KARAKTERISTIK BATUGAMPING FORMASI MARUNI PADA DAERAH WASAY DISTRIK MANOKWARI SELATAN KABUPATEN MANOKWARI PROVINSI PAPUA BARAT

ANGELINA MAJESTY RANDA, S.T., M.T.
NIP. 199004292019032017

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI

JURUSAN TEKNIK GEOLOGI

FAKULTAS TEKNIK PERTAMBANGAN DAN PERMINYAKAN

UNIVERSITAS PAPUA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	:	Karakteristik Batugamping Formasi Maruni pada Daerah Wasay Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat
Bidang Fokus	:	Geosains dan Sedimentologi
Peneliti	:	Angelina Majesty Randa, S.T., M.T.
NIDN/NIP	:	0029049009/199004292019032017
Pangkat/Jabatan Fungsional	:	Penata Muda Tingkat 1/Asisten Ahli
Program Studi	:	Teknik Geologi (*homebase* dan *background* / pendidikan peneliti)
Fakultas	:	Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan
Email	:	a.randa@unipa.ac.id
Penggunaan	:	Laporan Penelitian ini diharapkan menjadi bahan referensi bagi yang membutuhkan dan digunakan sebagai bukti Kinerja Dosen (BKD) serta melengkapi Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit (DUPAK) jabatan akademik dosen.

Manokwari, 05 Juli 2022

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan

Dr. Ir. Endra Gunawan, MP., IPU
NIP. 196604141993031003

Peneliti,

Angelina M. Randa, S.T., M.T.
NIP. 199004292019032017

KARAKTERISTIK BATUGAMPING FORMASI MARUNI PADA DAERAH WASAY DISTRIK MANOKWARI SELATAN KABUPATEN MANOKWARI PROVINSI PAPUA BARAT

Angelina Majesty Randa
Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Manokwari Papua Barat
Email : a.randa@unipa.ac.id

ABSTRAK

Daerah Manokwari memiliki potensi batugamping yang cukup luas, termasuk dalam jenis batugamping Formasi Maruni (Tmma) yang terdiri dari litologi batugamping biomikrit ganggang-foraminifera dengan sedikit biokalkarenit berbutir halus yang berumur Miosen Awal – Miosen Tengah (Robinson dkk, 1990). Keberadaan jenis batugamping pada daerah penelitian adalah suatu kejadian geologi yang khas dan menarik untuk dilakukan penelitian. Perkembangan batugamping yang sangat sensitive terhadap perubahan geologi dapat memberikan informasi mengenai bagaimana daerah tersebut terbentuk.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik batugamping yang diambil sampelnya pada lintasan terpilih, terukur untuk kemudian disajikan dalam suatu kolom penampang statigrafi. Sehingga dapat menunjukkan variasi atau keberagaman litologi batugamping Formasi Maruni maupun dapat mengetahui perkembangan batugamping Formasi Maruni. Penggolongan jenis batugamping yang ada didasarkan pada klasifikasi batugamping menurut Dunham (1962).

Batugamping Formasi Maruni pada daerah penelitian tersusun atas empat jenis variasi litologi batugamping berdasarkan data analisis petrografi menggunakan klasfikasi Dunham 1962 yaitu *Wackstone, Grainstone, Packstone, Boundstone, dan Mudstone*. Dengan hasil analisis mikrofosil didapatkan umur satuan batuan Batugamping Formasi Maruni daerah Wasay berada pada N.9 – N.14 (Miosen Tengah) dan lingkungan pengendapan berdasarkan klasfikasi Bandy (1967) berada pada neriti tepi – tengah dengan kedalaman 20 – 100 meter.

Kata Kunci : Batugamping, Formasi Maruni, Petrologi, Petrografi, Mikropaleontologi

I. PENDAHULUAN

Batugamping adalah batuan sedimen yang mengandung lebih dari 50% mineral karbonat ($CaCO_3$). Batu gamping atau yang lebih dikenal oleh masyarakat sebagai batu kapur atau *limestone*, terbentuk dari batuan sedimen organik yang merupakan kumpulan sisa cangkang, karang dan alga di wilayah perairan dangkal bersuhu hangat, wilayah dan suhu ini memungkinkan organisme membentuk cangkang dan skeleton yang tersusun dari kalsium karbonat. Cangkang-cangkang tersebut akan terakumulasi dalam jumlah besar dan membentuk sedimen. Selanjutnya akan terjadi proses litifikasi dan membentuk batugamping. Batugamping atau batuan karbonat memiliki arti penting, baik dalam keperluan yang akan digunakan sebagai bahan penelitian untuk akademis maupun dapat juga memiliki keperluan ekonomi daerah setempat.

Kebanyakan batugamping terbentuk di laut dangkal, tenang, dan pada perairan yang hangat. Lingkungan ini merupakan lingkungan ideal di mana organisme mampu membentuk cangkang kalsium karbonat dan skeleton sebagai sumber bahan pembentuk batugamping. Ketika organisme tersebut mati, cangkang dan skeleton mereka akan menumpuk membentuk sedimen yang selanjutnya akan terlitifikasi menjadi batugamping. Produk sisa organisme tersebut juga dapat berkontribusi untuk pembentukan massa sedimen. Batugamping yang terbentuk dari sisa sedimen sisa organisme dikelompokan sebagai batuan sedimen biologis. Asal biologis batuan tersebut dapat terlihat oleh kehadiran fosil yang terkandung dalam batuan. Beberapa batugamping dapat terbentuk oleh pengendapan langsung kalsium karbonat dari air laut. Batugamping yang terbentuk dengan cara ini dikelompokan sebagai batuan sedimen kimia. Batugamping ini dianggap kurang melimpah dibandingkan batuganping biologis.

Batugamping secara ekonomis dalam skala besar dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri semen. Dalam skala yang lebih kecil melalui penambangan galian C dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, bahan pembasmi hama, bahan pupuk insektisida dan bahan penjernihan air (Setyawan, dkk. 2020).

