua fasies dan dua asosiasi fasies yang dapat dibedakan dari perlapisan batuan pada jalur pengukuran (lihat Gambar 1 halaman lampiran). Fasies berisi satu jenis litologi sementara asosiasi fasies terdiri dari beberapa fasies. Asosiasi fasies selanjutnya diberi nama sesuai dengan fasies yang dominan menyusun

asosiasi tersebut.

Fasies dan asosiasi fasies tersebut dari bawah ke atas adalah (1) fasies breksi lahar, (2) asosiasi fasies batulanau karbonatan dengan anggota batulanau karbonatan, batulanau tufan non-karbonatan gradasi normal, batulanau karbonatan gradasi normal, batulanau tufan karbonatan, batulempung non-karbonatan, tuf, dan diatomit, (3) asosiasi fasies batulempung karbonatan dengan anggota batulempung karbonatan, batulanau karbonatan, tuf, coquina, batubara, batupasir tufan karbonatan, batulanau tufan karbonatan, batulanau diatoman karbonatan, batulempung karbonatan gradasi terbalik, dan batulanau karbonatan gradasi normal, dan (4) fasies batulempung hitam karbonatan.

E. Sejarah Pengendapan

Sejarah pengendapan anggota lempung hitam Formasi Pucangan di jalur Ngampon diawali dengan pengendapan perselingan batulempung dan batulanau sisipan batubara yang diendapkan pada kondisi tenang di lingkungan danau. Hal ini diketahui dari karakteristik batuan yang berukuran butir halus, berwarna gelap dan terdapat struktur laminasi. Variasi moluska yang dijumpai pada jalur pengukuran ini juga merupakan spesies-spesies yang dapat hidup pada lingkungan air tawar. Danau ini diduga terletak di dekat pantai. Hal ini diduga karena pada jalur pengukuran ditemukan tiga lapisan coquina yang menunjukkan imbrikasi dan penjajaran cangkang. Penjajaran pada coquina ini menunjukkan adanya aliran arus yang disebabkan badai. Badai ini diduga berasal dari laut karena bersifat periodik, dalam arti setidaknya ada tiga kali kejadian badai. Badai yang bersifat periodik lebih mungkin untuk terjadi di laut dibandingkan di darat. Hal lain yang mendukung interpretasi ini adalah bahwa lapisan coquina yang ditemukannya seluruhnya tersusun oleh cangkang fosil moluska dengan sedikit matriks berukuran lempung, tidak ditemukan pencampuran material lain yang menunjukkan badai darat.

Selama masa pengendapan ini terjadi beberapa kali erupsi vulkanik yang ditandai oleh kehadiran sisipan-sisipan tipis tuf, dimana hasil erupsi vulkanik ini juga yang kemudian menjadi sumber bagi diatom untuk membentuk cangkang sehingga pada perlapisan tersebut dapat ditemukan sisipan diatomit. Pengendapan perlapisan ini beberapa kali dipengaruhi oleh arus yang ditandai dari kenampakan imbrikasi cangkang moluska pada batuan. Pengendapan juga sempat beberapa kali terganggu oleh badai hingga pada perlapisan dapat ditemukan sisipan-sisipan coquina. Proses pengendapan Formasi Pucangan di jalur Ngampon ini terjadi di danau pada umur Pleistosen Bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Boggs, Sam. (2006), *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* 4th Edition. New Jersey; Pearson Education, Inc.
- Moore, R.C., Lalicker, C.G. dan Fischer, A.G., 1952. *Invertebrate Fossils*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York, 766h.
- Nichols, G., 2009. *Sedimentology and Stratigraphy*. Wiley-Blackwell, Oxford, 2nd ed., 419h.
- Oostingh, C.H., 1935. *Die Mollusken des Pliozans von Boemiajoe (Java)*. Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indie, Bandung, 247h.
- Raup, D.M. dan Stanley, S.M., 1971. *Principles of Paleontology*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco, 388h.
- Van Benthem Jutting, T., 1937. *Non Marine Mollusca from Fossil Horizons in Java with Special Reference to the Trinil Fauna*. Zoological Museum Leiden, XX, h.83-189.

