

POLEN PALEOGEN-NEOGEN DARI DAERAH NANGGULAN DAN KARANGSAMBUNG JAWA TENGAH

A.A. Polhaupessy

Pusat Survei Geologi
Jl. Diponegoro 57, Bandung 40122

ABSTRAK

Penelitian fosil palinomorfof (pollen spora) dari daerah Nanggulan (Yogyakarta) dan Karangsembung (Kebumen) disajikan dalam makalah ini. Percontohan pollen diambil dari batuan Paleogene dan Neogen yang mengandung karbon dan sisa organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebaran fosil pollen, umur nisbi dan lingkungan pengendapannya sebagai hasil akhir. Fosil pollen dari daerah Nanggulan menunjukkan umur Eosen-Oligosen, sedangkan pollen dari daerah Karangsembung Eosen Tengah - Pliosen. Seluruh pollen spora ini, baik di daerah Nanggulan maupun Karangsembung diendapkan di lingkungan sublitoral.

Kata kunci: Nanggulan, Karangsembung, pollen

ABSTRACT

A research on palynomorph fossils is presented in this paper. Pollen samples were collected from Paleogene and Neogene rocks containing carbon materials and organic remains. The aim of this study is to better understanding the pollen distribution, age and their depositional environments as a final result. Pollen fossils from Nanggulan area suggest an age of Eocene – Oligocene, while that from Karangsembung indicates Middle Eocene – Pliocene. All of pollen, both from Nanggulan and Karangsembung were deposited in littoral environments.

Keywords: Nanggulan, Karangsembung, pollen

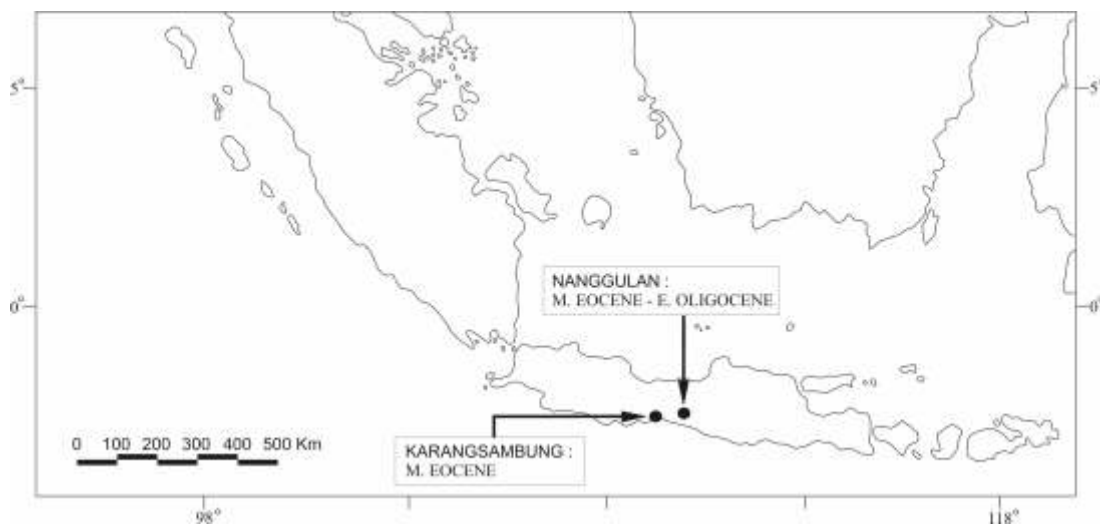
PENDAHULUAN

Penelitian pollen Paleogen-Neogen pada Formasi Nanggulan, Karangsembung, Totogan dan Halang, dilakukan di daerah Nanggulan dan Karangsembung, Jawa Tengah (Gambar 1). Formasi Nanggulan terdiri atas batupasir dengan sisipan lignit, napal pasiran, batulempung dengan kongkresi limonit, sisipan napal dan batugamping, batupasir dan tufa, kaya akan foraminifera dan moluska diperkirakan ketebalannya 300 meter (Rahardjo dr., 1995). Formasi Nanggulan, mempunyai kisaran umur antara Eosen Tengah sampai Oligosen Akhir berdasarkan fosil foraminifera plangton (Hartono, 1969). Lokasi tipe Formasi Nanggulan ini terletak di sebelah barat desa Nanggulan, Kecamatan Nanggulan, sebelah barat Yogyakarta. Kadar (1974) serta Purnamaningsih dan Harsono (1981) menyatakan bahwa bagian bawah Formasi Nanggulan tersusun oleh endapan laut dangkal berupa batupasir, serpih, dengan persilangan napal dan lignit. Bagian atas dicirikan oleh batuan yang