Daerah Manokwari memiliki potensi batugamping yang cukup luas, termasuk dalam jenis batugamping Formasi Maruni (Tmma) yang terdiri dari litologi batugamping biomikrit ganggang-foraminifera dengan sedikit biokalkarenit berbutir halus yang berumur Miosen Awal – Miosen Tengah (Robinson dkk, 1990). Keberadaan jenis batugamping pada daerah penelitian adalah suatu kejadian geologi yang khas dan menarik untuk dilakukan penelitian. Perkembangan batugamping yang sangat sensitive terhadap perubahan geologi dapat memberikan informasi mengenai bagaimana daerah tersebut terbentuk.

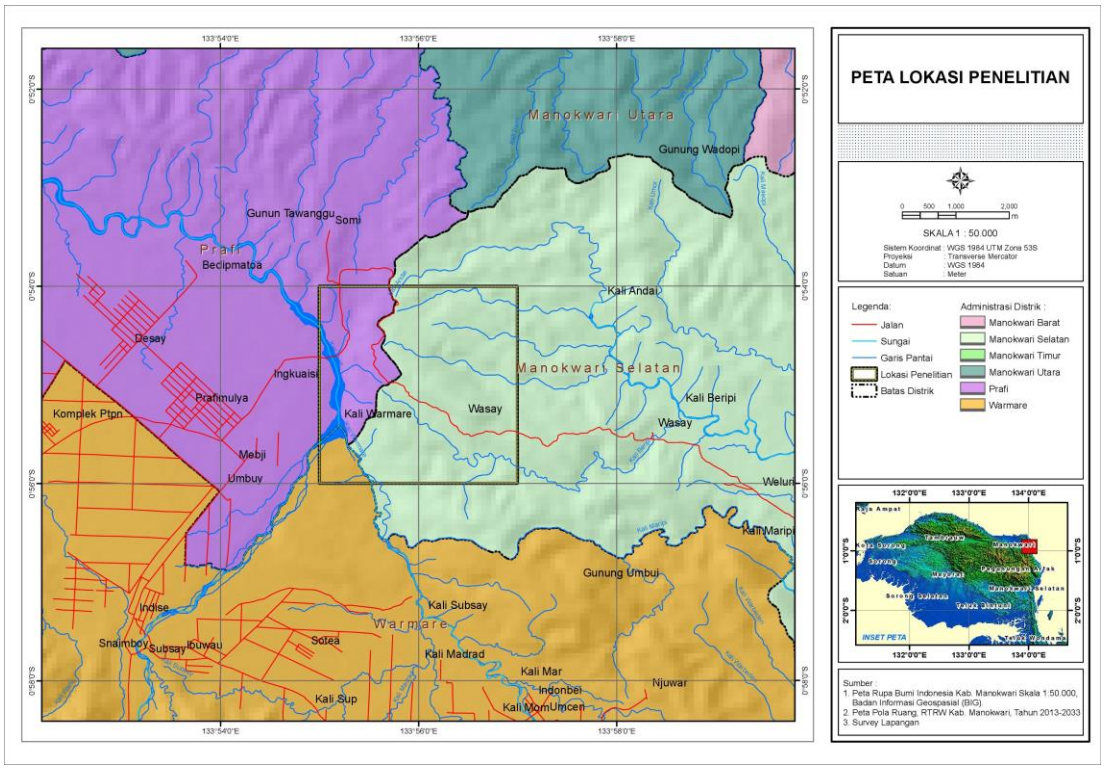
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik batugamping yang diambil sampelnya pada lintasan terpilih, terukur untuk kemudian disajikan dalam suatu kolom penampang statigrafi. Sehingga dapat menunjukkan variasi atau keberagaman litologi batugamping Formasi Maruni maupun dapat mengetahui perkembangan batugamping Formasi Maruni. Penggolongan jenis batugamping yang ada didasarkan pada klasifikasi batugamping menurut Dunham (1962).

2. METODE PENELITIAN

Secara administrasif daerah penelitian terletak di Daerah Wasay dan sekitarnya. Distrik Manokwari selatan, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Secara Geografis terletak pada koordinat 133° 55’00’’ BT - 133° 57’00’’ BT dan antara 00° 54’ 00’’ LS - 00° 56’ 00’’ LS. Daerah Penelitian dapat dicapai dalam waktu ±1 jam dengan menggunakan kendaran bermotor, roda dua maupun roda empat (gambar 1).

Dalam penelitian ini menjelaskan data primer maupun data sekunder yang didapat kemudian dilakukan suatu analisis. Data primer berupa data pengamatan secara langsung pada data permukaan, data yang didapat kemudian dipilah dan diambil untuk daerah penelitian beserta aspek yang menyertainnya. Data sekunder merupakan data pendukung meliputi penelitian yang dilakukan ileh peneliti terdahulu baik secara lokal maupun regional. Beberapa analisis yang dilakukan peneliti diantaranya adalah analisis variasi batugamping dengan menggunakan analisis petrografi berdasarkan contoh batuan yang diambil dari daerah penelitian,

analisis umur batuan dengan menggunakan mikropaleontologi klasifikasi zonasi Blow (1969), analisis lingkungan pengendapan (Bandy, 1967).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.1 Pengolahan dan Analisis Data

Pengelolaan dan analisis data penelitian (gambar 2) adalah tahap dimana setelah dilakukan pengumpulan data berupa pengambilan sampel kemudian semua data dicatat kedalam buku lapangan, difoto dan juga diplot kedalam peta.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini meliputi data geologi seperti litologi, pengukuran kedudukan lapisan batuan, dan pengambilan contoh batuan yang segar maupun yang lapuk. Pengukuran penampang stratigrafi terukur juga merupakan bagian yang penting yaitu untuk mengetahui urut-urutan stratigrafi dari tua–muda dan mengetahui letak pengambilan sampel dalam stratigrafi. Semua data tersebut dicatat dalam buku lapangan dan juga bisa langsung diplotkan kedalam peta.