Plate 1



1a



1b



1c



1d



2a



2b



2c



2d



3a



3b



3c



3d



3e



3f



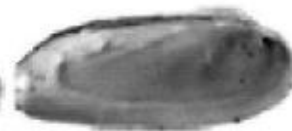
3g



3h



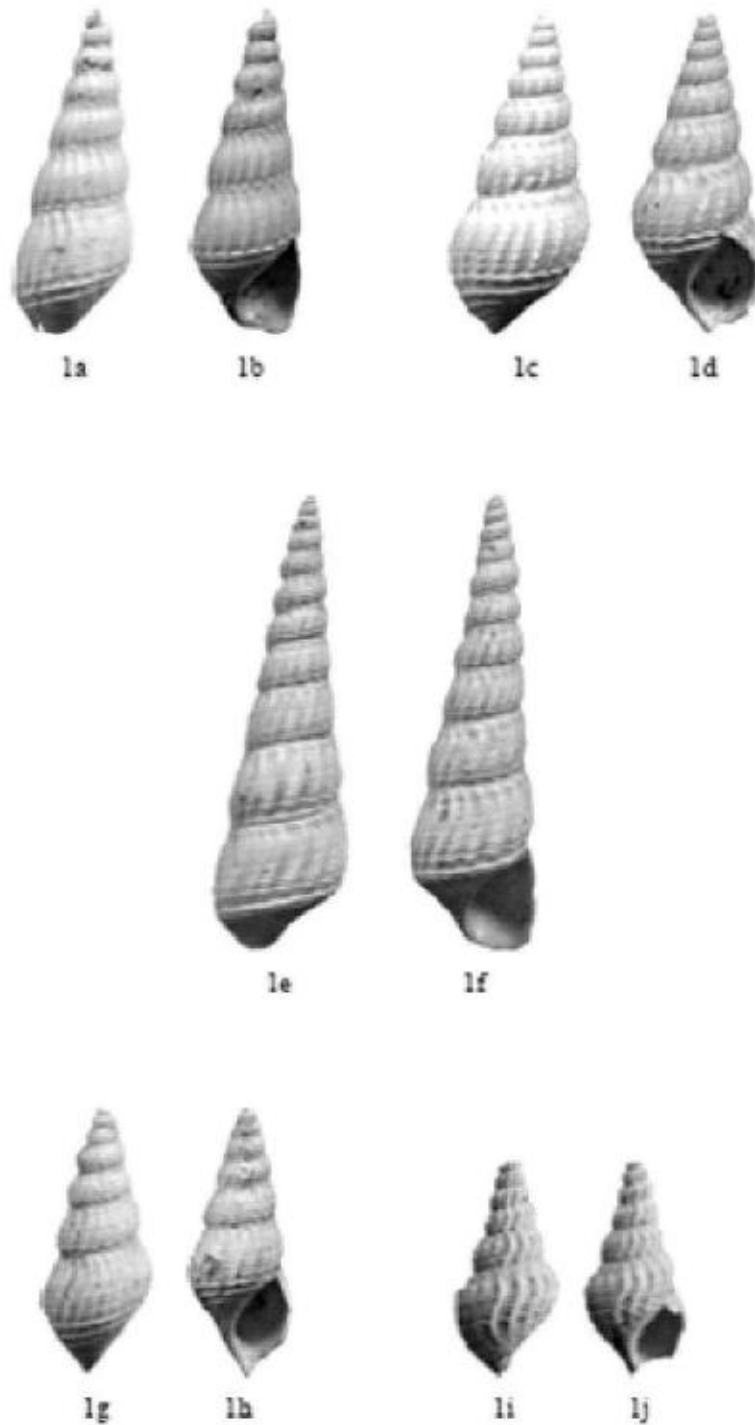
