

GEOLOGI DAN STUDI FASIES KARBONAT FORMASI KALIPUCANG, DAERAH ROGODADI DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BUAYAN, KABUPATEN KEBUMEN, PROVINSI JAWA TENGAH

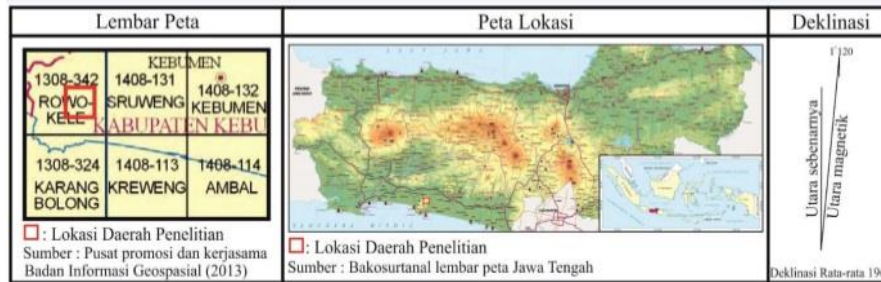
Denny Hermawan, Sugeng Widada, Premonowati
Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104, Condong Catur 55283, Yogyakarta, Indonesia
Fax/Phone: 0274-487816; 0274-486403

SARI - Daerah telitian secara administratif termasuk dalam daerah Rogodadi dan sekitarnya, Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada $109^{\circ} 26' 48.5621''$ - $109^{\circ} 29' 32.3030''$ BT dan $7^{\circ} 39' 35.3445''$ - $7^{\circ} 42' 18.6898''$ LS, sedangkan dalam proyeksi UTM (*Universal Transversal Mercator*) WGS 1984 terletak pada 328700-333700 dan 9148000-9153000. Geomorfologi daerah penelitian dapat dibagi menjadi enam satuan bentuklahan, yaitu: bentuklahan perbukitan karst (K1) dan uvala (K2), satuan bentuk lahan Lereng Homoklin (S1), satuan bentuk lereng sisa vulkanik (V1), satuan bentuklahan dataran aluvial (F1) dan satuan bentuklahan tubuh sungai (F2). Pola Pengaliran yang berkembang pada daerah telitian dapat dibagi menjadi dua pola pengaliran, yaitu: dendritik, subdendritik, paralel, dan multibasinal. Stratigrafi daerah telitian dapat dibagi menjadi empat satuan batuan, dengan urutan dari tua ke muda, yaitu: satuan breksi Gabon, satuan batugamping Kalipucang, satuan batupasir-karbonatan Halang dan endapan aluvial. Struktur geologi berupa sesar naik pada daerah Kalisari pada Satuan batugamping Kalipucang dengan arah pergerakan relatif ke selatan. Dari hasil analisis stereonet, sesar ini termasuk dalam kategori *Thrust Slip Fault*. Satuan batugamping Kalipucang terdiri dari litologi *benthic forams wackestone*, *corals wackestone*, *benthic forams packstone*, *large forams packstone*, *corals packstone*, *benthic forams grainstone*, *large forams grainstone*, *stromatoporoid boundstone*, dan *red algae boundstone*. Litologi batugamping Kalipucang dapat dikelompokkan menjadi empat satuan litofasies, yaitu: satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang. Formasi Kalipucang terendapkan pada lingkungan *interreef lagoon*, *reef* dan *reef flat lagoon*.

Kata-kata kunci: batugamping, litofasies, reef, lagoon.

PENDAHULUAN

Geologi permukaan adalah metode akurat dalam mengetahui stratigrafi, struktur geologi, geomorfologi serta potensi suatu wilayah. Formasi Kalipucang tersusun atas batugamping terumbu, batugamping klastik, batulempung, dan batupasir. Hasil analisis fosil menurut peneliti terdahulu diketahui bahwa Formasi Kalipucang berumur Tf1-Tf2 atau Miosen Tengah. Formasi ini membentuk perbukitan rendah pada bagian selatan Peta Geologi Lembar Banyumas (Asikin dkk, 1992), serta memiliki ketebalan melebihi 300 meter. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui geologi dan penyebaran batuan pada daerah telitian, kemudian mengetahui satuan geomorfik dan mengetahui struktur geologi yang berkembang, mengetahui perkembangan fasies karbonat pada Formasi Kalipucang. secara administratif daerah telitian termasuk dalam Daerah Rogodadi dan Sekitarnya, Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah (**Gambar 1**). Daerah telitian dengan luasan 5x5 terletak pada $109^{\circ} 26' 48.5621''$ - $109^{\circ} 29' 32.3030''$ BT dan $7^{\circ} 39' 35.3445''$ - $7^{\circ} 42' 18.6898''$ LS, menggunakan proyeksi UTM (*Universal Transversal Mercator*) WGS 1984 terletak pada 328700-333700 dan 9148000-9153000 dengan skala 1:12.500.



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan bersifat pemetaan permukaan melalui observasi lapangan yang menggunakan jalur lintasan tertentu. Observasi yang dilakukan di lapangan meliputi orientasi medan, pengamatan morfologi, pengamatan singkapan batuan, pengukuran, dan pengambilan contoh batuan. Selanjutnya dilakukan analisis di laboratorium dan interpretasi di studio.