2.3 Analisis data

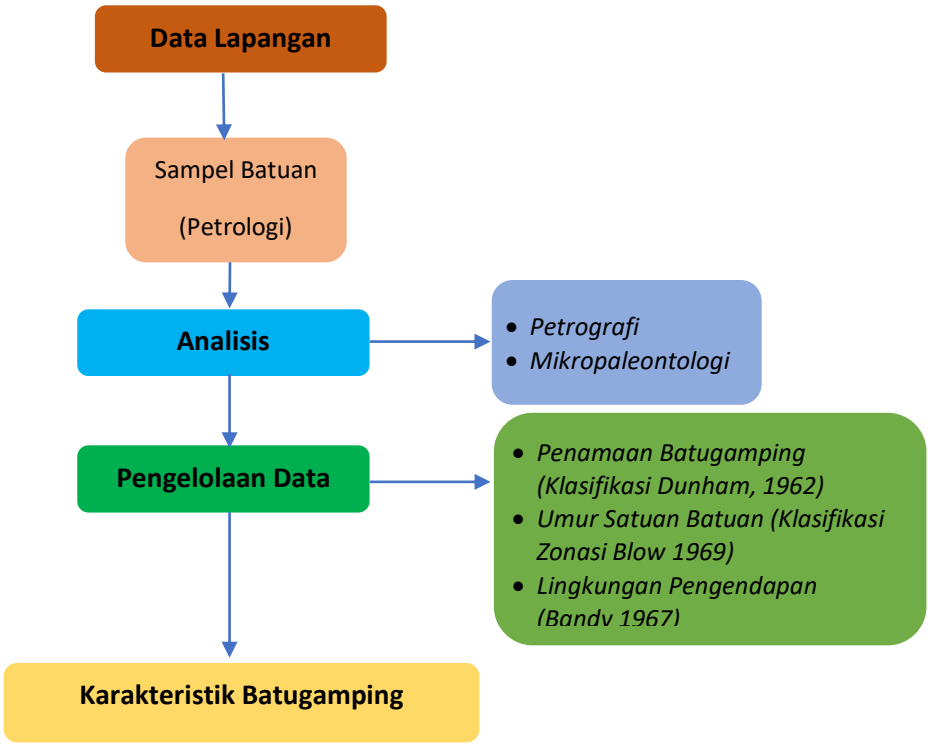
Analisis data yang telah dikumpulkan di lapangan akan dilakukan di studio dan laboratorium yang meliputi analisis :

- **Analisa Petrografi**

Analisis sayatan tipis (*thin section*) ini merupakan analisis yang sangat penting dalam penelitian. Tahap ini digunakan untuk mengetahui komposisi mineral penyusun batuan, tekstur, struktur dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi ***Dunham* (1962*).***

- **Analisis Mikropaleontologi**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kandungan fosil yang terdapat pada batuan sehingga dapat menentukan lingkungan pengendapan serta umur batuan yang terkandung pada batugamping. Pada analisis ini menggunakan klasifikasi Zonasi Blow (1969) untuk penentuan umur, dan Klasifikasi Bandy (1967) untuk penentuan lingkungan pengendapan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

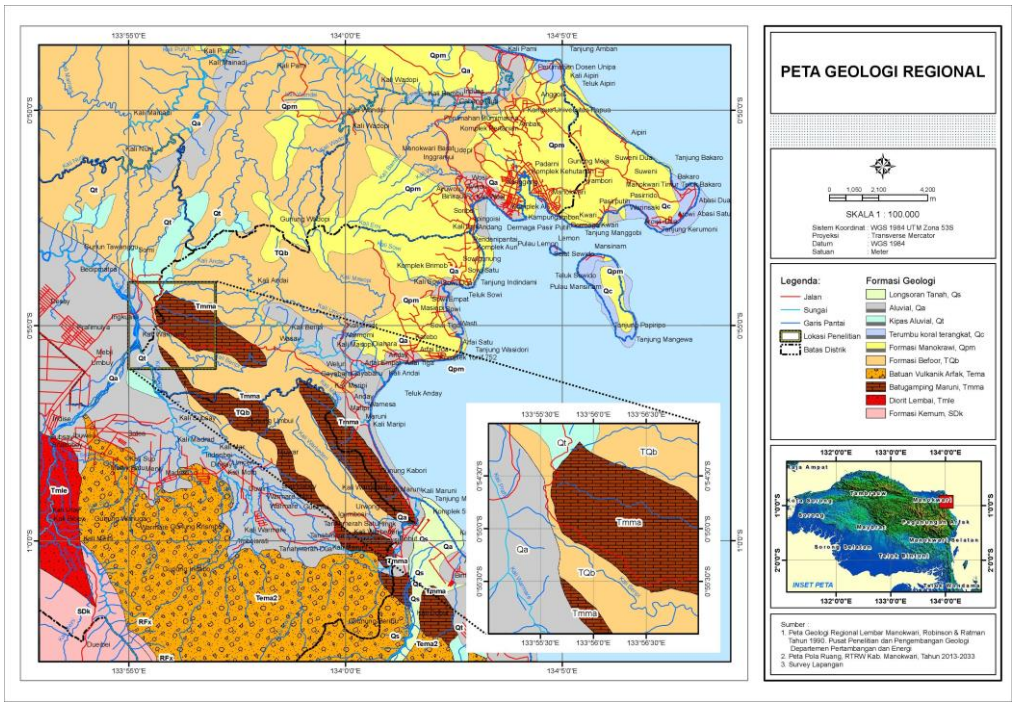
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Stratigrafi Regional Daerah Penelitian

Daerah Manokwari mengacu pada Pieters dkk, 1983 mempunyai Lima mandala geologi utama, Stratigrafi daerah Penelitian dan sekitarnya terdiri atas 2 formasi dan 2 Endapan yang berurutan dari tua ke mudah yaitu Batugamping Maruni (Tmma), Formasi Befoor (TQb), Endapan undak Aluvium (Qt) dan Endapan Aluvium (Qa) (gambar. 3).