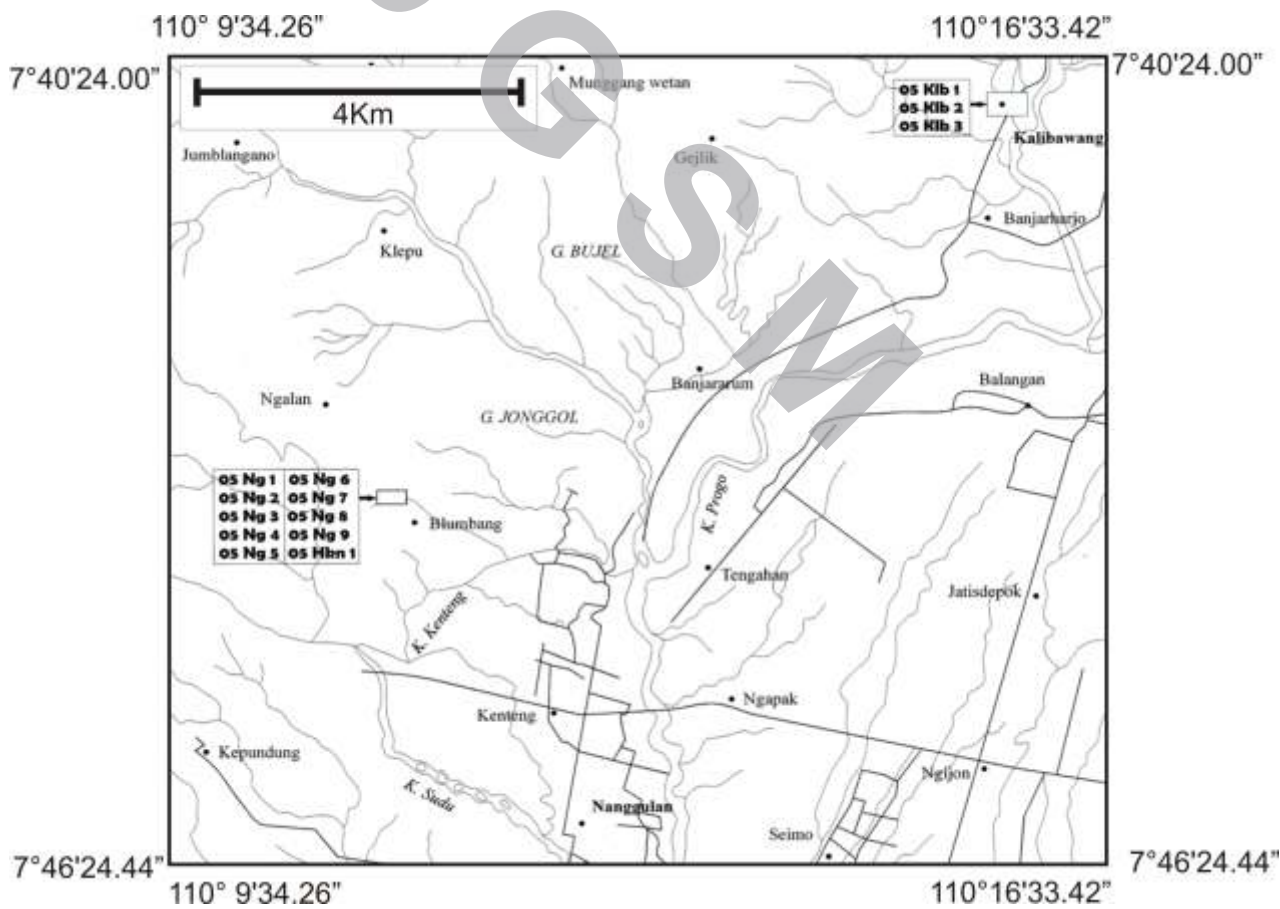
bersifat napalan yang menunjukkan endapan laut yang lebih dalam dengan fasies neritik. Penelitian pollen Formasi Nanggulan dan Formasi Karangsembung dipelajari untuk mendapatkan pollen Paleogen Pulau Jawa. Sedangkan untuk mempelajari pollen Neogen diambil dari Formasi Totogan dan Formasi Halang. Lokasi pengambilan percontohan dapat dilihat di Gambar 2.

Selain data tentang fosil pollen di Pulau Jawa belum banyak diketahui, Pusat Survei Geologi masih miskin akan koleksi fosil ini. Beberapa peneliti terdahulu telah memberi perhatian pada penelitian mikropaleontologi Pulau Jawa, sedangkan Tjia (1966) dan Asikin (1974) mempelajari mikroforaminifera di dalam disertasi Doktor di daerah Luk Ulo.