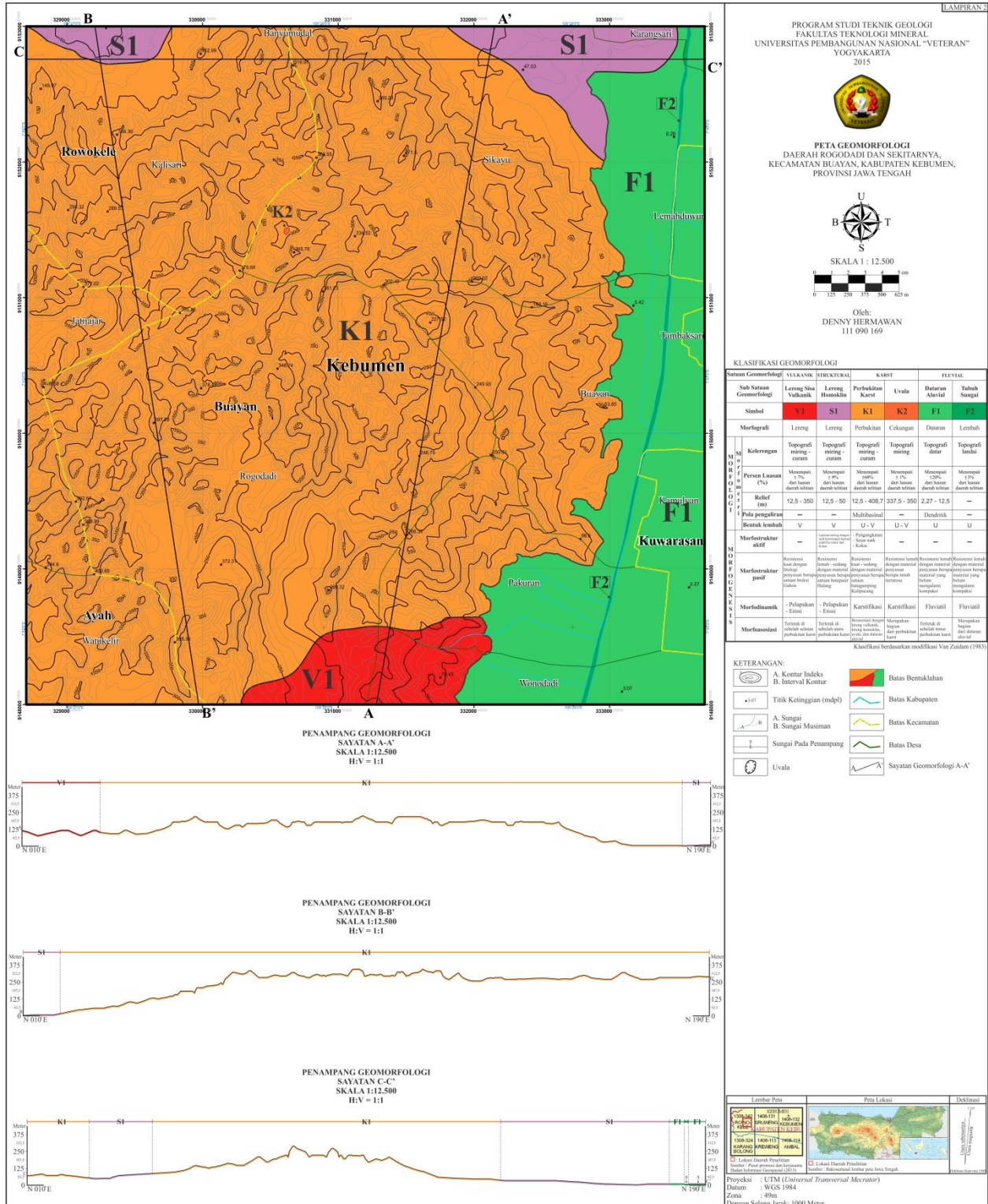
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan morfologi, litologi, karakteristik dan struktur yang ada di daerah penelitian, maka geomorfologi daerah penelitian dapat dibagi menjadi empat bentukan asal dan enam satuan bentuklahan (**Gambar 2**), yaitu:

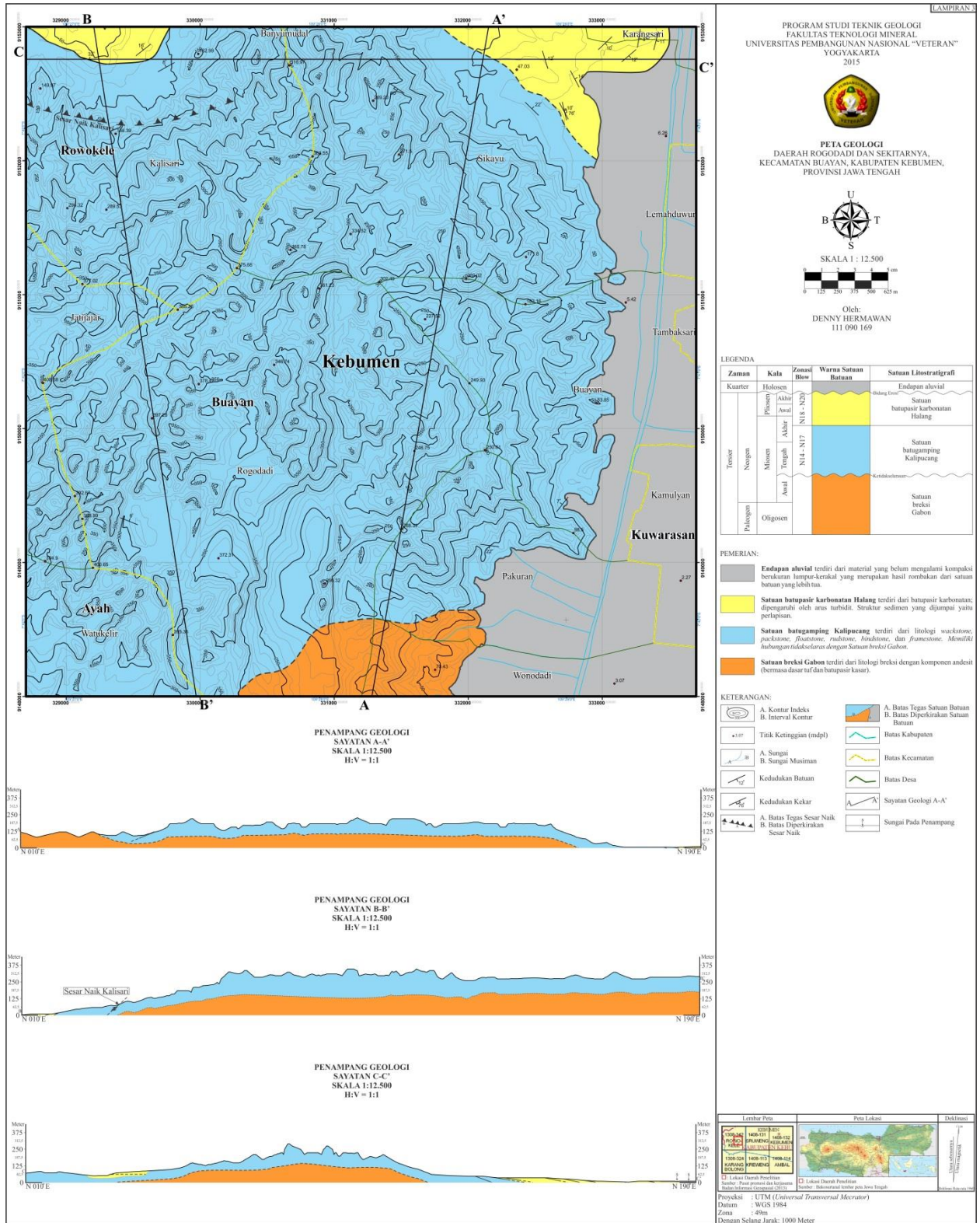
- Bentukan asal karst dengan satuan bentuklahan perbukitan karst (**K1**) dan uvala (**K2**).
- Bentukan asal struktural dengan satuan bentuk lahan lereng Homoklin (**S1**).
- Bentukan asal vulkanik dengan satuan bentuk lereng sisa vulkanik (**V1**).
- Bentukan asal fluvial dengan satuan bentuklahan dataran aluvial (**F1**) dan satuan bentuklahan tubuh sungai (**F2**).