3.1.1 Batugamping Maruni (Tmma)

Batugamping maruni ini berumur Miosen Awal hingga Miosen Tengah mencapai 400 m Punggungan Batugamping membulat berarah baratlaut sepanjang 8 km, lebar 1,5 m sedikit kras, dengan Lithologi Biomikrit ganggang foraminifera dengan sedikit biokalkarenit berbutir halus, mikrit lempungan dan Batunapal, Batugamping,batulanau. Satuan ini bersentuhan sesar dan tak selaras di bawah formasi Befoor, menindih batuan gunungapi Arfak



Gambar 3. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian

3.1.2 Formasi Befoor (TQb)

Formasi ini berumur Tersier-Kuarter (Pliosen-Plistosen). Ketebalan lapisan ini sampai 1600 m, sebaran batuan di daerah perbukitan, timurlaut, timur dan utara Pedataran Arfak. Litologi yang terdapat pada formasi ini yaitu batupasir tak gampingan dan gampingan, batulanau gampingan, sedikit konglongmerat, langka kalkarenit. Umumnya berlapis baik setempat silang siur, bersisipan lignit. Hubungan korelasi tak selaras diatas Batugamping Maruni.

3.1.3 Endapan teras Aluvium (*Qt*)

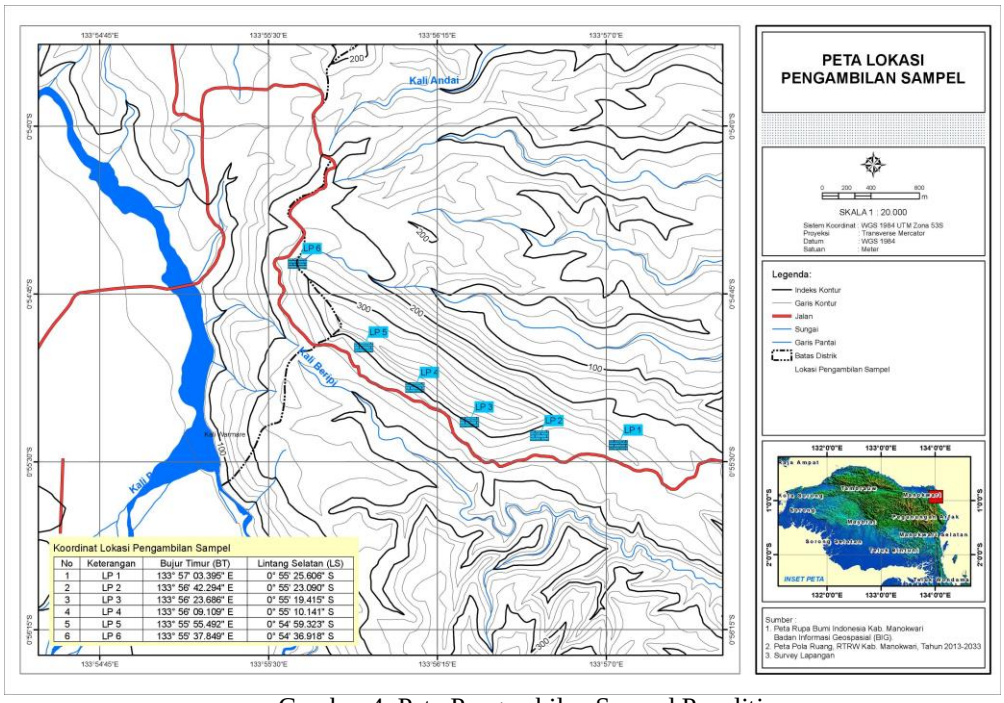
Endapan teras Aluvium sampai 100 m Dataran Arfak umumnya pegunungan di antara Sungai Nuni dan di sepanjang Sungai wariki dan warjori. Dengan litologi kerikil, Bongkah, Pasir, Lumpur dan sisa tetumbuhan setempat agak termampatkan.

3.1.4 Aluvium dan endapan litoral (*Qa*)

Aluvium dan endapan litoral sampai 100 m dataran arfak sedikit di sepanjang timurlaut pantai dataran utama dan teluk andai dan sepanjang S.Nuni, S.Pami dan S.Andai. dengan satuan Litologi, Lumpur, Pasir, Kerikil dan sisa tetumbuhan umumnya gampingan di daerah litoral.

3.2. Karakteristik Batugamping Daerah Penelitian

Pengambilan contoh batugamping daerah penelitian dilakukan dengan maksud untuk mengetahui variasi batugamping yang ada didaerah penelitian. Variasi batugamping diambil pada 6 (enam) titik lokasi pengambilan sampel (gambar 4).