Selanjutnya Tjia (1966) dan Asikin (1974) menerangkan bahwa Formasi Karangsembung terdiri atas perselingan batulempung sisik, bongkahan batu gamping, konglomerat, batupasir, batulempung dan basal. Pada penelitian ini batulempung berwarna kelabu kehitaman di bagian bawah mengandung bongkahan beraneka ragam dan terabak kuat.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian polen Paleogen-Neogen, di daerah Nanggulan dan Karangsembung.



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan percontoh polen pada Formasi Nanggulan, Desa Nanggulan dan Kalibawang.

Di bagian tengah, batulempung terabak kurang kuat, makin banyak perlapisan dan bersisipan batulanau atau batupasir. Di bagian ini terdapat pula batulempung breksian disertai bongkah batugamping terumbu, batupasir, konglomerat dan kongkresi besi. Bagian atas perlapisan batulempung jelas dan tidak terabak. Perselingan antara batu lempung, napal dan tuf berlapis baik. Batulempungnya kelabu, gampingan serta sisipan batulanau dan batupasir. Lapisan Tuf berwarna putih kecoklatan, rapuh, ukuran kasar, gampingan, berstruktur perlapisan bersusun dan perarian sejajar.

Asikin (1974) menemukan *Globigerapsis mexicana* (CUSHMAN) yang berumur Eosen Akhir. Tjia, (1966) menemukan fosil foraminifera besar berumur Eosen (Ta-Tb) sedang Djoehanah (1973) menemukan fosil *Globorotalia gracilis* BOLLI, *Globigerina tripartite* KOCH dan *Globigerina selli* BORSETTI, yang menunjukkan umur Eosen sampai Oligosen. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa umur Formasi Karangsambung adalah Eosen Tengah sampai Oligosen.

HASIL PENELITIAN

Pekerjaan lapangan untuk penelitian polen ini dilaksanakan di dua daerah, yaitu di daerah Nanggulan dan Karangsambung. Untuk umur Paleogen percontoh batuan diambil dari batulempung hitam dan batulumpur mengandung *Hankenina* dari Formasi Nanggulan. Percontoh lain untuk umur ini diperoleh di daerah Karangsambung dari Formasi Karangsambung. Seluruh penelitian pollen Neogen dilakukan di daerah Karangsambung, yang diambil dari Formasi Totogan dan Formasi Halang. Hasil penelitian ini disajikan untuk menentukan lingkungan pengendapan dan umurnya.

Lingkungan Pengendapan

Fosil polen tersimpan baik dalam batuan sedimen sehingga analisis polen Paleogen-Neogen dilakukan dan diamati baik umur maupun lingkungan pengendapan pada percontoh yang telah dikumpulkan di daerah Nanggulan dan Karangsambung.

■ Daerah Nanggulan

Penelitian lapangan dilakukan dekat Desa Nanggulan, pada singkapan batulempung hitam

Formasi Nanggulan setebal kurang lebih dua meter. Beberapa percontoh batulempung hitam tersebut telah dianalisis dan menghasilkan beberapa jenis fosil polen yang dapat dideterminasi antara lain mengandung *Palmaepollenites kutchensis*, *Proxapertites cursus*, *Gemmatricolporites pilosus*, *Discoidites pilosus*, *Palmaepollenites pilosus*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis*. Dengan hadirnya fosil polen *Bombax ceba*, *Proxapertites cursus*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Discoidites pilosus*, *Discoidites borneensis* dan *Gemmatricolporites pilosus* menunjukkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral).

Analisis polen percontoh batulumpur *Hantkenina*, dari Formasi Nanggulan, menunjukkan adanya *Proxapertites cursus*, *Camptostemon*, *Discoidites pilosus*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Florschuetzia trilobata*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Bombax ceba*, *Calophyllum* dan *Verrucatosporites usmensis*, menunjukkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral). Batulempung abu-abu selang-seling dengan batupasir tufan dan lignit Formasi Nanggulan yang ditemukan di Sungai Kalibawang, Nanggulan, telah dianalisis dan hadir fosil polen *Florschuetzia trilobata*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Proxapertites operculatus* dan *Proxapertites cursus*, *Bombax ceba*. Kumpulan polen tersebut mencerminkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral).

