



**IST AKPRIND**

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

*Guiding You to a Bright Future*



## **SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS DAN TEKNOLOGI**

**SNAST 2012**

# **PROSIDING**

Tema :

**PENINGKATAN PERAN SAINS DAN TEKNOLOGI  
DALAM MEMBENTUK KARAKTER BANGSA YANG MANDIRI**

**Auditorium IST AKPRIND Yogyakarta  
3 November 2012**

# **PROSIDING**

# **B**

**SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS &  
TEKNOLOGI (SNAST) 2012**

**Yogyakarta, 3 November 2012**

**Diselenggarakan oleh:  
INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND  
YOGYAKARTA**

## ORGANISASI

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Pelindung        | Rektor Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  |  |
| Penasehat        | Pembantu Rektor I<br>Pembantu Rektor II<br>Pembantu Rektor III  |  |
| Penanggung Jawab | Drs. Yudi Setyawan, M.S, M.Sc   |  |
| Ketua Umum       | Hadi Prasetyo Suseno, S.T, M.Si   |  |
| Komite Pelaksana | <p>Dra. Harmastuti, M. Kom<br/>M. Andang Novianta, S.T, M.T<br/>Arie Noor Rakhman, S.T, M.T<br/>Drs. Ign. Suraya, M.Cs<br/>Rizqi Fitri Naryanto, S.T, M.Eng<br/>Dra. Dwi Setyowati, M.T<br/>Dra. Yuli Pratiwi, M.Si<br/>Eny Rahayu Handayani, B.Sc<br/>Uning Lestari, ST, M.Kom<br/>Emy Setyaningsih, S.Si,M.Kom<br/>Ir. Dwi Indah Purnamawati, M.Si<br/>Ir. Risma Adelina Simanjuntak, M.T<br/>Anak Agung Putu S, S.T, M.Tech<br/>Ir. Muhammad Suyanto, M.T<br/>Catur Iswahyudi, S.Kom, S.E, M.Cs<br/>Rochmad Haryanto, S.Kom<br/>Dra. Sri Sunarsih, M.Si<br/>Ir. Murni Yuniwati, M.T<br/>Sri Hastutiningrum, S.T, M.Si<br/>Syafriyudin, S.T, M.T<br/>Kris Suryowati, S.Si,M.Si<br/>Ir. Joko Susetyo, MT</p> | <p>C. Indri Parwati, S.T,M.T<br/>Muhammad Sholeh, S.T, M.T<br/>Hadi Saputro, S.T, M.T<br/>Evy Susana<br/>Raj. Retno Isnewayanti, SIP<br/>Ir. Prastyono Eko Pambudi,<br/>MT<br/>Bambang Kusmartono, ST, MT<br/>Ir. Hari Wibowo, MT<br/>Purnawan, S.T, M.Eng<br/>Dra. Nuniek Herawati, M.Kom<br/>Dra. Noeryanti, M.Si<br/>Ikeu Daryanti<br/>Erfanti Fatkhiyah, S.T, M.Cs<br/>Feriyanto Mohi, S.Kom<br/>Arham Arifudin, S.Kom<br/>Suwanto Raharjo, S.Si, M.Kom<br/>Tedi Kurniawan, S.Kom<br/>Ir. Adi Purwanto, M.T<br/>Dra. Arifah Budhyati, MZ<br/>Dra. Uminingsih, M.Kom<br/>Ir. M. Yusuf, MT</p> |
| Reviewer         | <p>Prof. Dr. Ir. Adi Susanto<br/>Prof. Dr. Ir. Johny Wahyuadi Sudarsono<br/>Prof. Dr. Ir. Indarto<br/>Prof. H.S. Djalal Tandjung, M.Sc, Ph.D<br/>Prof. H. Subanar, Ph.D<br/>Prof. Ir. Sukandarrumidi, M.Sc, Ph.D<br/>Ir. Ganjar Andaka, Ph.D<br/>Dr. Ir. Amir Hamzah, MT<br/>Dr. Ir. Titin Isna Oesman, MM<br/>Dr. Sri Mulyaningsih, ST, MT</p>   |  |

### Sekretariat:

Fakultas Sains Terapan, IST AKPRIND Yogyakarta  
Jl. Bima Sakti No. 3 Pengok Yogyakarta  
Telp. 0274 544504 ext 16, Fax. 0274 563827  
Website: [www.snast.akprind.ac.id](http://www.snast.akprind.ac.id)  
Email : [snast2012@akprind.ac.id](mailto:snast2012@akprind.ac.id)



## DAFTAR ISI

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Halaman Judul               | i   |
| Susunan Organisasi          | ii  |
| Kata Pengantar              | iii |
| Sambutan Rektor IST AKPRIND | iv  |
| Daftar Isi                  |     |