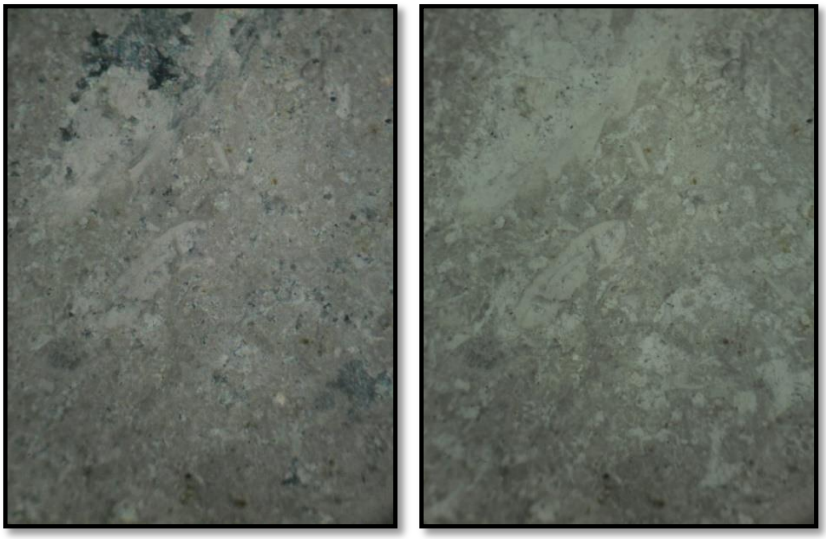
Gambar 4. Peta Pengambilan Sampel Penelitian

- ***Wackstone* (Dunham, 1962)**

Ditemukan pada titik lokasi pengambilan sampel LP.1. *Wackstone* secara megaskopis (gambar 5) termasuk dalam batugamping bioklastik halus hingga sedang, dengan ketebalan lapisan 6,2 m, berwarna segar putih abu-abu dan warna lapuk coklat, struktur batuan sedimen tersebut umumnya berlapis, padat, dengan matriks sebagian dan ditemukan fosil foraminifera plantonik, dengan fragmen pecahan cangkang kerang.

Gambar 5. Megaskopis Batugamping *Wackstone* (LP.1)

Dari hasil analisis mikrofosil yang teridentifikasi sangat beragam. Secara mikroskopis *Wackstone* (gambar 6) berwarna cokat-krem, *mud supported*. Butiran didominasi oleh butiran fosil (55%) berupa campuran foram plankton dan bentos, serta pecahan ganggang / koral, sedikit detritus mineral opak (1%), mikrit (30%), sparit (14%) Sebagian besar rongga porositas (inter dan intrapartikel) terisi oleh sparit. Batuan telah mengalami proses rekristalisasi.

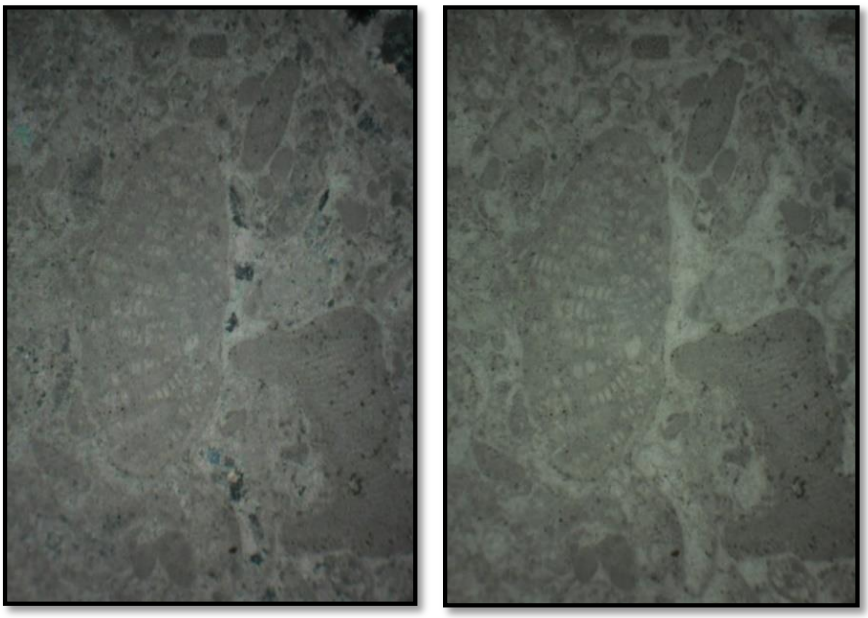


Gambar 6. Petrografi Batugamping *Wackstone* (LP.1)

- ***Grainstone* (Dunham, 1962)**

Ditemukan pada titik pengambilan LP.2. *Grainstone* secara megaskopis (gambar 7) termasuk dalam batugamping bioklastik yang berbutir halus hingga sedang, dengan ketebalan lapisan 60 cm, berwarna segar putih abu-abu dan warna lapuk coklat, struktur perlapisan sejajar, ukuran butir pasir sangat halus hingga sedang, batuan tersebut umumnya memiliki struktur perlapisan dengan baik dengan matriks sebagian lumpur karbonat terdapat fosil foraminifera, hasil analisis mikrofosil teridentifikasi sangat beragam. Grainstone secara mikroskopis (gambar 8) berwarna krem, klastik, grain suppoted. Butiran tersusun oleh campuran fosil ganggang/koral serta planktonik dan bentonik (55%), foram planktonik dan bentonik dan sedikit detritus mineral opak (1%) berukuran 0,05–5,5mm, mikrit (14%). Sebagian besar rongga porositas (inter dan intrapartikel) terisi oleh sparit (30%).

Gambar 7. Megaskopis Batugamping *Grainstone* (LP.2)