Penentuan satuan batuan di daerah penelitian ini berdasarkan kesatuan ciri litologi yang dominan berdasarkan pengamatan singkapan serta penyebaran lateral batuan, daerah penelitian dapat dikelompokkan dalam empat satuan batuan (**Gambar 3**). Penamaan satuan batuan berdasarkan penamaan tak resmi, dengan urutan dari tua sampai muda (**Gambar 4**), sebagai berikut:

- Satuan breksi Gabon
- Satuan batugamping Kalipucang
- Satuan batupasir-karbonatan Halang
- Endapan aluvial



Gambar 2. Peta Geomorfologi daerah telitian.



Gambar 3. Peta Geologi daerah telitian.

Zaman	Kala	Formasi	Satuan Batuan	Zonasi Blow	Tebal Satuan	Warna dan Simbol Satuan Batuan	Pemerian	Kandungan Fosil	Lingkungan Pengendapan
Kuarter	Holosen	-	-	-	-	-	Beberapa material kapur yang kelam mengkilap tampak berukiran lumpur-jerdak.	-	-
Tersier	Neogen	Pliosen	Akhir	Halang	N18 - N20	152 m	hampiran karst, dipergamahi oleh rekaman terbutir.	<i>Orbulina universa</i> <i>Globosquadrina altispira</i> <i>Globigerinoides trilobus</i> <i>Globorotalia tumida</i>	Kipas Bawah Laut
			Awal	Kalipucang	N14 - N17	180 m	reaktorium, porositasi, butiran, radokan, Anabara, dan Puncakono.	<i>Globigerina sepioides</i> <i>Globigerina semimolina</i> <i>Globigerina venezuelana</i> <i>Globigerinoides immutatus</i> <i>Globigerinoides trilobus</i> <i>Globosquadrina miocena</i> <i>Globosquadrina altispira</i> <i>Globorotalia siakensis</i>	Interreef lagoon - Reef flat lagoon
	Paleogen	Oligosen	Gabon	Satuan breksi Gabon	118 m	breksi dengan komposisi andesit, bermasa dasar tuf dan batupasir kasar	-	Darat	

Gambar 4. Kolom stratigrafi daerah telitian.

Litologi penyusun satuan breksi Gabon pada daerah telitian adalah terdiri dari litologi breksi dengan komponen andesit, bermasa dasar tuf dan batupasir kasar (**Gambar 5**).



Gambar 5. Singkapan breksi pada satuan breksi Gabon di daerah Rogodadi, arah kamera N 092°E (**Gambar A**), close up breksi, arah kamera N080°E (**Gambar B**).

Satuan breksi Gabon

Satuan breksi Gabon terdapat pada bagian selatan daerah telitian dengan luasan 8%. Ketebalan pada penampang geologi didapatkan tebal satuan yaitu ± 118 meter. Ketebalan tidak dapat diukur seluruhnya karena pada daerah telitian hanya sebagian kecil satuan breksi Gabon, yaitu pada daerah Rogodadi, Wonodadi dan Pakuran. Berdasarkan data geologi regional Lembar Banyumas menurut Asikin *dkk* (1992), satuan breksi Gabon yang mempunyai umur Oligosen Akhir-Miosen Awal dan diendapkan pada lingkungan darat. Satuan breksi Gabon pada daerah telitian memiliki hubungan tidak selaras dengan satuan batugamping Kalipucang yang berada di atasnya.



Gambar 6. Kontak singkapan di daerah Pakuran antara satuan breksi Gabon dengan satuan batugamping Kalipucang, arah kamera N284°E.