### BIDANG TEKNIK ELEKTRO

|  |      |
|--|------|
| 1. Rancang Bangun Sistem Instrumentasi Otomatis Uji Kecepatan Alir Granul/Serbuk Obat<br><i>Abdul Fadlil, Wahyu Sapto Aji, dan Nur Azis, Arif Budi Setianto, Universitas Akhmad Dahlan Yogyakarta</i>  | B-1  |
| 2. Tulisan Berjalan Dengan Kendali Remote TV<br><i>Addy Heriadi Jauhari<sup>1</sup>, Martanto<sup>2</sup>, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta</i>  | B-7  |
| 3. Implementasi Sistem Multi-Robot Menggunakan XBEE<br><i>Andi Adriansyah, Universitas Mercu Buana Jakarta</i>   | B-16 |
| 4. Analisis Perhitungan Setting Relai Jarak Sutet 500 Kv Krian – Gresik<br><i>Badaruddin, Universitas Mercu Buana Jakarta</i>  | B-22 |
| 5. Aplikasi Metode Spektrofotometri Visibel Untuk Mengukur Kadar <i>Curcuminoid</i> Pada Rimpang Kunyit ( <i>Curcuma Domestica</i> )<br><i>Bernadeta Wuri Harini, Rini Dwiastuti<sup>1</sup> Lucia Wiwid Wijayanti, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta</i> | B-31 |
| 6. Pemanfaatan Telepon <i>Selular</i> Untuk Meningkatkan Sistem Pembelajaran<br><i>Gatot Santoso, Samuel Kristiyana, Institut Sains &amp; Teknologi AKPRIND Yogyakarta.</i>  | B-37 |
| 7. Desain Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Turbin Horisontal Dan Generator Magnet Permanen Tipe Axial Kecepatan Rendah<br><i>Hasyim Asy'ari, Aris Budiman, Wahyu S., Universitas Muhammadiyah Surakarta</i>                                  | B-42 |
| 8. Perangkat Pengendali Beban Dari Jarak Jauh dengan Aplikasi SMS Menggunakan J2ME<br><i>Herbin Bernat P, Damar Widjaja, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta</i>   | B-48 |
| 9. Implementasi Buah Mangga Sebagai Tenaga<br><i>Rif'an Tsaqif As Sadad, Iswanto', Universitas Muhammadiyah Yogyakarta</i>   | B-56 |
| 10. Automatic Watering Plant Berbasis Mikrokontroler AT89C51<br><i>Irawadi Buyung, Maruli Halomoan Silalahi, Universitas Respati Yogyakarta</i>  | B-63 |
| 11. Sistem Radar Jarak Parkir Kendaraan Bermotor Berbasis Gelombang Ultrasonik<br><i>Muhammad Andang Novianta, Institut Sains &amp; Teknologi AKPRIND Yogyakarta</i>   | B-75 |
| 12. Pengenalan Nada Suling Rekorder Menggunakan Fungsi Jarak Chebyshev<br><i>Marianus Hendra Wijaya, Linggo Sumarno, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta</i>  | B-82 |
| 13. Implementasi Algoritma Pendeteksian Gelombang Qrs Komplek Pada Sistem Peringatan Kelainan Kerja Jantung Berbasis Mikrokontroler 8-Bit<br><i>MS. Hendriyawan A., Thomas Sri W., Litasari, Indah S, Universitas Teknologi Yogyakarta</i>                   | B-90 |

14. Perbaikan Citra Melalui Proses Pengolahan Pikel B-98  
*Muhammad Kusban, Universitas Muhammadiyah Surakarta*
15. Pengaruh Porositas Tanah Sistem Pentanahan Pada Kaki Menara Saluran Transmisi 150 kV B-106  
*Muhammad Suyanto, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
16. Pemodelan Beban Puncak Gardu Induk Wates Dengan Program Aplikasi Microsoft Excel B-114  
*Mujiman', Lilik Priyosusilo Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
17. Alat Ukur Tinggi Badan Dengan Gelombang Ultrasonik Berpenampilan Digital B-118  
*Prastyono Eko Pambudi , Yunarto Tri Wahyu Aji, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
18. E-Learning Through Art, Spiritual, Science, Engineering & Technology For Improvement Quality Of The Quality Of The Indonesian Human Resources B-130  
*Rohani Jahja Widodo, Institut Teknologi Bandung*
19. The Role Of University In New & Renewable Energy B-135  
*Rohani Jahja Widodo, Institut Teknologi Bandung*
20. E-Learning For Improvement Quality Of The Indonesian Human Resources (IQIHR) B-141  
*Rohani Jahja Widodo, Institut Teknologi Bandung*
21. Pengenalan Suara Vocal Berbasis Microcamera B-146  
*Sigit Yatmo<sup>1</sup>, Fatchul Arifin<sup>1,2</sup>, Tri Arief Sardjono<sup>2</sup>, Mauridhy Hery Purnomo<sup>2</sup>, Universitas Negeri Yogyakarta, Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya*
22. Pengujian Isolasi Minyak Trofo Tegangan Tinggi Terhadap Perubahan Suhu B-153  
*Slamet Hani , Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
23. Sistem Pengaman Dengan Input Multi Sensor B-159  
*Subandi, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
24. Perbandingan Penggunaan Energi Alternatif Bahan Bakar Serabut (Fiber) Dan Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bahan Bakar Batubara Dan Solar Pada Pembangkit Listrik B-162  
*Syafriuddin, Rio Hanesya, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
25. Identifikasi Parameter Plant Berdasarkan Karakteristik Respon Transient B-171  
*Fiktor Sihombing, Universitas HKBP Nommensen, Medan*
26. Rancang Bangun Sistem Pengering Untuk Pengrajin Kerupuk Ikan Di Kenjeran B-179  
*Yulianti, Hadi Santosa<sup>1</sup>, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*

## **BIDANG TEKNIK GEOLOGI**

1. Studi Kasus Gempa Bumi Yogyakarta 2006: Pemberdayaan Kearifan Lokal Sebagai Modal Masyarakat Tangguh Menghadapi Bencana B-185  
*Arie Noor Rakhman, Istiana Kuswardani, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*

2. Analisis Arah Dan Kekuatan Angin Pembentuk *Barchan Dune* Dan *Transversal Dune* Di Pantai Parangtritis, Propinsi DIY Berdasarkan Data Geologi B-194  
*Dwi Indah Purnamawati, Ferdinandus Wunda, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
3. Potensi Akuifer Daerah Desa Watubonang Kecamatan Tawang Sari Kabupaten Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah Berdasarkan Data Geolistrik B-202  
*Fivry Wellda Maulana, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
4. Metode Geolistrik Untuk Mengetahui Potensi Airtanah di Daerah Beji Kabupaten Pasuruan - Jawa Timur B-212  
*Hendra Bahar, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)*
5. Analisis Hidrologi Untuk Mendukung Potensi Airtanah Pada Sub Das Code B-220  
*T. Listyani R.A, A. Isjudarto, Prayetno, Radeni Ilyan Putr, STTNAS Yogyakarta*
6. Biozonasi Foraminifera Planktonik Formasi Ledok, Daerah Singanegara, Kab. Blora B-228  
Provinsi Jawa Tengah  
*Mahap Maha, Siti Umiyatun C<sup>2</sup>, UPN "Veteran" Yogyakarta*
7. Kajian Pergerakan *Dense Non-Aqueous Phase Liquid* (DNAPL) Dalam Berbagai Keadaan Tanah Menggunakan Empanan Geoteknik B-236  
*Muchlis, Wan Zuhairi Wan Yaacob, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
8. Geologi Gunung Api Merapi; Sebagai Acuan Dalam Interpretasi Gunung Api Komposit Tersier Di Daerah Gunung Gede-Imogiri Daerah Istimewa Yogyakarta B-242  
*Sri Mulyaningsih, Siwi Sanyoto, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
9. Analisis Data Eksplorasi Bijih Nikel Laterit Untuk Estimasi Cadangan Dan Perancangan Pit Pada PT. Timah Eksplomin Di Desa Baliara Kecamatan Kabaena Barat Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara B-252  
*Woro Sundari, Universitas Nusa Cendana Kupang*
10. Peranan *Brain Gym* Dan Kearifan Lokal Dalam Menangani *Posttraumatic Stress Disorder* (PTSD) Pada *Survivor* Bencana Alam Di Jawa Tengah, Sebuah Kajian Pustaka *Brain Gym And Local Wisdom To Assist A Posttraumatic Stress Disorder* S (PTSD) Survivors In Central Java, A Literature Study B-261  
*Yustinus Joko Dwi Nugroho, Fakultas Psikologi Universitas Setia Budi Surakarta*