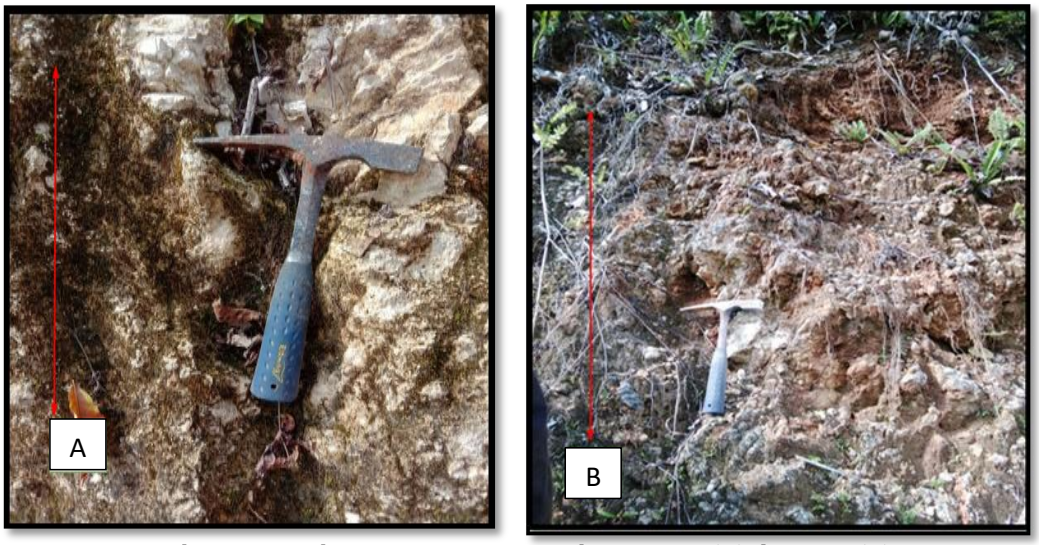


Gambar 8. Petrografi Batugamping *Grainstone* (LP.2)

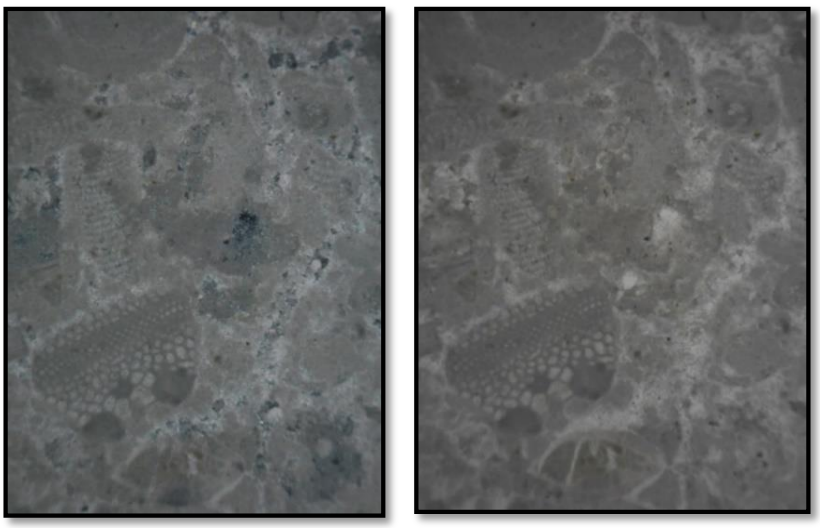
- ***Packstone* (Dunham, 1962)**

Ditemukan pada lokasi pengambilan sampel LP.3 dan LP.6. *Packstone* secara megaskopis (gambar 9) masih merupakan batugamping klastik yang berbutir kasar. Batugamping Maruni packstone dengan ketebalan lapisan 2,70 m, berwarna segar putih dan warna lapuk coklat, struktur perlapisan buruk , ukuran butir kasar, batuan tersebut umumnya memiliki struktur perlapisan buruk, padat, dengan

matriks sebagian lumpur karbonat terdapat fosil foraminifera, hasil analisis mikrofosil teridentifikasi sangat beragam. Batugamping klastik jenis *Packstone* hadir di bagian atas satuan litologi daerah penelitian.



Gambar 9. Megaskopis Batugamping *Packstone* LP.3 (A) dan LP.6 (B)



Gambar 10. Petrografi Batugamping *Packstone* (LP.3)

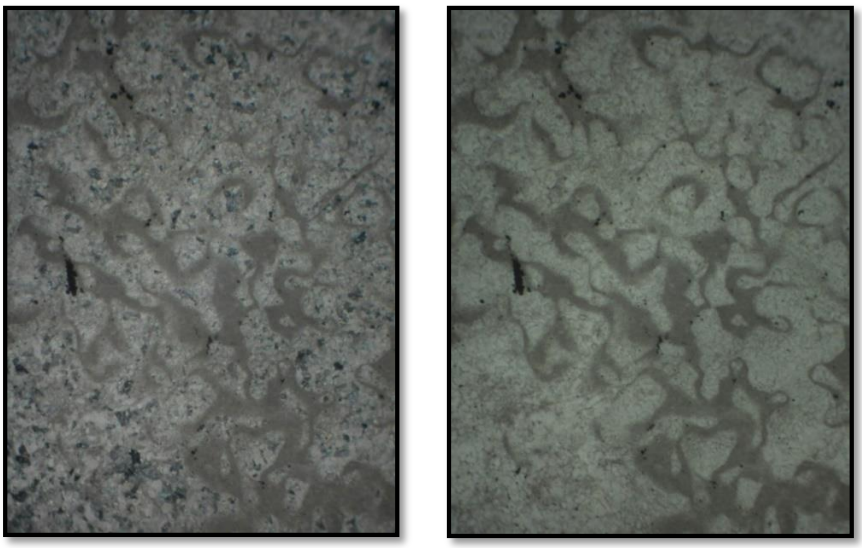
Batugamping klastik *Packstone* di lapangan terlihat pejal dan keras, pada pengamatan mikroskposis (gambar 10) berwarna cokat-krem, klastik, *grain supported*, butiran tersusun oleh pecahan fosil (55%) berupa campuran foram besar (*Lepidocyclina*) pecahan ganggang/koral dan sedikit foram plankton (genus *Globigerina*) dan bentos, hadir merata dalam sayatan. Sedikit detritus lithik (4%)

dan mineral opak (1%) berukuran 0,05–0,08mm, dan mikrit (15%). Sebagian besar rongga porositas (inter dan intrapartikel) terisi oleh sparit (25%).

- ***Boundstone* (Dunham, 1962)**

Ditemukan pada lokasi pengambilan sampel LP.4. *Boundstone* secara megaskopis (gambar 11) termasuk dalam jenis batugamping non klastik, dengan ketebalan lapisan 7,7 m, berwarna segar putih dan warna lapuk coklat, struktur batuan sedimen tersebut umumnya masif, dengan sparit sebagian dan ditemukan fosil koral/ ganggang.