■ Daerah Karangsambung

Hasil analisis polen daerah hulu Kali Karanganyar dan Kali Asahan lebih mewakili. Percontoh polen kedua daerah penelitian ini menghasilkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral) berdasarkan adanya jenis: *Discoidites pilosus*, *Palmae nadihamunii*, *Proxapertites operculatus*, *Proxapertites cursus*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis*. Polen Paleogen juga diduga berada dalam Formasi Karangsambung di daerah Clapar. Pemercontohan batuan untuk analisis fosil polen dilakukan di antiklin Formasi Karangsambung yang terletak di bawah jembatan yang berada di dekat Desa Clapar. Beberapa percontoh polen pada antiklin ini telah dianalisis, menghasilkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral) berdasarkan kehadiran *Crassoretitriletes vanraadshooveni*,

Proxapertites cursus, *Cicatricosporites dorogensis*, *Podocarpus polystachus*, *Florschuetzia trilobata*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Verrucatosporites usmensis* serta adanya fosil *Florschuetzia trilobata*, *Proxapertites cursus*, *Podocarpus polystachus* dan *Palmaepollenites kutchensis* yang menunjukkan lingkungan pengendapan darat (sublitoral).

Pemercontohan fosil polen di daerah Karangsambung juga dilakukan di daerah Kali Kenteng. Percontohan polen Formasi Karangsambung di daerah Kenteng, menunjukkan lingkungan pengendapan sublitoral (darat) berdasarkan hadirnya *Palmaepollenites kutchensis*, *Gemmatricolporites pilatus*, *Beaupreadites matsuoaka*, *Proxapertites operculatus*, *Proxapertites cursus*, *Discoidites pilosus* dan *Cicatricosporites dorogensis*.

Batulempung daerah Kalisono juga telah diteliti dan beberapa lapisan batulempung dikumpulkan antara lain batulempung berwarna abu-abu dan lapisan tipis lignit yang berada diantaranya. Percontohan polen lignit yang dikumpulkan *Palmaepollenites kutchensis*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Verrucatosporites usmensis*, *Casuarina*, Rubiaceae, Bombacaceae dengan spora *pteridophyt* serta spora fungi menunjukkan lingkungan darat (sublitoral), percontohan ini diduga berasal dari Formasi Totogan. Percontohan batulempung lainnya pada daerah Kalisono ini yang mengandung *Stenochlaenidites papuanus*, *Florschuetzia levipoli* dan *Verrucatosporites usmensis*, maka lingkungan pengendapannya adalah darat (sublitoral), juga hadir spora fungi dalam jumlah besar dan spora *pteridophyt* lainnya, percontohan ini diduga berasal dari Formasi Halang.

Kisaran Umur

Dari penelitian fosil polen yang dilakukan di daerah Nanggulan dan Karangsambung dihasilkan kisaran umur untuk formasi-formasi batuan di daerah ini (Gambar 5).

■ Daerah Nanggulan

Analisis fosil polen pada beberapa percontohan batulempung hitam menghasilkan beberapa jenis fosil polen sebagai penunjuk umur yang dapat dideterminasi antara lain *Palmaepollenites kutchensis*, *Proxapertites cursus*, *Gemmatricolporites pilosus*, *Discoidites pilosus*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis* menunjukkan umur Eosen Tengah.

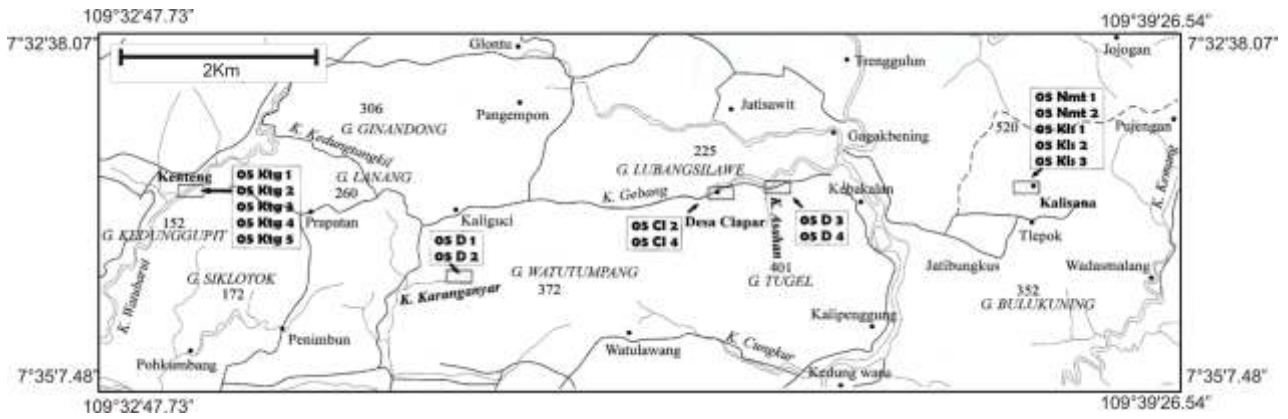
Pada percontohan batulumpur *Hantkenina*, fosil polen di daerah ini antara lain *Proxapertites cursus*, *Camptostemon*, *Discoidites pilosus*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Florschuetzia trilobata*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis* juga menunjukkan umur Eosen Tengah.