Satuan batugamping Kalipucang

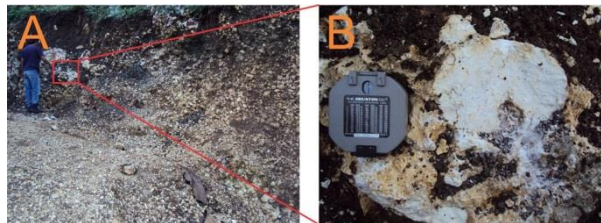
Satuan batugamping Kalipucang pada daerah telitian terdiri dari litologi wackestone (**Gambar 7**), packstone (**Gambar 8**), floatstone (**Gambar 9**), rudstone (**Gambar 10**), bindstone (**Gambar 11**), framestone (**Gambar 12**).



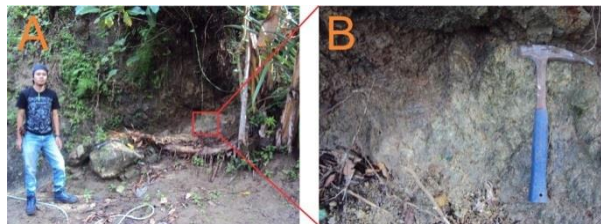
Gambar 7. Singkapan litologi *wackestone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Kalisari, arah kamera $N277^{\circ}E$ (A), *close up* litologi *wackestone*, arah kamera $N256^{\circ}E$ (B).



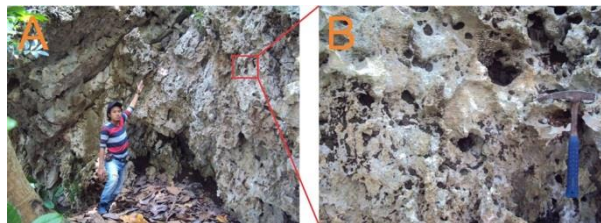
Gambar 8. Singkapan litologi *packstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera $N346^{\circ}E$ (A), *close up* litologi *packstone*, arah kamera $N357^{\circ}E$ (B).



Gambar 9. Singkapan litologi *floatstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera $N230^{\circ}E$ (A), *close up* litologi *floatstone*, arah kamera $N276^{\circ}E$ (B).



Gambar 10. Singkapan litologi *rudstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Buayan, arah kamera $N063^{\circ}E$ (A), *close up* litologi *rudstone*, arah kamera $N054^{\circ}E$ (B).



Gambar 11. Singkapan litologi *bindstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Sikayu, arah kamera $N187^{\circ}E$ (A), *close up* litologi *bindstone*, arah kamera $N201^{\circ}E$ (B).



Gambar 12. Singkapan litologi *framestone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera N356°E (**Gambar A**), *close up* litologi *framestone*, arah kamera N011°E (**Gambar B**).

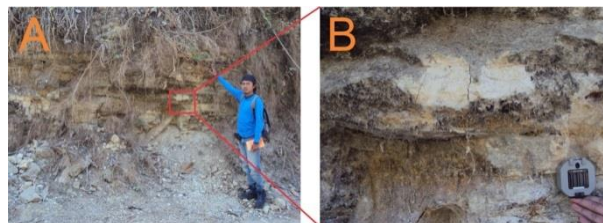
Satuan batugamping Kalipucang merupakan satuan batuan yang mendominasi pada daerah telitian, dengan luasan 61%. Banyak dijumpai singkapan yang baik pada daerah tebing, tambang dan jalan setapak pada hutan. Ketebalan pada penampang geologi didapatkan tebal satuan yaitu ± 180 meter. Berdasarkan dari hasil analisis umur foraminifera planktonik di atas menunjukkan bahwa umur Satuan batugamping Kalipucang yang diwakili oleh sampel *packstone* dan *floatstone* berumur N14 - N17 (Miosen Tengah) berdasarkan klasifikasi menurut Blow (1969). Hasil analisa foraminifera bentos di atas dapat ditarik lingkungan batimetri Neritik Tepi - Bathial Bawah berdasarkan klasifikasi menurut Barker (1960). Satuan batugamping Kalipucang memiliki hubungan stratigrafi selaras dengan satuan batupasir karbonatan Halang yang merupakan satuan batuan yang lebih muda dan terendapkan di atas satuan batugamping Kalipucang.



Gambar 13. Kontak singkapan di daerah Kalisari antara satuan batugamping Kalipucang dengan satuan batupasir-karbonatan Halang, arah kamera N288°E.

Satuan batupasir Halang

Litologi penyusun satuan batupasir karbonatan Halang terdiri dari batupasir karbonatan (**Gambar 14**). Satuan ini dipengaruhi oleh mekanisme turbidit.



Gambar 14. Singkapan litologi batupasir karbonatan pada satuan batupasir-karbonatan Halang di daerah Kalisari, arah kamera N280°E (**Gambar A**), *close up* litologi batupasir karbonatan, arah kamera N293°E (**Gambar B**).

Satuan batupasir-karbonatan Halang terdapat pada bagian timur laut dan barat laut daerah telitian dengan luasan sekitar 10%. Ketebalan pada penampang geologi tebal didapatkan tebal satuan yaitu ± 152 meter. Ketebalan tidak dapat diukur seluruhnya karena daerah telitian hanya sebagian kecil. Dari hasil analisis umur foraminifera planktonik di atas menunjukkan bahwa umur Satuan batupasir karbonatan Halang yang diwakili oleh sampel batupasir karbonatan

berumur N18 - N20 (Miosen Akhir - Pliosen Akhir) berdasarkan klasifikasi menurut Blow (1969). Dari hasil analisa foraminifera bentos di atas dapat ditarik lingkungan batimetri Bathial Atas-Bathial Bawah berdasarkan klasifikasi menurut Barker (1960). Satuan batupasir karbonatan Halang tersendapkan secara selaras di atas Satuan batugamping Kalipucang dan memiliki hubungan stratigrafi tidak selaras dengan endapan aluvial.