#### **BIDANG TEKNIK INFORMATIKA**

1. Review *Decision Support Systems* Dalam Fungsi Manajemen dan Metode Yang Digunakannya B-265  
*Armadyah Amborowati, STMIK AMIKOM Yogyakarta*
2. Klasifikasi Teks Dengan Naïve Bayes Classifier (NBC) Untuk Pengelompokan Teks Berita dan Abstract Akademis B-269  
*Amir Hamzah, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
3. Pengamanan Kunci Enkripsi Citra Pada Algoritma Super Enkripsi Menggunakan Metode End Of File B-278  
*Catur Iswahyudi, Emy Setyaningsih, Naniek Widayastuti, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*

4. Sistem Pakar Dalam Bidang Psikologi B-286  
*Dina Andayati, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
5. Rancangan Proses Training Untuk Mendukung Penentuan Kualitas Air Minum Kemasan B-294  
*Erfanti Fatkhiyah, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
6. Representasi Database Berbasis Ontologi Dengan Resource Description Framework (RDF) B-300  
*Erna Kumalasari Nurnawati, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
7. Konsep Transaksi Multi E-Commerce Satu Pintu Menggunakan Web Service B-308  
*Joko Triyono, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
8. Rancangan Penerapan Teknologi RFID Untuk Mendukung Proses Identifikasi Dokumen Dan Kendaraan Di Samsat B-316  
*Muhammad Ilyas Prakananda, STMIK AMIKOM Yogyakarta*
9. Perancangan Network PC Cloning Menggunakan Software Winconnect B-324  
**Muhammad Ridha' Erna Kumalasari Nurnawati**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
10. Rancang Bangun Aplikasi Pengaburan Gambar B-330  
**Muhammad Sholeh, Avandi Badduring**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
11. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit THT Berdasarkan Gejalanya Untuk Menentukan Alternatif Pengobatan Menggunakan Tanaman Obat B-337  
*Suraya, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
12. Constraint Basis Data Sebagai Fondasi Yang Kuat Dalam Pengembangan Sistem Informasi B-347  
**Suwanto Raharjo**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
13. Sistem Aplikasi Identifikasi Lahan Untuk Budidaya Tanaman Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ). B-353  
*Uning Lestari*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
14. Pemanfaatan Algoritma Genetika Untuk Aplikasi Penjadualan Kuliah Pada Sistem Berbasis Android B-363  
*Victor Hariadi<sup>1</sup>, Dwi Sunaryono<sup>2</sup>, Nanda Bagus Pradnyana<sup>3</sup>*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya
15. Membangun Web Mapping Job Dengan Memanfaatkan Teknologi Mashup Pada Aplikasi Web B-370  
*Y. Yohakim Marwanta*, STMIK AKAKOM Yogyakarta
16. Kerangka Kerja Pengembangan Aplikasi TV Digital Berbasis Software B-375  
*Yuliana Rachmawati K*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
17. Sistem Informasi Lowongan Kerja Berbasis Web dan WAP Bagi Alumni SMK N 3 Purworejo B-380  
*Yusuf Sulisty Nugroho<sup>1</sup>, Abadi Nugroho<sup>2</sup>*, Universitas Muhammadiyah Surakarta

18. Aplikasi *Photo Editor* Berbasis *Web* (PICFIIX) Sebagai Alternatif Aplikasi Berbasis Desktop B-388  
*Ahmad Oriza Sahputra, Andi Susilo, Tiwi Nurhastuti, Universitas Respati Yogyakarta*
19. Analisis Perbandingan Antara Teknologi GPRS (2,5g/Gsm) Dan Teknologi Wi-Fi Untuk Teknologi Perangkat Bergerak B-396  
*Nuniek Herawati, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
20. Aplikasi Sistem *Cash Management System* Pada PT. Container Maritime Activities (CMA) B-404  
*Fajar Masya, Sudirman, Universitas Mercubuana Jakarta*
21. Pemetaan Pola Pada Permukaan Obyek 3D B-411  
*Harmastuti, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
22. Integrating Computer Technology In Efl Reading Instruction B-421  
*Suprih Ambawani, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
23. Pengaruh Internet Terhadap Kenakalan Remaja B-426  
*Arifah Budhyati Mz, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
24. Motivating Vocational Students On Expressing Their English Using Multimedia B-435  
*Bernadetta Eko Putranti, Institute Of Science And Technology AKPRIND Yogyakarta*

#### **BIDANG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

1. Analisis Sistem Linear Singular Pada Rangkaian RLC Sederhana B-438  
*Kris Suryowati, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
2. Aplikasi Pemulusan Eksponensial Dari Brown Dan Dari Holt Untuk Data Yang Memuat Trend B-447  
*Noeryanti<sup>1</sup>, Ely Oktafiani<sup>2</sup>, Fera Andriyani<sup>3</sup>, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*
3. Vizualisasi Watak Trafo Coreless Menggunakan Matlab B-456  
*Uminingsih, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*



**BIOZONASI FORAMINIFERA PLANKTONIK  
FORMASI LEDOK, DAERAH SINGANEGARA, KAB. BLORA  
PROVINSI JAWA TENGAH**

Mahap Maha<sup>1</sup>, Siti Umiyatun Ch<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi T. Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta

E-mail: mahma\_semb@yahoo.com, umiyatunch@yahoo.com

**Abstrak**

Penyusunan biodatum dan pembuatan zona biostratigrafi seluruhnya didasarkan atas kehadiran dan penyebaran takson-takson penciri dari fosil Foraminifera planktonik, pada sayatan atau penampang stratigrafi terukur. Berdasarkan hasil analisis foraminifera planktonik, dapat ditentukan dan disusun empat biodatum, dan lima zona biostratigrafi. Biodatum yang berhasil disusun, dari tua ke muda adalah: Biodatum *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globorotalia tumida*, dan *Globorotalia ungulata*. Zona biostratigrafi yang berhasil ditentukan, dari yang berumur tua ke muda adalah: Zona Parsial *Globorotalia acostaensis*, Zona Selang *Globorotalia acostaensis*-*Globorotalia plesiotumida*, Zona Selang *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida*, Zona Selang *Globorotalia tumida*-*Globorotalia ungulata*, dan Zona Parsial *Globorotalia ungulata*.