Batulempung abu-abu berselingan dengan batupasir tufan dan lignit di Sungai Kalibawang, Nanggulan mengandung fosil polen *Florschuetzia trilobata*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Proxapertites operculatus* dan *Proxapertites cursus* menunjukkan umur Eosen Akhir-Oligosen Awal.

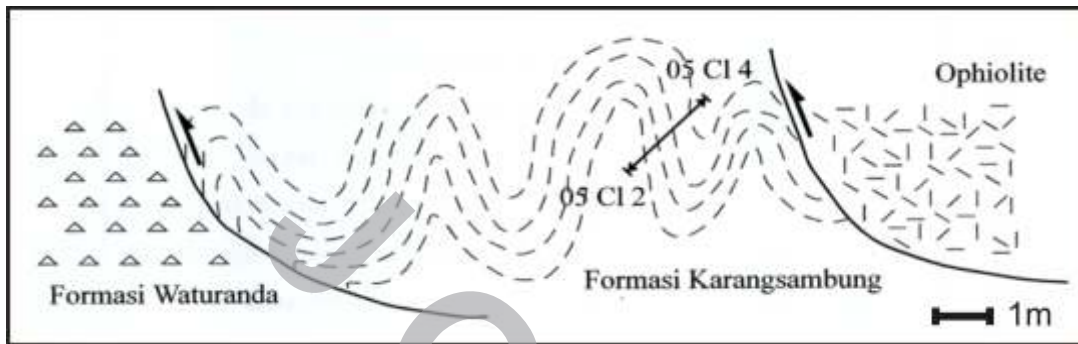
■ Daerah Karangsambung

Di daerah hulu Sungai Karanganyar dan Kali Asahan, percontohan polen menunjukkan umur Eosen Tengah-Eosen Akhir. Percontohan polen dari Formasi Karangsambung, pada antiklin Desa Clapar, Kecamatan Karanganyar, Kebumen menunjukkan umur Eosen Akhir. Percontohan polen daerah Kenteng, pada singkapan batulumpur dengan ketebalan kurang lebih dua meter menunjukkan umur Eosen Tengah.

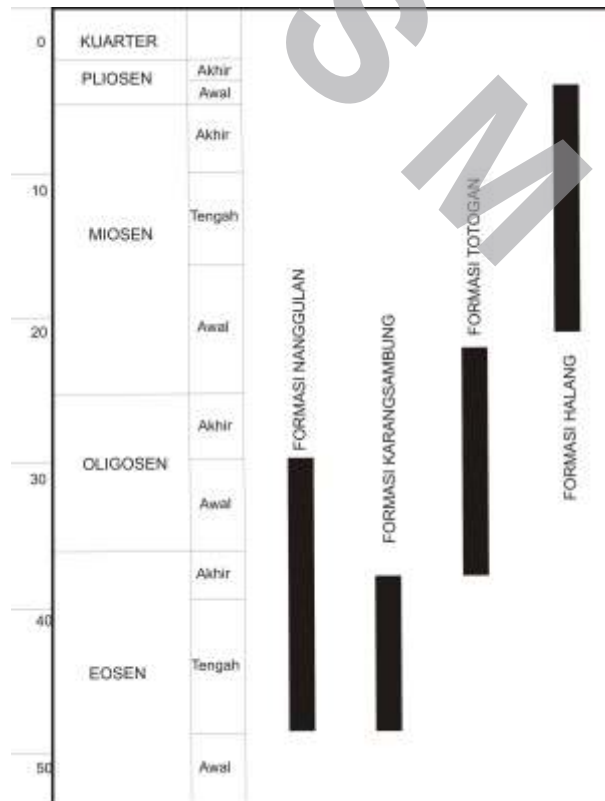
Batulempung daerah Kalisono yang telah diteliti menunjukkan umur Oligosen Awal-Miosen Awal dan kemungkinan besar termasuk Formasi Totogan (Asikin drr, 1992). Percontohan polen batulempung lainnya pada daerah Kalisono berwarna abu-abu dengan sisipan lapisan lignit tipis menunjukkan umur Miosen-Pliosen (Polhaupessy, 1999) berdasarkan hadirnya *Stenochlaenidites papuanus*, *Florschuetzia levipoli* dan *Verrucatosporites usmensis* dan diduga berasal dari Formasi Halang. Pada stratigrafi polen Paleogen-Neogen di Asia Tenggara, polen *Meyeripollis naharkotensis* tidak muncul secara menyeluruh, tapi muncul sebagai penunjuk umur Oligosen di beberapa pulau di Indonesia antara lain di daerah Pulau Sumatera dan Kalimantan. Pada penelitian di Jawa Tengah ini, polen *Meyeripollis naharkotensis* juga ditemukan. Baksi dan Venkatachala (1971) menyatakan bahwa *Meyeripollis naharkotensis* muncul di bagian atas Eosen Awal sampai ke Miosen Awal di daerah Assam, India sedangkan Morley (1991) menyatakan *Meyeripollis naharkotensis* hadir sampai puncak Oligosen dan juga berperan sebagai indikator musim hujan di Kalimantan. Fosil tersebut berasosiasi dengan batubara pada umur Eosen Akhir dan Oligosen selama mengalami musim hujan optimal.