Endapan aluvial

Endapan aluvial (**Gambar 15**) terdiri dari material lepas dan berupa endapan yang belum mengalami kompaksi, didominasi oleh butiran berukuran lempung, lumpur dan sebagian berukuran pasir - kerakal.



Gambar 15. Kenampakan satuan endapan aluvial di daerah Pakuran, arah kamera N 098°E.

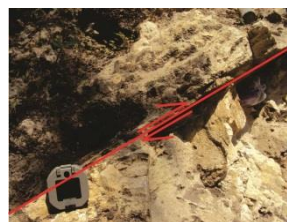
Endapan aluvial ini tersebar kurang lebih meliputi $\pm 21\%$ dari daerah telitian. Terletak pada bagian timur daerah telitian. Endapan aluvial ini berumur Holosen. Lingkungan pengendapan dari endapan aluvial ini merupakan endapan darat dicirikan oleh endapan yang belum kompak dan merupakan hasil erosi dari batuan yang lebih tua. Hubungan stratigrafi endapan aluvial dengan satuan batupasir karbonatan Halang memiliki hubungan tidak selaras.

Struktur Geologi Daerah Telitian

Terdapat sesar naik (**Gambar 16.**) pada daerah Kalisari pada Satuan batugamping Kalipucang dengan arah pergerakan relatif ke selatan, didapat hasil analisa bernama *Thrust Slip Fault* (Rickard, 1972).



Gambar 16. Kenampakan sesar naik di daerah Kalisari, arah kamera N 098°E.



Gambar 17. *Close up* sesar naik di daerah Kalisari, arah kamera N 084°E.

Litofasies

Satuan batugamping Kalipucang terdiri dari litologi *benthic forams wackestone*, *corals wackestone*, *benthic forams packstone*, *large forams packstone*, *corals packstone*, *benthic forams grainstone*, *large forams grainstone*, *stromatoporoid boundstone*, dan *red algae boundstone*. Litologi di atas ini dapat dikelompokkan menjadi empat satuan litofasies, yaitu: Satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang.

Satuan *wackestone* Kalipucang (*Interreef lagoon*)

Satuan *wackestone* Kalipucang tersusun atas *benthic foram wackestone* (**Gambar 18**) dan *coral wackestone* (**Gambar 19**). Satuan ini memiliki jenis porositas *interparticle* dan *intraparticle* dengan nilai porositas 1,8% serta memiliki nilai permeabilitas 0,013 darcy.



Gambar 18. Singkapan litologi *benthic forams wackestone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *benthic forams wackestone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).



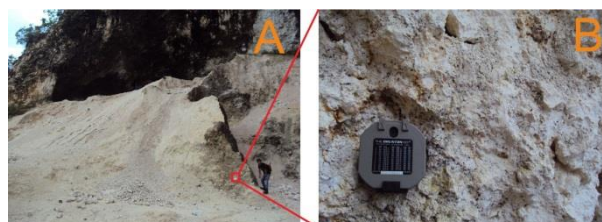
Gambar 19. Singkapan litologi *coral wackestone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Watukelir, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *coral wackestone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).

Satuan *packstone* Kalipucang (*Near Reef*)

Satuan *packstone* Kalipucang tersusun atas *benthic forams packstone* (**Gambar 20**), *large forams packstone* (**Gambar 21**), *corals packstone* (**Gambar 22**). Satuan ini memiliki jenis porositas *interparticle*, *intraparticle*, dan *channel* dengan nilai porositas 3,9-12,3% serta memiliki nilai permeabilitas 0,014-0,2 darcy.



Gambar 20. Singkapan litologi *benthic forams packstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Watukelir, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *benthic forams packstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).



Gambar 21. Singkapan litologi *large forams packstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Buayan, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *large forams packstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).



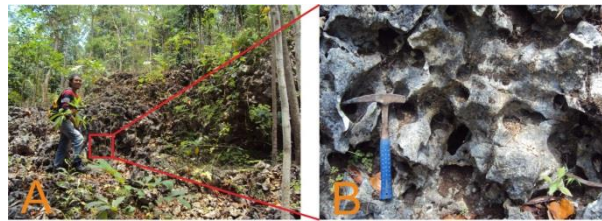
Gambar 22. Singkapan litologi *corals packstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *corals packstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).

Satuan *grainstone* Kalipucang (*Near Reef*)

Satuan *grainstone* Kalipucang tersusun atas *benthic forams grainstone* (**Gambar 23**) dan *large forams grainstone* (**Gambar 24**). Satuan ini memiliki jenis porositas *interparticle*, dan *intraparticle* dengan nilai porositas 10,7-18,2% serta memiliki nilai permeabilitas 0,093-0,241 darcy.



Gambar 23. Singkapan litologi *benthic forams grainstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Pakuran, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *benthic forams grainstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).



Gambar 24. Singkapan litologi *large forams grainstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Sikayu, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *large forams grainstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).

Satuan *boundstone* Kalipucang (*Reef*)

Satuan *grainstone* Kalipucang tersusun atas *red algae boundstone* (**Gambar 25**), dan *stromatoporoid boundstone* (**Gambar 26**). Satuan ini memiliki jenis porositas *interparticle*, dan *intraparticle* dengan nilai porositas 5,8-9,2% serta memiliki nilai permeabilitas 0,007-0,091 darcy.



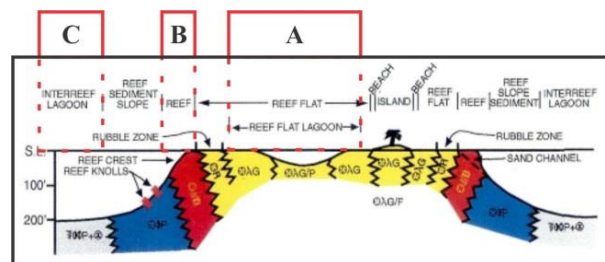
Gambar 25. Singkapan litologi *red algae boundstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Sikayu, arah kamera N121°E (**Gambar A**), *close up* litologi *red algae boundstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).