**Kata kunci:** Biozonasi, biodatum, zona biostratigrafi, zona selang, zona parsial, Foraminifera planktonik.

**PENDAHULUAN**

Banyak kendala atau kesukaran yang dihadapi baik dalam menentukan umur batuan secara lebih teliti maupun untuk melakukan korelasi yang bersifat regional ataupun inter-regional, dengan menggunakan zonasi foraminifera planktonik. Untuk mengatasi kendala tersebut, perlu dilakukan pembuatan horizon-horizon korelasi atau lebih dikenal dengan *datum planes* atau biodatum. Dengan demikian, perlu dilakukan biozonasi yang disusun dalam Zona Selang, karena bagian atas dan bawah zona ini dibatasi oleh dua biodatum

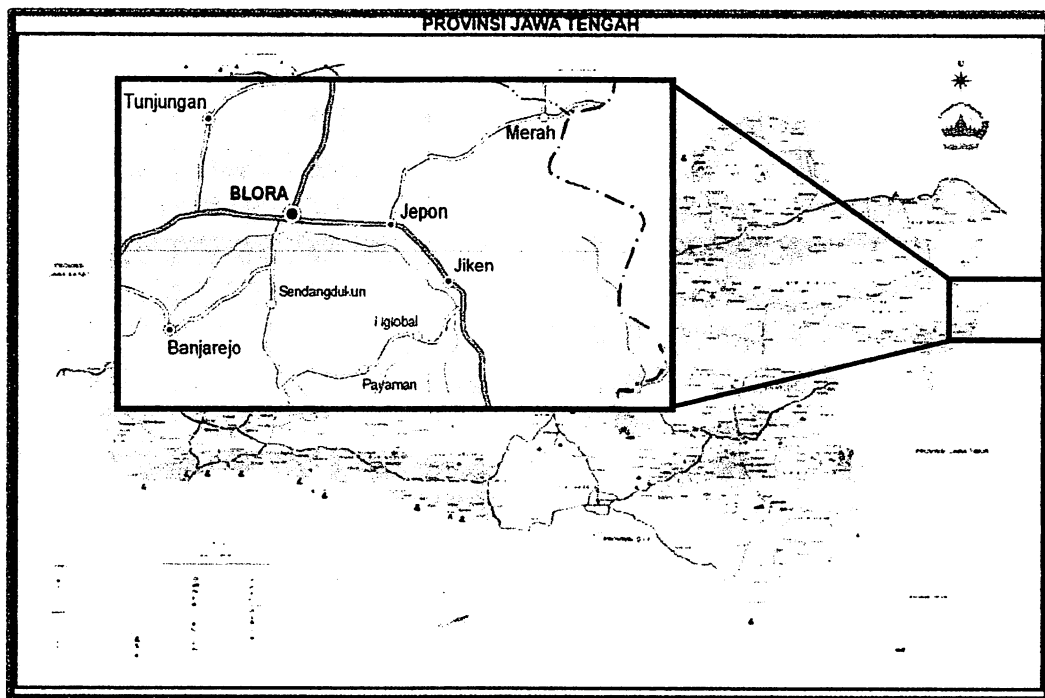
Lokasi penelitian terletak sekitar 10 km di sebelah timur Kota Blora, dan secara administratif termasuk dalam Kecamatan Jiken, Kabupaten Blora, Propinsi Jawa Tengah. Daerah penelitian terletak pada koordinat UTM 0555230 – 0561800 ME dan UTM 9230183 – 9226222 MN (Gambar 1), tercakup dalam lembar peta rupa bumi digital Lembar Bogorejo Bakosurtanal. Daerah ini dapat dicapai dengan kendaraan roda dua maupun dengan roda empat dengan waktu tempuh ± 45 menit dari Kota Blora.

Tujuan utama penelitian adalah untuk menentukan dan menyusun biodatum dan zona biostratigrafi berdasarkan takson-takson penciri Foraminifera planktonik, yang terdapat pada daerah penelitian. Tujuan lainnya adalah untuk menentukan umur batuan atau satuan batuan hasil dari pengukuran penampang stratigrafi.

**METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi empat aspek utama, yakni studi pustaka, penelitian lapangan, analisis mikrofosil di laboratorium dan penentuan serta penyusunan datum pemunculan awal Foraminifera planktonik.

Penelitian lapangan, mencakup pengukuran penampang stratigrafi dan pengambilan contoh batuan secara sistematis; sedangkan analisis mikrofosil, mencakup preparasi, observasi dan determinasi fosil.



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

## PEMBAHASAN

### Stratigrafi Regional

Daerah penelitian secara fisiografis termasuk dalam wilayah Perbukitan Rembang dan Madura (van Bemmelen, 1949), yang dikenal sebagai Mandala Rembang yang secara tektonik merupakan daerah *retro arc basin* (Dickinson, 1974). Mandala ini dicirikan oleh endapan paparan yang kaya akan karbonat dan pasir serta hampir tidak dijumpai material piroklastik. Dasar laut sebagai cekungan tidak seragam, hal ini ditandai dengan sering dijumpainya perubahan fasies. Tatanan stratigrafi yang dipakai sebagai acuan dalam studi ini adalah tatanan dan tatanama stratigrafi yang dikemukakan oleh Pringgoprawiro (1983), (Gambar 2).

Urutansatuan litostratigrafi resmi di Cekungan Rembang dari yang berumur tua ke muda secara garis besar adalah sebagai berikut:

Formasi Kujung, Formasi Prupuh, Formasi Tuban, Formasi Tawun, Formasi Ngrayong, Formasi Bulu, Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, Formasi Mundu, Formasi Selorejo, Formasi Lidah, dan Undak Solo.

### Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan data litologi yang tersingkap di permukaan, dari hasil pengukuran penampang stratigrafi atau MS (*Measured Section*) yang dilakukan pada dua tempat, batuan yang dijumpai di daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan batuan (formasi), dari tua ke muda adalah Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, dan Formasi Mundu. (Tabel 1).

### Formasi Wonocolo

Litologi penyusun:

Merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap pada daerah penelitian. Litologi penyusunnya terdiri dari batugamping pasiran yang mengandung mineral glaukonit, dengan sisipan litologi napal dan

batupasir gamping. Secara umum litologi penyusun satuan ini mengandung fosil Foraminifera, terutama Foraminifera kecil.

Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik yakni dengan hadirnya *Globorotalia acostaensis* untuk pertama kalinya pada sampel PS2, di bagian atas Formasi Ledok, dan pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida* pada sampel PS5 di bagian bawah Formasi Ledok, maka dapat disimpulkan bahwa formasi ini memiliki umur N15-N16 (Miosen Akhir). Berdasarkan kehadiran foraminifera kecil bentonik, yakni *Margulina marginulinoides*, *Robulus* sp., *Textularia* sp., *Eponides antillarum*, *Uvigerina flintii*, *Dentalina* sp., dan *Nodosaria* sp., menunjukkan bahwa formasi ini terbentuk pada lingkungan Neritik Tengah–Neritik Luar.

Tabel 1. Stratigrafi Mandala Rembang (Pringgoprawiro, 1983)

| UMUR            | ZONASI<br>BLOW, 68 | ADAMS<br>1970 | SATUAN BATUAN |          | KOLOM | P E M E R I A N |  |
|-----------------|--------------------|---------------|---------------|----------|-------|-----------------|--|
|                 |                    |               | FOR-<br>MASI  | ANGGOTA  |       |                 |  |
| PLEISTOSEN      | N. 23              |               | UNDAK SOLO    |          |       |                 |  |
|                 | N. 22              |               | LIDAH         | DANDER   |       |                 |  |
| PLIOSEN         | N. 21              | Tgh           | SELOREJO      |          |       |                 |  |
|                 | N. 20              |               | MUNDU         |          |       |                 |  |
|                 | N. 19              |               |               |          |       |                 |  |
| M I O S E N     | N. 18              | Tt            | LEDOK         |          |       |                 |  |
|                 | N. 17              |               |               |          |       |                 |  |
|                 | N. 16              |               | WONO-COLO     |          |       |                 |  |
|                 | N. 15              |               |               |          |       |                 |  |
|                 | N. 14              |               |               | ATAS     |       |                 |  |
|                 | N. 13              |               |               | BULU     |       |                 |  |
|                 | N. 12              |               |               | Tt       |       |                 |  |
|                 | N. 11              |               |               | TAWUN    |       |                 |  |
|                 | N. 10              |               |               | NGRAYONG |       |                 |  |
|                 | N. 9               |               |               | BAWAH    |       |                 |  |
| N. 8            | TUBAN              |               |               |          |       |                 |  |
| N. 7            |                    |               |               |          |       |                 |  |
| N. 6            | ATAS               |               |               |          |       |                 |  |
| N. 5            |                    |               |               |          |       |                 |  |
| N. 4            | Te                 | PRUPUH        |               |          |       |                 |  |
| O L I G O S E N | P. 22 (N3)         | Tcd           | K U J U N G   |          |       |                 |  |
|                 | P. 21 (N2)         |               |               |          |       |                 |  |
|                 | P. 20 (N1)         |               |               |          |       |                 |  |
|                 | P. 19              |               |               |          |       |                 |  |
| P. 18           |                    |               |               |          |       |                 |  |

### Formasi Ledok

Litologi penyusun:

Litologi penyusun formasi ini terdiri dari batupasir gamping, berwarna coklat terang, memiliki struktur sedimen silang siur, bioturbasi, peralihan, dengan ukuran butir dari pasir sangat halus (0,06–0,125 mm) sampai pasir sedang (0,25–0,5 mm) yang mengandung mineral kuarsa, kalsit, dan juga mengandung fosil Foraminifera kecil.

Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik diantaranya dengan pemunculan awal spesies *Globorotalia plesiotumida* pada sampel PS5, dan hadirnya untuk pertama kalinya *Globorotalia tumida* pada sampel PS9 dan PS13, menunjukkan bahwa formasi ini berumur N16–N18 (Miosen Akhir – Pliosen Awal). Kandungan fosil Foraminifera kecil bentonik yakni dengan terdapatnya *Bulimina striata*, *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Planulina ariminensis*, *Uvigerina parvula*, *Uvigerina flintii*, *Bolivina* sp., *Cibicides robustus*, dan *Uvigerina alfirmis*, menunjukkan bahwa satuan batuan ini terbentuk pada lingkungan Neritik Luar–Bathial Atas.

#### Formasi Mundu

##### Litologi penyusun

Formasi Mundu tersusun oleh litologi yang didominasi oleh napal. Berwarna abu–abu kehijauan, ukuran butirnya lempung (< 0,004 mm), dengan komposisi mineral lempung, semen karbonat dan berstruktur sedimen masif. Di beberapa tempat dijumpai batupasir gampingan.

##### Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik, yakni kehadiran untuk pertama kalinya *Globorotalia ungulata* pada sampel PS20 dan juga kehadiran fosil tersebut pada sampel PS21, menunjukkan bahwa formasi ini berumur N19 (Pliosen Awal). Berdasarkan kehadiran Foraminifera fosil Foraminifera kecil bentonik yakni *Siphonina bradyana*, *Bulimina striata*, *Planulina ariminensis*, *Sphaeroidina bulloides*, dan *Dentalina* sp., menunjukkan bahwa satuan ini terbentuk pada lingkungan Neritik Luar–Bathial Tengah.

Berdasarkan hasil analisis Foraminifera planktonik yang dilakukan terhadap sejumlah contoh batuan, maka dapat ditentukan dan disusun sejumlah Biodatum dan Zona Selang.

#### Biodatum Foraminifera Planktonik

Biodatum, pada penelitian ini disusun berdasarkan pemunculan awal spesies-spesies penciri dari Foraminifera planktonik. Berdasarkan data penyebaran fosil dari hasil analisis foraminifera planktonik, dapat disusun empat biodatum, berturut-turut dari tua ke muda adalah sebagai berikut:

##### a. Datum *Globorotalia acostaensis*

Pada penampang stratigrafi terukur, spesies *Globorotalia acostaensis* muncul untuk pertama kalinya pada sampel PS2. Blow (1969), menganggap bahwa pemunculan awal spesies ini penting, dan menemukannya pada biohorizon alas dari zona N16.