Gambar 3. Peta lokasi pengambilan percontoh polen Formasi Karangsambung, Kebumen, Jawa Tengah.



Gambar 4. Sketsa lokasi pengambilan percontoh Formasi Karangsambung, Desa Clapar, Kecamatan Karanganyam, Kebumen.



Gambar 5. Kisaran umur polen Paleogen-Neogen Jawa Tengah.

Perubahan zonasi polen dalam menghadapi daerah lain seperti Asia Tenggara adalah berdasarkan fosil polen yang ditemukan, sedangkan penelitian ini menggunakan *Meyeripollis naharkotensis* terhadap percontoh polen Jawa Tengah.

Keberadaan fosil polen dalam percontoh batuan sangat tergantung pada beberapa kontrol seperti cuaca, ciri determinasi stratigrafi, lingkungan pengendapan, tektonik dan sebagainya. Kontrol-kontrol ini sangat berperan terhadap variasi kisaran stratigrafi dan umur polen di daerah penelitian ini.

Untuk mendapatkan resolusi kegiatan palinologi yang cukup baik, maka diharapkan pengetahuan eksplorasi minyak bumi yang baik seperti di Asia Tenggara dengan ciri-ciri stratigrafi daerah penelitian dan berdasarkan batasan umur polen Asia Tenggara. Banyak polen indeks penentuan umur bervariasi secara regional dan dapat dijelaskan melalui tektonik, cuaca dan kontrol lainnya. Juga beberapa penciri stratigrafi dalam bagan Paleogen dengan resolusi tinggi berdasarkan batasan bentuk stratigrafi dan mendapatkan bagan yang cukup baik di Asia Tenggara, maka dibutuhkan ketetapan yang lebih baik terutama terhadap penentuan umur polen.

Dalam penelitian hidrokarbon, fosil polen dan spora juga dapat digunakan selama eksplorasi minyak bumi berlangsung untuk memberi skema palinologi secara resolusi yang cukup, terutama menjawab pertanyaan selama pemboran berlangsung dalam penentuan umur. Oleh karenanya maka fosil polen dan spora dapat dibandingkan atau sebagai penentu terhadap lingkungan pengendapan dan umur.

KESIMPULAN

Penelitian polen Paleogen dan Neogen telah dilakukan di beberapa lokasi di Jawa Tengah seperti daerah Nanggulan dan Karangasambung. Penelitian ini menghimpun fosil palinomorf (polen-spora) diagnostik yang terutama berguna dalam penelitian geologi daerah litoral, transisi ataupun darat untuk mempelajari dan mengenal bentuk bahkan morfologi polen Paleogen pada umumnya. Polen Paleogen telah dikumpulkan, berada dalam bentuk dan preservasi baik tetapi jumlahnya agak kurang sebagai hasil penelitian daerah Nanggulan (Desa Nanggulan, Batulumpur *Hantkenina* dan Sungai Kalibawang). Fosil pollen percontoh batulempung hitam Nanggulan dan batulumpur *Hantkenina* seperti *Palmaepollenites kutchensis*, *Proxapertites*