3i



3j

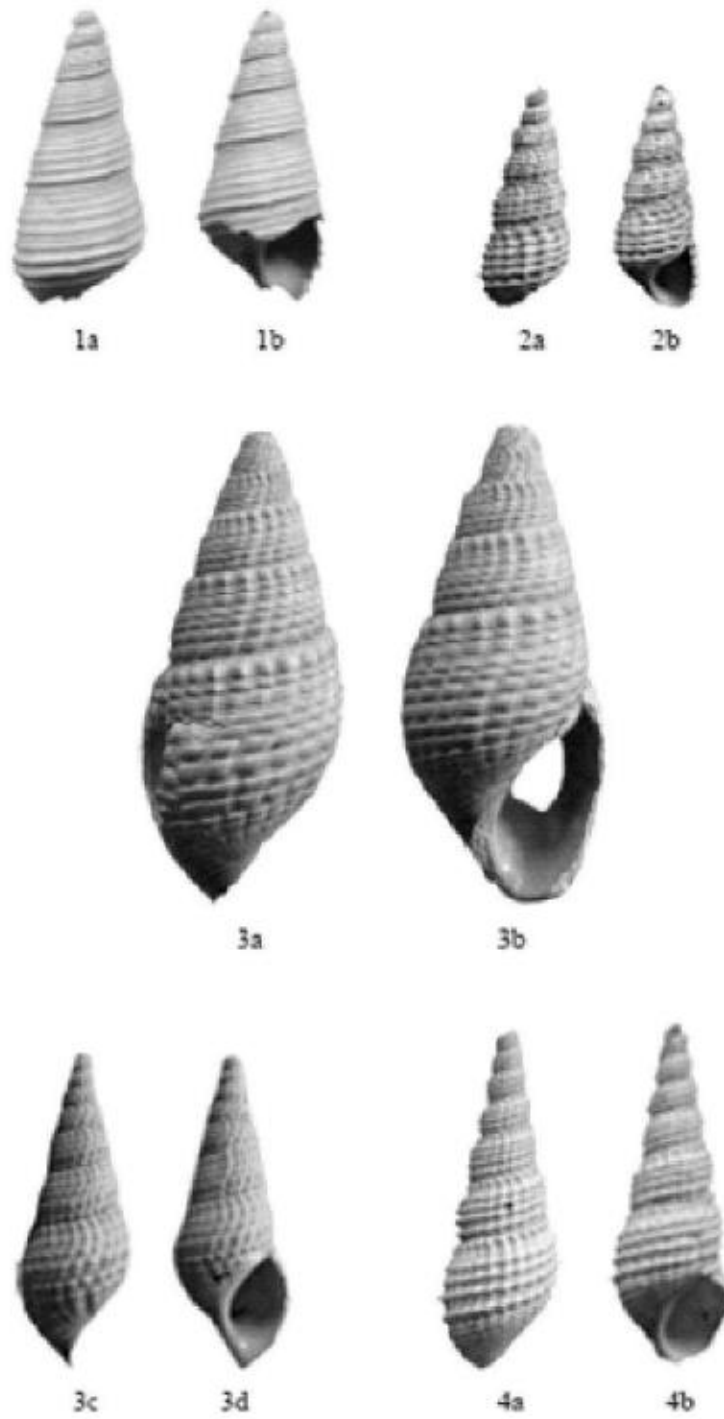


Plate 2



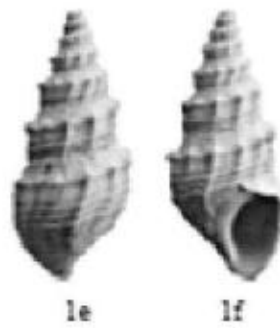
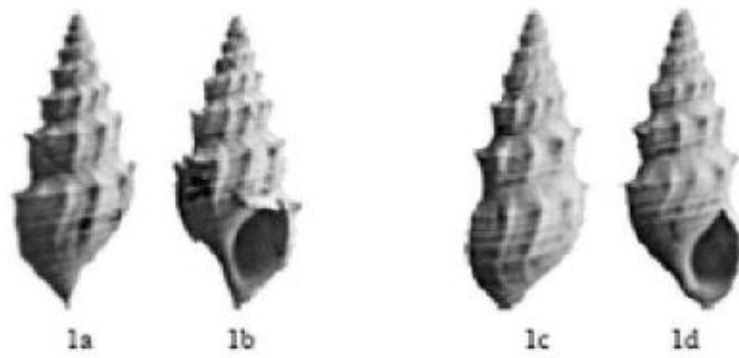
5 mm