Gambar 26. Singkapan litologi *stromatoporoid boundstone* pada satuan batugamping Kalipucang di daerah Rogodadi, arah kamera N270°E (**Gambar A**), *close up* litologi *stromatoporoid boundstone*, arah kamera N190°E (**Gambar B**).

Fasies Pengendapan

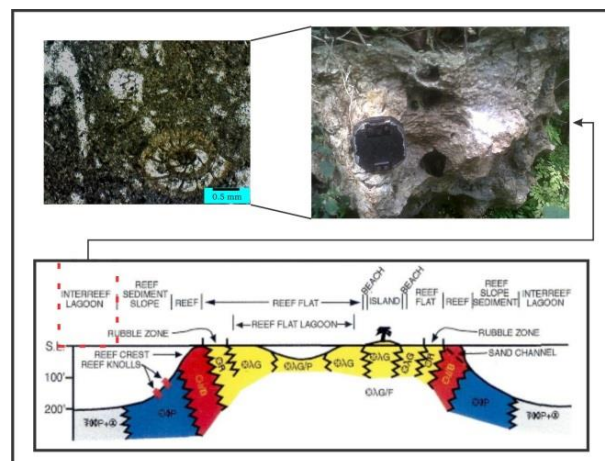
Batuan karbonat pada daerah telitian termasuk ke dalam Formasi Kalipucang, yang tersusun atas satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang. Formasi Kalipucang terendapkan pada lingkungan *interreef lagoon*, *reef* dan *reef flat* (**Gambar 27**). Model fasies pengendapan yang digunakan penulis adalah model yang dipublikasikan oleh Jordan pada tahun 1998.



Gambar 27. Model penampang *reef* Kepulauan Seribu (Jordan, 1998). *Reef flat lagoon* (**Gambar A**), *Reef* (**Gambar B**), *Interreef lagoon* (**Gambar C**).

Interreef Lagoon

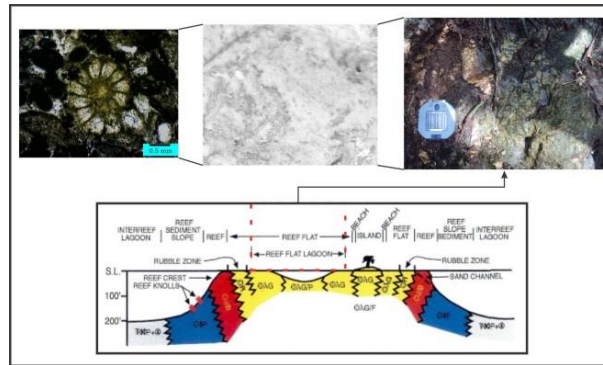
Fasies pengendapan *interreef lagoon* (**Gambar 28**) pada daerah telitian tersusun atas satuan *wackestone* Kalipucang dengan litologi *benthic forams wackestone*, dan *corals wackestone* yang tersebar di beberapa tempat pada daerah telitian, dengan persentase luasan sekitar 10%.



Gambar 28. *Interreef lagoon* pada model penampang *reef* Kepulauan Seribu (Jordan, 1998).

Reef Flat Lagoon

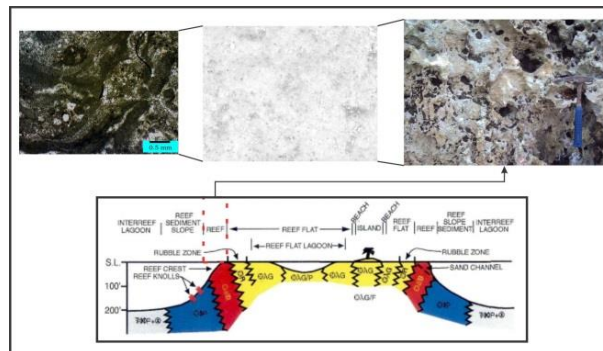
Fasies pengendapan *reef flat lagoon* (**Gambar 29**) pada daerah telitian tersusun atas satuan *packstone* Kalipucang dengan litologi *benthic forams packstone*, *large forams packstone*, dan *corals packstone*, serta satuan *grainstone* Kalipucang dengan litologi *benthic forams grainstone*, dan *large forams grainstone* yang terdapat hampir merata pada daerah telitian, dengan persentase luasan sekitar 75% .



Gambar 29. Reef flat lagoon pada model penampang reef Kepulauan Seribu (Jordan, 1998).