##### b. Datum *Globorotalia plesiotumida*

Pada daerah penelitian, spesies ini muncul untuk pertama kalinya pada posisi stratigrafi sampel PS5. Pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, oleh Blow (1969) dipakai sebagai penciri biohorizon bawah dari zona N17.

##### c. Datum *Globorotalia tumida*

Pada daerah penelitian, *Globorotalia tumida* muncul untuk pertama kalinya pada dua penampang stratigrafi terukur, yakni pada sampel PS9 dan PS13. Menurut Blow (1969), pemunculan awal spesies ini penting, dan menemukannya sebagai penciri biohorizon bawah zona N18.

##### d. Datum *Globorotalia ungulata*

Pada penampang stratigrafi terukur, *Globorotalia ungulata* muncul untuk pertama kalinya pada sampel PS20. Menurut Blow (1969), spesies ini mempunyai kisaran hidup mulai dari bagian paling awal zona N19–N23.

### Biozonasi Foraminifera Planktonik

Berdasarkan biodatum fosil Foraminifera planktonik yang sudah ditentukan, maka dapat disusun tiga Zona Selang, berturut-turut dari yang berumur tua ke muda adalah sebagai berikut (Tabel 2 dan Tabel 3).

a. **Zona Selang *Globorotalia acostaensis* – *Globorotalia plesiotumida***

**Ciri Batas**

Bagian bawah zona ini dibatasi oleh pemunculan awal *Globorotalia acostaensis*, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh kehadiran *Globorotalia plesiotumida* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, *Globorotalia menardii*, dan *Globorotalia obesa*.

**Korelasi**

Zona Selang ini dapat disetarakan dengan zona N16 dari Blow (1969), ataupun Zona *Globorotalia acostaensis* dari Bolli (1966), dan Zona Selang *Globorotalia acostaensis*–*Globorotalia tumida plesiotumida* dari Pringgoprawiro (1983).

b. **Zona Selang *Globorotalia plesiotumida* – *Globorotalia tumida***

**Ciri Batas**

Bagian bawah zona dicirikan oleh pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh kehadiran *Globorotalia tumida* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, adalah *Hastigerina equilateralis*, *Globorotalia miocenica*, *Globigerina bulloides* dan *Globoquadrina altispira*.

**Korelasi**

Zona ini dapat disamakan dengan zona N17 dari Blow (1969), atau Zona *Globorotalia plesiotumida* atau Zona *Globorotalia tumida plesiotumida*

c. **Zona Selang *Globorotalia tumida*–*Globorotalia ungulata***

**Ciri Batas**

Batas bawah zona ini dicirikan oleh pemunculan awal dari spesies *Globorotalia tumida*, dan bagian atas zona ditentukan berdasarkan pemunculan *Globorotalia ungulata* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, adalah *Orbulina bilobata*, *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*, dan *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*.

**Korelasi**

Zona selang ini dapat disetarakan dengan zona N18 dari Blow (1969) atau Zona *Globorotalia tumida* atau Zona *Globorotalia tumida*

Tabel 2. Biodatum dan biozonasi Foraminifera planktonik Formasi Wonocolo dan Formasi Ledok

| LITOMORFISME                 | FORMASI<br>SATUAN BATHAH<br>TERTULLIH | SIMBOL LITOLOGIS   | FORAMINIFERA PLANKTONIK |                 |                   |               |            |                  |              |               |              |               |              |               |              |               |              |               |              |               |              |          | AKHIR     |                      | Zona Bawa<br>(1969)                  | KALA   |              |      |              |
|------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------|-----------------|-------------------|---------------|------------|------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|----------------------|--------------------------------------|--|--------------|------|--------------|
|                              |                                       |  | NO. CONTOH              | UD. SINGULIFERA | UD. MULTICAMERATA | UD. BIPOLARIS | UD. PLANIS | UD. ROTIFERIFERA | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | UD. BIPOLARIS | UD. BIPHILIC | BIODATUM | BIOZONASI |                      |                                      |  |              |      |              |
| LEDOK<br>Batupasir gampingan | MUNDU<br>Napal                        | [Diagram Stratigraphic Column with lithology and foraminifera symbols] | PS 21                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            |          |           |                      | Zona Parsial<br><i>Gt. sargolata</i> | N 19   | PLIOSEN AWAL |      |              |
|                              |                                       |  | PS 20                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        |           | <i>Gt. unguilata</i> |                                      |  |              |      |              |
|                              |                                       |  | PS 18                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        | ●         |                      |                                      |  |              |      |              |
|                              |                                       |  | PS 16                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        | ●         |                      |                                      |  |              |      |              |
|                              |                                       |  | PS 15                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        | ●         |                      |                                      |  |              |      |              |
|                              |                                       |  | PS 13                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        | ●         | ●                    |                                      | Zona Selang<br><i>Gt. tumida - Gt. sargolata</i> |              | N 18 |              |
|                              |                                       |  | PS 12                   | ●               | ●                 | ●             | ●          | ●                | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●             | ●            | ●        | ●         | ●                    |                                      | Zona Parsial<br><i>Gt. tumida</i>                |              | N 17 | MIOSEN AKHIR |



Tabel 3. Biodatum dan Biozonasi Foraminifera planktonik Formasi Ledok dan Formasi Mundu

| FORMASI<br>FAKSI BAWAH<br>TERTAMBAH | SIMBOL LITOLOGI | FORAMINIFERA PLANKTONIK |          |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | AKHIR |                     | Zonasi Baru<br>(1969)                            | KALA         |                        |              |                                      |      |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|----------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---------------------|--|--------------|------------------------|--------------|--------------------------------------|------|
|                                     |                 | NO. CONTOH              | BIODATUM | BIOZONASI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |                     |  |              |                        |              |                                      |      |
| LEDOK<br>Batupasir gampingan        |                 | Ps 12                   | ●        | ●         | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |       |                     | N 17   | Miosen Akhir |                        |              |                                      |      |
|                                     |                 | Ps 13                   | ●        | ●         | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ★ <i>Gt. tumida</i> | Zona Parsial<br><i>Gt. tumida</i>                |              | N 18                   |              |                                      |      |
|                                     |                 | Ps 14                   | ●        | ●         | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     |                     | Zona Selang<br><i>Gt. tumida - Gt. unguilata</i> |              | N 19                   |              |                                      |      |
|                                     |                 | MUNDU<br>Napas          |          | Ps 15     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   |  |              |                        | Pliosen Awal |                                      |      |
|                                     |                 |                         |          | Ps 16     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   | ●  |              |                        |              |                                      |      |
|                                     |                 |                         |          | Ps 17     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   | ●  |              |                        |              |                                      |      |
|                                     |                 |                         |          | Ps 18     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   | ●  |              |                        |              |                                      |      |
|                                     |                 |                         |          | Ps 19     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   | ●  | ●            |                        |              |                                      |      |
|                                     |                 |                         |          | Ps 20     | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●     | ●                   | ●  | ●            | ★ <i>Gt. unguilata</i> |              | Zona Parsial<br><i>Gt. unguilata</i> | N 19 |