cursus, *Gemmatricolporites pilosus*, *Discoidites pilosus*, *Florschuetzia trilobata*, *Camptostemon*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis* menunjuk umur Eosen Tengah. Fosil polen dari batupasir tufan dan lignit di Sungai Kalibawang antara lain *Florschuetzia trilobata*, *Palmaepollenites kitchensis*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Proxapertites operculatus* dan *Proxapertites cursus* menunjukkan umur percontoh Eosen Akhir-Oligosen Awal. Daerah penelitian Karangasambung (hulu Kali Karanganyar, Kali Asahan, Desa Clapar dan Kali Kenteng) menunjukkan adanya fosil polen Paleogen dan Neogen dalam jumlah sedang serta preservasi baik. Fosil polen Kalisono dalam jumlah sedang, preservasi baik dan menunjuk umur Neogen. Fosil polen Kali Karanganyar dan Kali Asahan sebagai berikut *Discoidites pilosus*, *Palmaepollenites nadihamunii*, *Proxapertites operculatus*, *Proxapertites cursus*, *Cicatricosporites dorogensis* dan *Verrucatosporites usmensis* menunjukkan umur Eosen Tengah-Eosen Akhir. Antiklin pada Formasi Karangasambung di daerah Clapar menunjukkan lingkungan darat berdasarkan adanya fosil polen, *Crassoretitriletes vanraadshooveni*, *Proxapertites cursus*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Podocarpus polystachus*, *Florschuetzia trilobata*, *Palmaepollenites kutchensis*, *Verrucatosporites usmensis*. Adanya *Florschuetzia trilobata*, *Proxapertites cursus*, *Podocarpus polystachus* dan *Palmaepollenites kutchensis* menunjukkan lingkungan pengendapan sublitoral (darat) dengan umur Eosen Akhir. Singkapan batulumpur daerah Kenteng menunjukkan umur Eosen Tengah. Menurut Asikin dr. (1992) percontoh lignit antara batulempung daerah Kalisono menunjukkan umur Oligosen Awal-Miosen Awal. Batulempung berwarna abu-abu diantara lignit tipis di daerah Kalisono menunjukkan umur Miosen-Pliosen kemungkinan besar Formasi Halang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada Kepala Pusat Survei Geologi, dan Prihardjo Sanyoto (Museum Geologi) yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis selama pengumpulan percontoh Polen Nanggulan dan Karangasambung, serta semua pihak yang telah membantu hingga karya tulis ini dipublikasikan. Penulis menyadari atas kekurangannya, dan akan terus berusaha untuk memperbaikinya dikemudian hari.

FOTO POLEN PALEOGEN (1000x)
Pelat 1

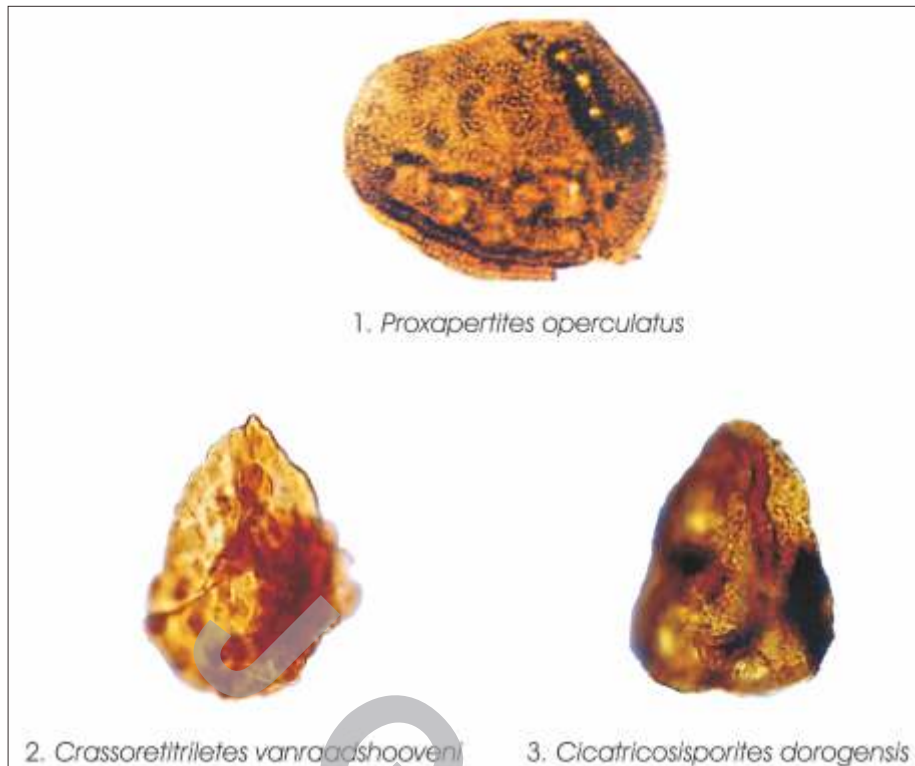
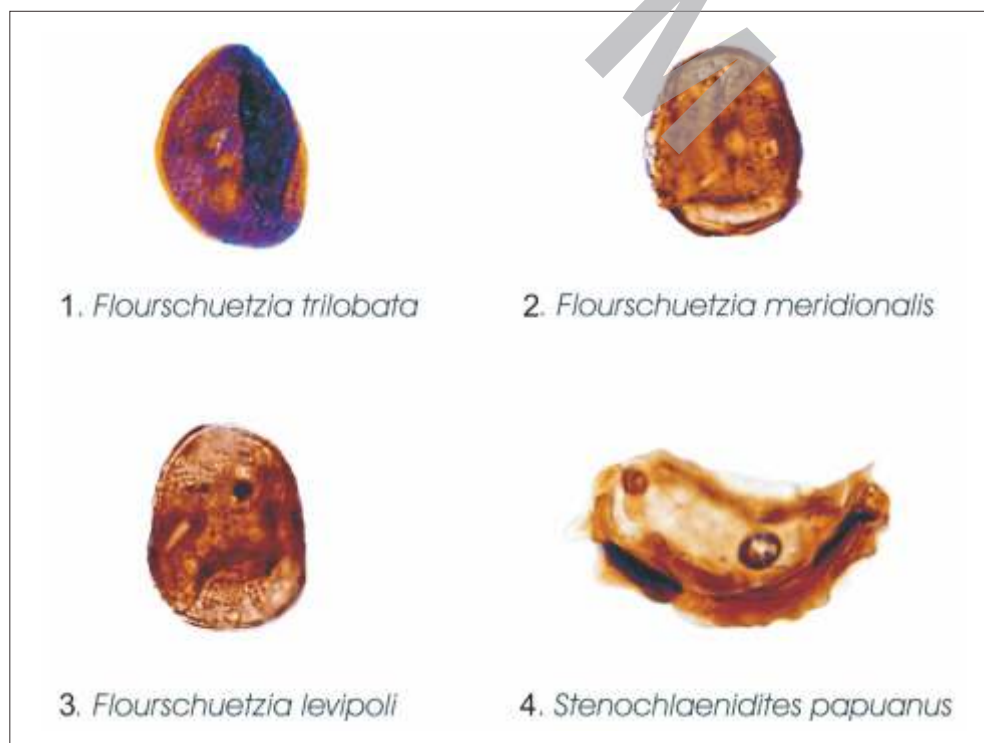