Plate 3

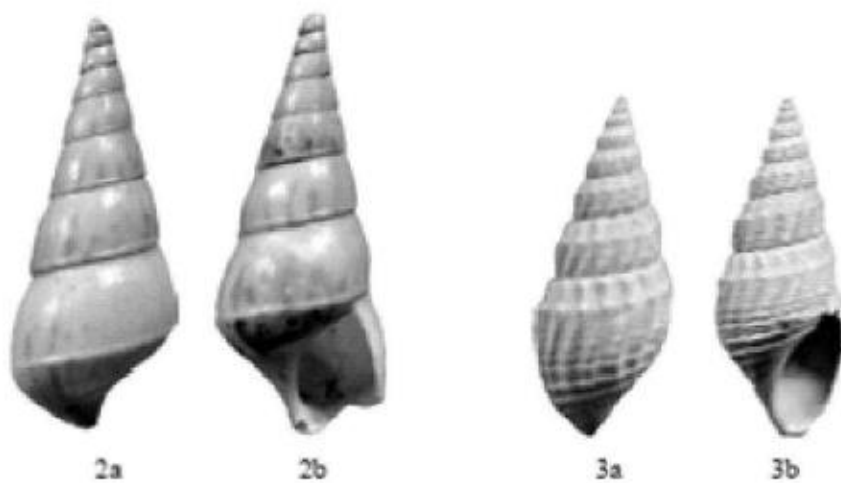


5.5 mm

Plate 4

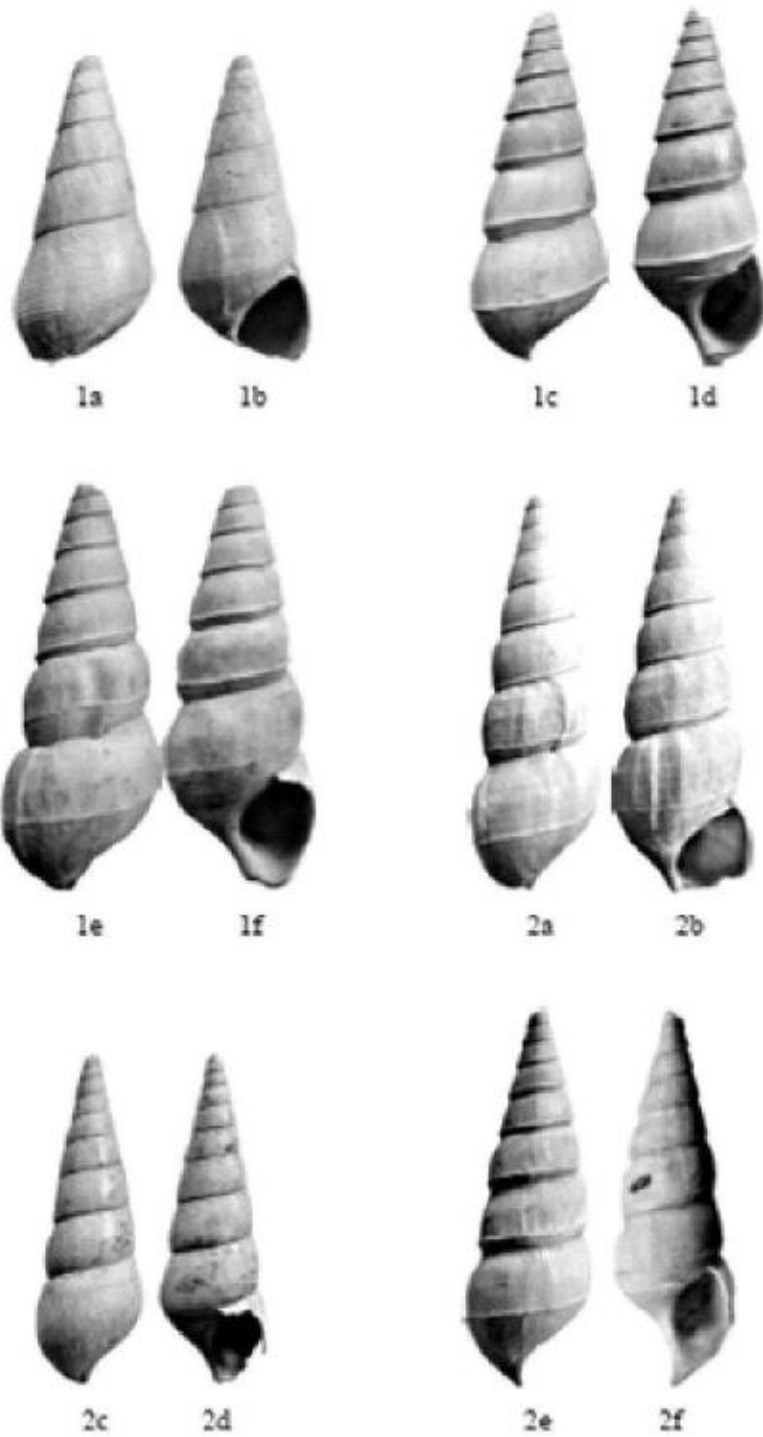


5 mm



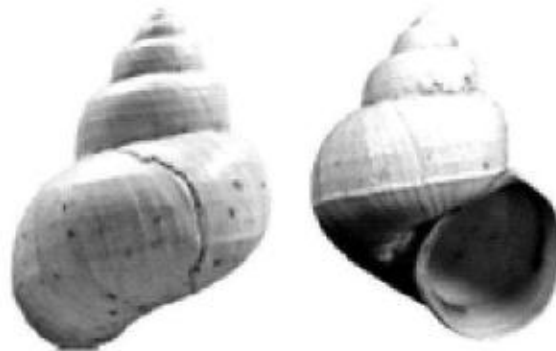
5.5 mm

Plate 5



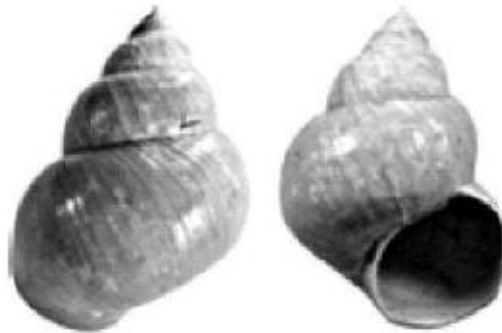
12.5 mm

Plate 6



1a

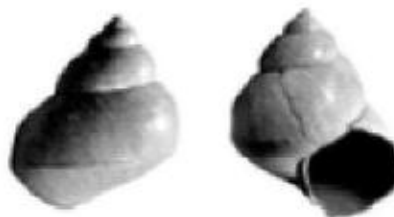
1b



2a

2b

10 mm



3a

3b



3c

3d

5,5 mm