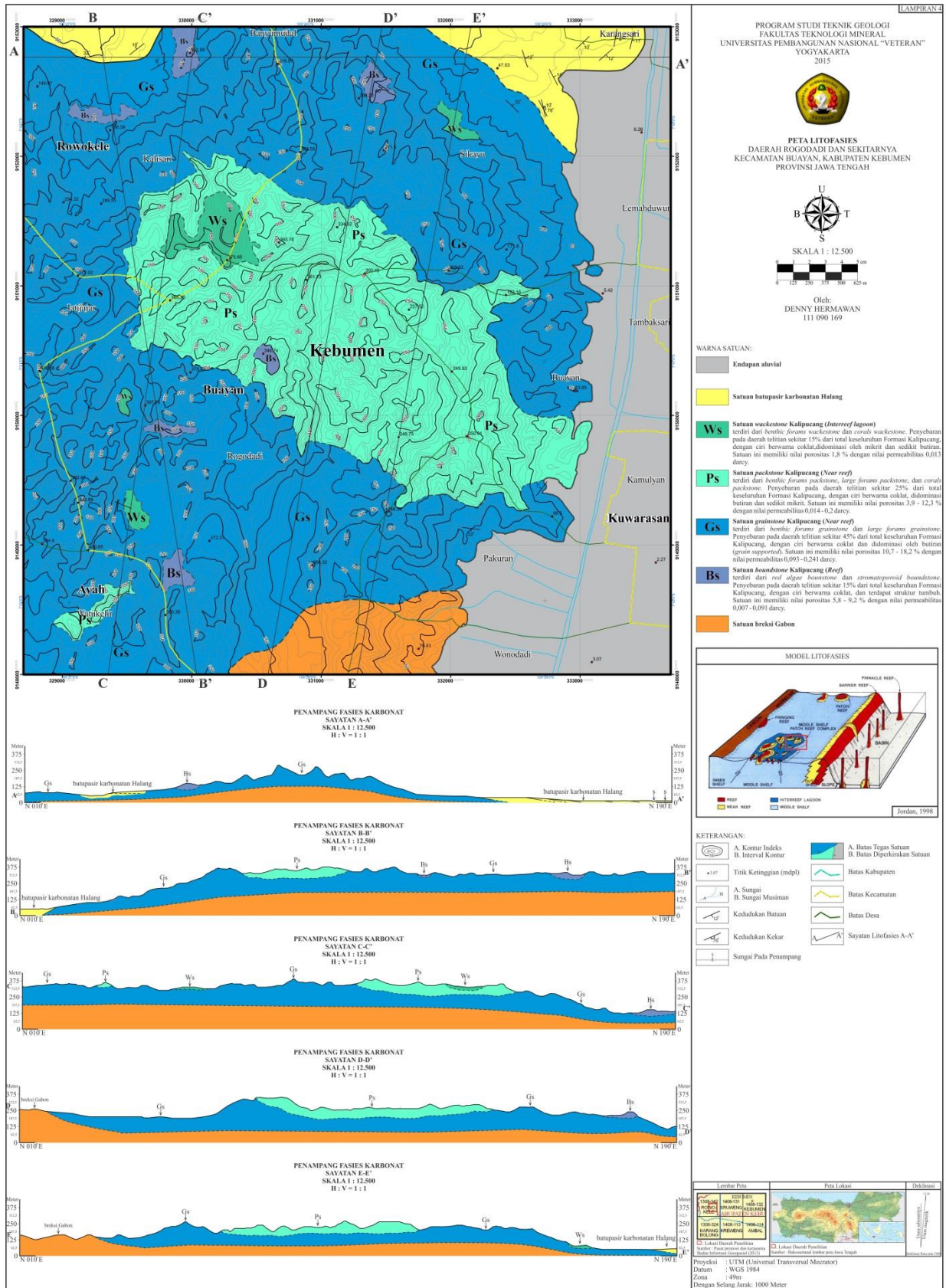
Reef

Fasies pengendapan reef (**Gambar 30**) pada daerah telitian tersusun atas satuan *boundstone* Kalipucang dengan litologi *stromatoporoid boundstone*, dan *red algae boundstone*, yang tersebar di beberapa tempat pada daerah telitian, dengan persentase luasan sekitar 15%.