Gambar 11. Megaskopis Batugamping *Boundstone* (LP.4)



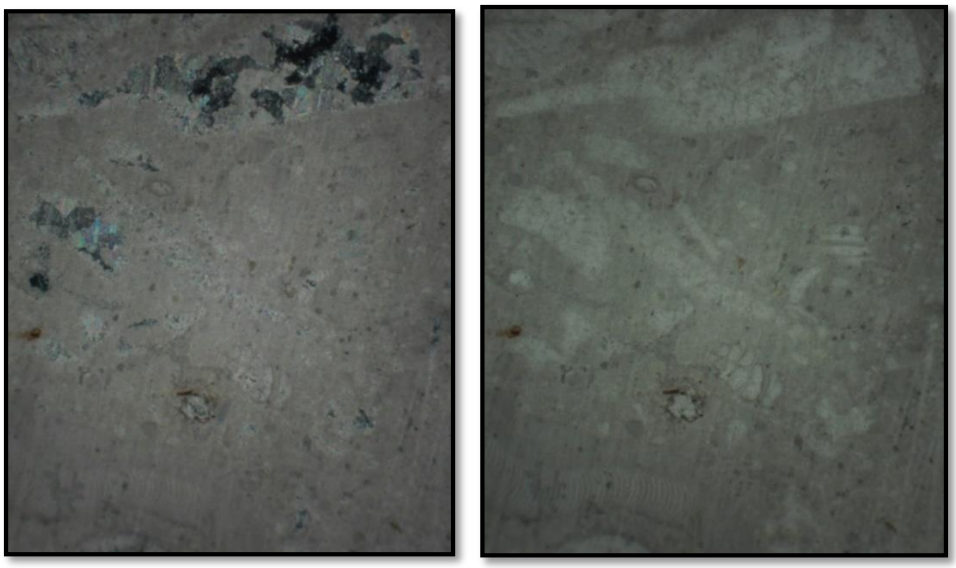
Gambar 12. Petrografi Batugamping *Boundstone* (LP.4)

Secara mikroskopis (gambar 12) *Boundstone* memiliki kenampakan warna putih kecoklatan, komponen butir karbonat jarang, dan di dominasi oleh butiran fosil koral/ ganggang (75%), dan kehadiran mineral opak (5%). Sebagian besar rongga porositas (inter dan intrapartikel) terisi oleh sparit (20%). Batuan telah mengalami proses rekristalisasi

- ***Mudstone* (Dunham, 1962)**

Ditemukan pada lokasi pengambilan sampel LP.5. *Mudstone* secara megaskopis (gambar 13) merupakan batugamping klastik yang berbutir kasar, berwarna segar putih dan warna lapuk coklat, struktur perlapisan sejajar, ukuran butir kasar, batuan tersebut umumnya memiliki struktur perlapisan sejajar sebagian (*mud supported*) lumpur karbonat terdapat fosil foraminifera/gangang, hasil analisis mikrofosil teridentifikasi sangat beragam. Secara mikroskopis (gambar 14) *Mudstone* berwarna krem, klastik, *mud supported.* Butiran tersusun oleh campuran fosil ganggang/koral, foram planktonik dan bentonik (20%), dan sedikit detritus mineral opak (1%) berukuran 0,05–0,08 mm. Kandungan mikrit (55%) hadir merata dalam sayatan. Sebagian besar rongga porositas (inter dan intrapartikel) terisi oleh sparit (24%). Batuan telah mengalami proses rekristalisasi.

Gambar 13. Megaskopis Batugamping *Mudstone* (LP.5)



Gambar 14. Petrografi Batugamping *Mudstone* (LP.5)

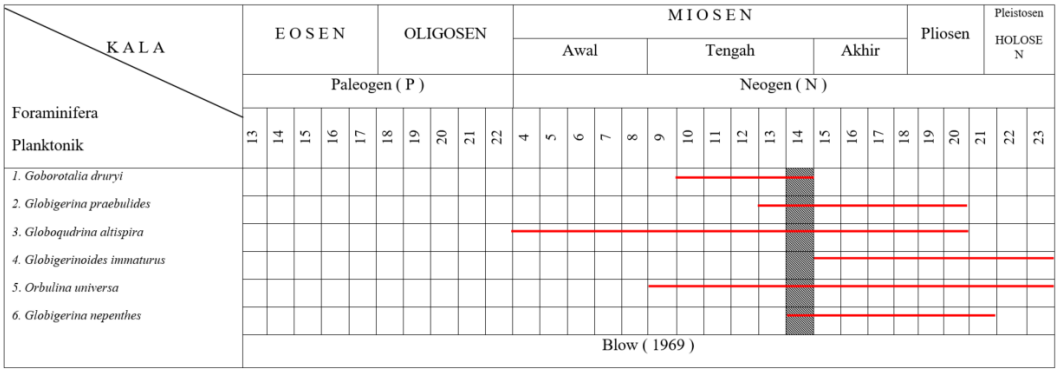
3.2 Analisis Mikropaleontologi

Analisis mikropaleontologi pada batugamping di daerah penelitian dengan maksud untuk mengetahui umur batugamping yang ada didaerah penelitian. Sampel batuan yang diambil untuk analisis mikropaleontologi dengan cara memperhatikan bagian bawah, tengah dan atas dari penyusun batugamping tersebut. Dari analisis mikropaleontologi didapatkan umur (tabel 1 dan 2) dan lingkungan pengendapan terbentuknya satuan tersebut (tabel 3 dan 4). Dari analisis tersebut batugamping di daerah penelitian menunjukkan umur N.9 – N.14 (Miosen Tengah) dan diendapkan pada lingkungan neritik tepi – tengah dengan kedalaman sekitar 20-100 meter.