FOTO POLEN NEOGEN (1000x)
Pelat 2



ACUAN

- Asikin, S., 1974. Evolusi geologi Jawa tengah dan sekitarnya ditinjau dari segi tektonik dunia yang baru. Disertasi Doktor, ITB, Bandung, tidak dipublikasikan, 103 hal.
- Asikin, S., Handoyo, A., Busono, H. dan Gafoer, S., 1992. *Geologi Lembar Kebumen, Jawa*. Skala 1:100000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Baksi, S. K. and Venkatachala, B. S., 1971. *Meyeripollis*, a new genus from the Tertiary of Assam. *J. Geol. Soc. India*, 11, 81-83.
- Djoehanah, S., 1973. Geologi dan paleontologi satuan tufa napal I, daerah Karangsembung, skala 1:25000. Tesis, Dept. Teknik Geologi ITB (tidak diterbitkan).
- Harahap, B.H., Bahri S., Baharuddin, Suwarna, N., Panggabean, H., dan Simanjuntak, T.O., 2003. *Stratigraphic Lexicon of Indonesia*. Geological Research and Development Centre.
- Hartono, H.M.S., 1969 Globigerina marls and their planktonic Foraminifera from the Eocene of Nanggulan, Central Java : *Contrib. Cushman Found. For Foraminiferal Research*, 20 pt .4:152-159.
- Kadar, D., 1975. Planktonic Foraminifera from the lower part of Sentolo Formation, Central Java, Indonesia : *The Journal of Foraminiferal Research* ; v.5;no.1;p 1-20.
- Morley, R.J., 1978. Palynology of Tertiary and Quaternary sediments in Southeast Asia. *Proc. Indonesian. Pet. Assoc. Sixth Annu. Conv.* : 255-276.
- Morley, R.J., 1991. Tertiary Stratigraphic Palynology In South East Asia : Current Status and New Directions. *Geol. Soc. Malaysia Bull.*, 28:1-36.
- Polhaupessy, A.A., 1999. Quaternary Palynological study of Trinil Area, East Java. *Pal. Ser. Geol. Res. Dev. Centre. Spec. Publ.*, 9, 1-7.
- Purnamaningsih, S., dan Harsono, P., 1981. Stratigraphy and planktonic foraminifera of the Eocene-Oligocene Nanggulan Formation, Central Java. *Geol. Res. Dev. Centre. Pal. Ser. n.1*: 9-28, 5 pls., Bandung, Indonesia.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H.M.D., 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa*. Skala : 1:100000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Tjia, H.D., 1966. Structural analysis of the pre Tertiary of the Luk Ulo area, Central Java, Dis. Doktor, Dept. Teknik Geologi ITB (tidak diterbitkan).