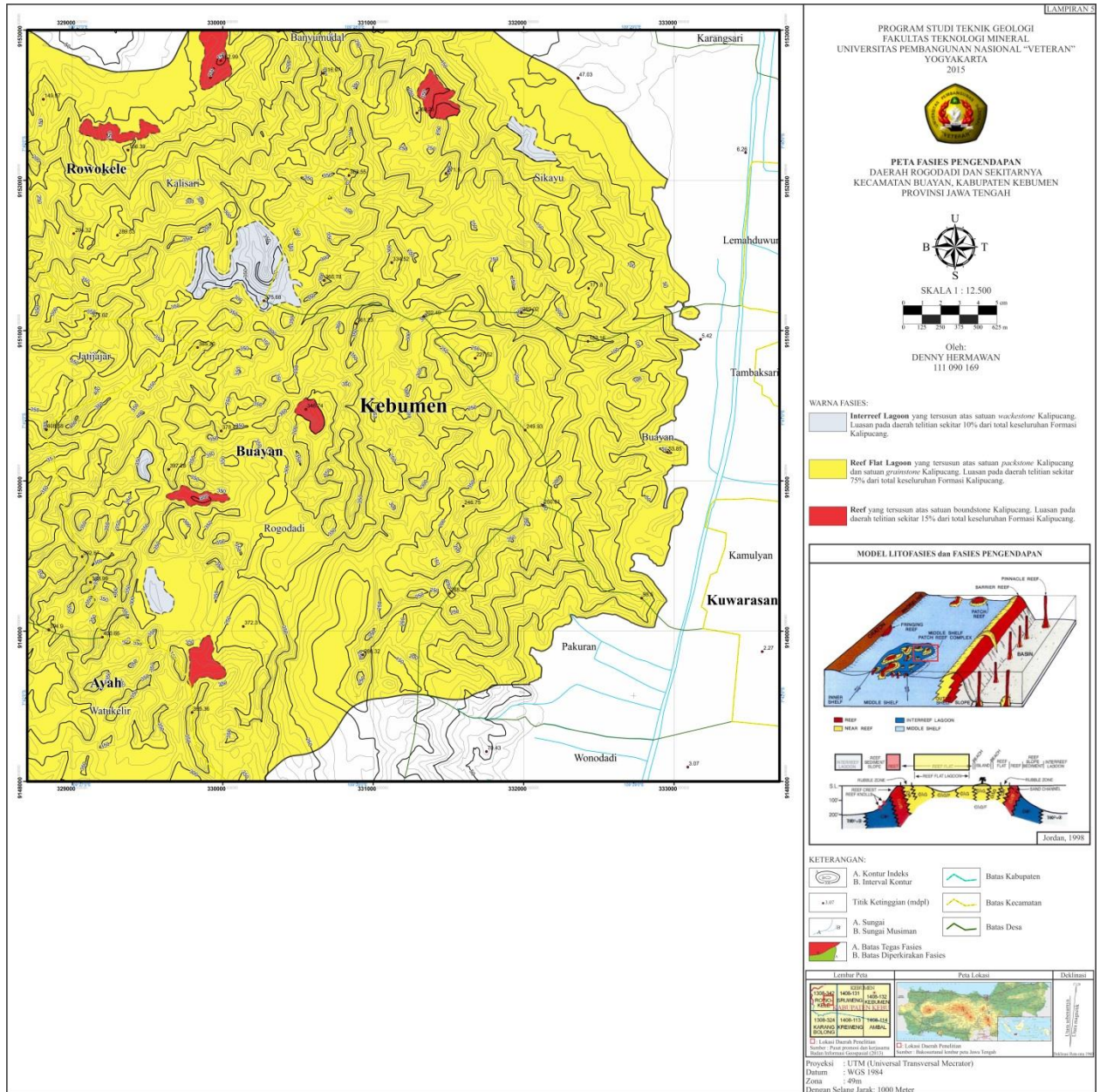


Gambar 30. Reef pada model penampang reef Kepulauan Seribu (Jordan, 1998).

Secara keseluruhan litofasies dan fasies pengendapan daerah telitian dapat dilihat pada **Gambar 31** dan **Gambar 32**. Litologi batugamping Kalipucang ini dapat dikelompokkan menjadi empat satuan litofasies, yaitu: Satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang.



Gambar 31. Peta litofasies daerah telitian.



Gambar 32. Peta fasies pengendapan daerah telitian.

KESIMPULAN

- Geomorfologi daerah penelitian dapat dibagi menjadi empat bentukan asal dan enam satuan bentuklahan, yaitu: bentukan asal karst dengan satuan bentuklahan perbukitan karst (K1) dan uvala (K2), bentukan asal struktural dengan satuan bentuk lahan Lereng Homoklin (S1), bentukan asal vulkanik dengan satuan bentuk lereng sisa vulkanik (V1), bentukan asal fluvial dengan satuan bentuklahan dataran aluvial (F1) dan satuan bentuklahan tubuh sungai (F2). Pola Pengaliran yang berkembang pada daerah telitian dapat dibagi menjadi empat pola pengaliran, yaitu: dendritik, sub-dendritik, paraleldan multibasinal.
- Geologi daerah telitian dapat dibagi menjadi empat satuan, dengan urutan dari tua ke muda, yaitu: satuan breksi Gabon, satuan batugamping Kalipucang, satuan batupasir-karbonatan Halang dan endapan aluvial.
- Terdapat sesar naik pada daerah Kalisari pada Satuan batugamping Kalipucang di lokasi pengamatan 30 dengan arah pergerakan relatif ke selatan, hasil analisa sesar berupa *Thrust Slip Fault* (Rickard, 1972).

4. Satuan batugamping Kalipucang terdiri dari litologi benthic forams *wackestone*, *corals wackestone*, *benthic forams packstone*, *large forams packstone*, *corals packstone*, *benthic forams grainstone*, *large forams grainstone*, *stromatoporoid boundstone*, dan *red algae boundstone*. Litologi diatas ini dapat dikelompokkan menjadi empat satuan litofasies, yaitu: Satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang.
5. Batuan karbonat pada daerah terlitasi termasuk kedalam Formasi Kalipucang, yang tersusun atas satuan *wackestone* Kalipucang, satuan *packstone* Kalipucang, satuan *grainstone* Kalipucang, dan satuan *boundstone* Kalipucang. Formasi Kalipucang terendapkan pada lingkungan *interreef lagoon*, *reef* dan *reef flat*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, S., dkk, 1992, *Peta Geologi Lembar Banyumas, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Blow, M. D., 1969, *Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy*. International Conference Planktonic Microfossils, First Edition, Genova, Proc. Leiden E. J. Bull. Vol.I, p.199 – 422.
- Choquette, P.W. dan Pray, L.C. 1970, *Geologic Nomenclature and Classification of Porosity in Sedimentary Carbonates*. The American Association of Petroleum Geologist Bulletin, Vol. 54, No. 2, February, 1970. Hal. 222 – 224.
- Dunham, R. J., 1962, *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*, AAPG Bulletin, Memoir 1, Oklahoma.
- Embry, A.F. & Klovan, J.E., 1971, *A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, Northwest Territories*. Bull. Can. petrol. Geol. 19, 730-781.
- Jordan, C.F., 1998, *The Sedimentology of Kepulauan Seribu: A Modern Patch Reef in The West Java Sea, Indonesia* IPA. Hal 81.
- Koesoemadinata, R. P, 1981, *Prinsip-prinsip Sedimentas*, Departemen Teknik Geologi, ITB, Bandung, 65-100.
- Prasetyadi, C., 2007, *Evolusi Tektonik Paleogen Jawa Bagian Timur*. Institut Teknologi Bandung.
- Pumpley, W. J., et al., 1962, *Sedimentary rocks*, Harper and Brothers, New York.
- Satyana A.H. 2006, *Sedimentology Of Wonosari Carbonates Southern Yogyakarta Outcrop Study And Petroleum Implication*. Jakarta. BPMIGAS
- Thornbury, W.D. 1954, *Principles of Geomorphology*. New York: John Wiley & Sons, Inc. Hal. 133 – 141.
- Van Bemmelen, R.W. 1949, *The Geology of Indonesia. Vol. IA. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes*. Netherlands: Government Printing Office, The Hague. Hal. 25 – 29, 604 – 607.
- Van Zuidam, R.A., dan Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs. A Geomorphological Approach*. ITC Textbook of Photointerpretation. Enschede: ITC. Hal. 1 – 310.
- Van Zuidam, R.A., 1983, *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. Enschede: ITC.
- Verstappen, H. Th., 1983, *Applied Geomorphology*, Elsevier Science Publisher, Amsterdam, hal 437.