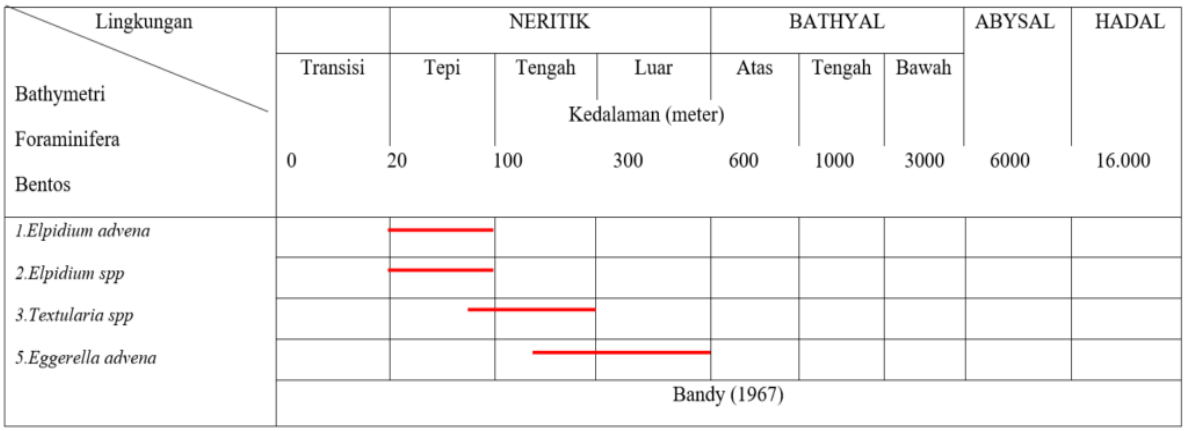
Tabel 1. Tabel Umur Batugamping LP.4 Atas

KALA	EOSEN							OLIGOSEN			MIOSEN																			Pliosen	Pleistosen HOLOSEN
											Awal					Tengah						Akhir									
	Paleogen (P)										Neogen (N)																				
Foraminifera Planktonik	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1. Orbulina universa																															
2. Catapsidrax dissimilis																															
3. Globigerina praebulloides																															
4. Globigerina tripartita																															
5. Globigerinoides trilobus																															
	Blow (1969)																														

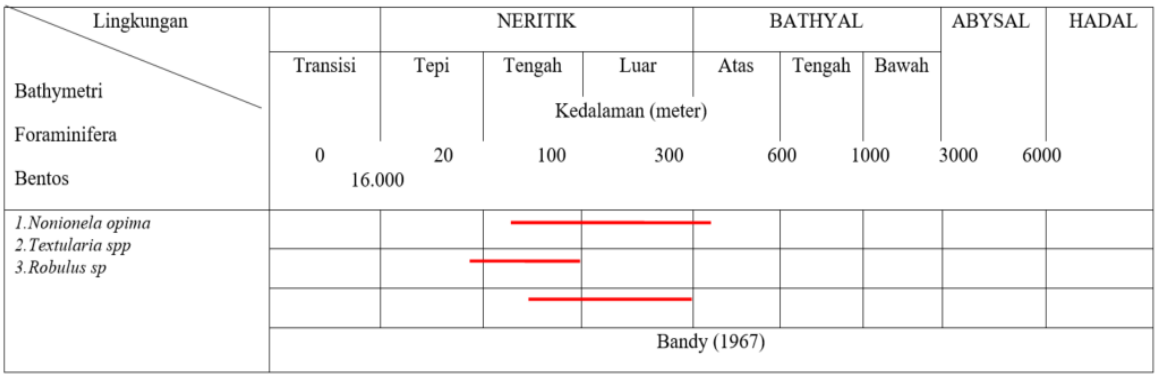
Tabel 2. Tabel Umur Batugamping LP.4 *bottom*



Tabel 3. Tabel Lingkungan Pengendapan Batugamping LP.4 top



Tabel 4. Tabel Lingkungan Pengendapan Batugamping LP.4 bottom



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan dan pengamatan analisis petrografi berdasarkan klasifikasi (*Dunham 1962)*, Batugamping Formasi Maruni daerah Wasay Distrik Manokwari Selatan berupa batugamping jenis: ***Wackstone*** (LP.1), ***Graistone*** (LP.2), ***Packstone*** (LP.3 dan LP.6), ***Boundstone*** *(*LP.4), dan ***Mudstone*** (LP.5 *Middle*). Serta dimana berdasarkan analisis mikropaleontologi pada lokasi penelitian di dapatkan kisaran umur relatif batuan Miosen Tengah (N.9-N.14) dengan lingkungan pengendapan pada satuan batugamping Formasi Maruni adalah Neritik Tepi - Tengah (20 – 100 meter).

5. DAFTAR PUSTAKA

Bandy, O.L., 1967, *Foraminifera Indices In Paleocology*, Esso Production Research Company, Houston, Texas.

Blow, W.H., 1969, Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraph, Proceeding of International Conf. Planktonic Microfossil 1st, Geneva.

Boggs, S.J.R,. 1995, *Principle Of Sedimentology and Stratigraphy Fourth Edition*, Prentice Hall, New Jearsey.

Cushman, J. A., 1983, *An Illustrated Key to the Genera of the Foraminifera*, Sharon, Massachusetts, U.S.A.

Dunham, R.J., 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Textures. In Ham, W.E. (ed). Classification of Carbonate Rocks. The American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, pg. 108-121.

Pieters. Dkk, 1990, *Geologi lembar Ransiki, irian jaya*, Geological Research And Development Centre, Indonesia.

Postuma, J. A., 1971, *Manual of Planktonic Foraminifera*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, Netherlands.

Setyawan, R., dkk. 2020. *Variasi dan Sebaran Litologi Batugamping di Kecamatan Todanan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah.* Jurnal Geosains dan Teknologi Volume 3 Nomor 1.

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