KESIMPULAN

Berdasarkan penyebaran fosil penciri foraminifera planktonik, dapat disusun:

1. Empat Biodatum, dari tua ke muda adalah: Biodatum *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globorotalia tumida*, dan *Globorotalia ungulata*.
2. Tiga Zona Selang, dari tua ke muda adalah: Zona Selang *Globorotalia acostaensis*-*Globorotalia plesiotumida*, Zona Selang *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida*, dan Zona Selang *Globorotalia tumida*-*Globorotalia ungulata*.
3. Umur Formasi Ledok adalah N16-N18.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Blow, W.H., 1969, Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Bronnimann P., & Renz, H.H., eds., *1st. Conf. on planktonic microfossils, Proc.* (Geneva, 1967). E.J. Brill, Leiden, v. 1, h. 199-412, 43 gbr., 54 pl.
- Bolli, H.M., 1966, Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based planktonic foraminifera. *Assoc. Venezolana Geol., Min. Petrol., Bol. Inf.*, v. 9, h. 3-32.
- Pringgoprawiro, H., 1983, *Biostratigrafi dan paleogeografi Cekungan Jawa Timur Utara, suatu pendekatan baru*. Disertasi Doktor, ITB, Bandung, 239 h.
- Van Bemmelen, R.W., 1949: *The Geology of Indonesia*. Martinus Nijhoff, The Hague, Netherlands, v. IA, 732 h.

**BIOZONASI FORAMINIFERA PLANKTONIK  
FORMASI LEDOK, DAERAH SINGANEGARA, KAB. BLORA  
PROVINSI JAWA TENGAH**

**Mahap Maha<sup>1</sup>, Siti Umiyatun Ch<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi T. Geologi, Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta  
E-mail: mahma\_semb@yahoo.com, umiyatunch@yahoo.com

**Abstrak**

Penyusunan biodatum dan pembuatan zona biostratigrafi seluruhnya didasarkan atas kehadiran dan penyebaran takson-takson penciri dari fosil Foraminifera planktonik, pada sayatan atau penampang stratigrafi terukur. Berdasarkan hasil analisis foraminifera planktonik, dapat ditentukan dan disusun empat biodatum, dan lima zona biostratigrafi. Biodatum yang berhasil disusun, dari tua ke muda adalah: Biodatum *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globorotalia tumida*, dan *Globorotalia ungulata*. Zona biostratigrafi yang berhasil ditentukan, dari yang berumur tua ke muda adalah: Zona Parsial *Globorotalia acostaensis*, Zona Selang *Globorotalia acostaensis-Globorotalia plesiotumida*, Zona Selang *Globorotalia plesiotumida-Globorotalia tumida*, Zona Selang *Globorotalia tumida-Globorotalia ungulata*, dan Zona Parsial *Globorotalia ungulata*.

Kata kunci: Biozonasi, biodatum, zona biostratigrafi, zona selang, zona parsial, foraminifera planktonik.

**PENDAHULUAN**

Banyak kendala atau kesukaran yang dihadapi baik dalam menentukan umur batuan secara lebih teliti maupun untuk melakukan korelasi yang bersifat regional ataupun inter-regional, dengan menggunakan zonasi foraminifera planktonik. Untuk mengatasi kendala tersebut, perlu dilakukan pembuatan horizon-horizon korelasi atau lebih dikenal dengan *datum planes* atau biodatum. Dengan demikian, perlu dilakukan biozonasi yang disusun dalam Zona Selang, karena bagian atas dan bawah zona ini dibatasi oleh dua biodatum

Lokasi penelitian terletak sekitar 10 km di sebelah timur Kota Blora, dan secara administratif termasuk dalam Kecamatan Jiken, Kabupaten Blora, Propinsi Jawa Tengah. Daerah penelitian terletak pada koordinat UTM 0555230 - 0561800 ME dan UTM 9230183 - 9226222 MN (Gambar 1), tercakup dalam lembar peta rupa bumi digital Lembar Bogorejo Bakosurtanal. Daerah ini dapat dicapai dengan kendaraan roda dua maupun dengan roda empat dengan waktu tempuh  $\pm 45$  menit dari Kota Blora.

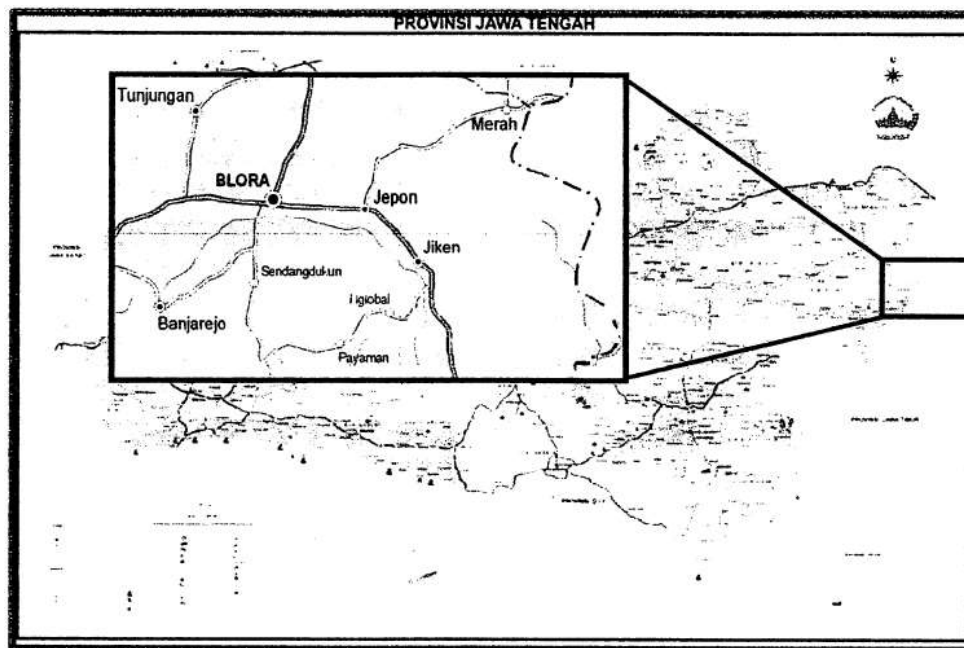
Tujuan utama penelitian adalah untuk menentukan dan menyusun biodatum dan zona biostratigrafi berdasarkan takson-takson penciri Foraminifera planktonik, yang terdapat pada daerah penelitian. Tujuan lainnya adalah untuk menentukan umur batuan atau satuan batuan hasil dari pengukuran penampang stratigrafi.

**METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi empat aspek utama, yakni studi pustaka, penelitian lapangan, analisis mikrofosil di laboratorium dan penentuan serta penyusunan datum pemunculan awal Foraminifera planktonik.

Penelitian lapangan, mencakup pengukuran penampang stratigrafi dan pengambilan contoh batuan secara sistematis; sedangkan analisis mikrofosil, mencakup preparasi, observasi dan determinasi fosil.

Yogyakarta, 3 November 2012



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

## PEMBAHASAN

### Stratigrafi Regional

Daerah penelitian secara fisiografis termasuk dalam wilayah Perbukitan Rembang dan Madura (van Bemmelen, 1949), yang dikenal sebagai Mandala Rembang yang secara tektonik merupakan daerah *retro arc basin* (Dickinson, 1974). Mandala ini didirikan oleh endapan paparan yang kaya akan karbonat dan pasir serta hampir tidak dijumpai material piroklastik. Dasar laut sebagai cekungan tidak seragam, hal ini ditandai dengan sering dijumpainya perubahan fasies. Tatanan stratigrafi yang dipakai sebagai acuan dalam studi ini adalah tatanan dan tatanama stratigrafi yang dikemukakan oleh Pringgoprawiro (1983), (Gambar 2).

Urutan satuan litostratigrafi resmi di Cekungan Rembang dari yang berumur tua ke muda secara garis besar adalah sebagai berikut:

Formasi Kujung, Formasi Prupuh, Formasi Tuban, Formasi Tawun, Formasi Ngrayong, Formasi Bulu, Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, Formasi Mundu, Formasi Selorejo, Formasi Lidah, dan Undak Solo.

### Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan data litologi yang tersingkap di permukaan, dari hasil pengukuran penampang stratigrafi atau MS (*Measured Section*) yang dilakukan pada dua tempat, batuan yang dijumpai di daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan batuan (formasi), dari tua ke muda adalah Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, dan Formasi Mundu. (Tabel 1).

### Formasi Wonocolo

Litologi penyusun:

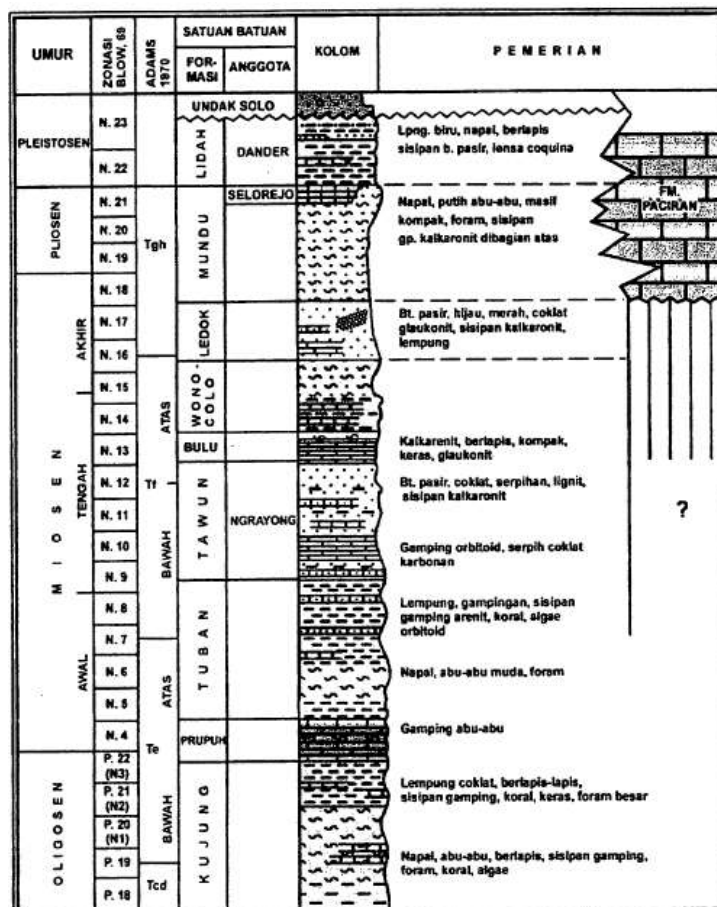
Merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap pada daerah penelitian. Litologi penyusunnya terdiri dari batugamping pasiran yang mengandung mineral glaukonit, dengan sisipan litologi napal dan

batupasir gampingan. Secara umum litologi penyusun satuan ini mengandung fosil Foraminifera, terutama Foraminifera kecil.

Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik yakni dengan hadimya *Globorotalia acostaensis* untuk pertama kalinya pada sampel PS2, di bagian atas Formasi Ledok, dan pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida* pada sampel PS5 di bagian bawah Formasi Ledok, maka dapat disimpulkan bahwa formasi ini memiliki umur N15-N16 (Miosen Akhir). Berdasarkan kehadiran foraminifera kecil bentonik, yakni *Margimidinamarginulinoides*, *Robulus* sp., *Textularia* sp., *Eponides antillamm*, *Uvigerina flintii*, *Dentalina* sp., dan *Nodosaria* sp., menunjukkan bahwa formasi ini terbentuk pada lingkungan Neritik Tengah-Neritik Luar.

Tabel 1. Stratigrafi Mandala Rembang (Pringgoprawiro, 1983)



### Formasi Ledok

Litologi penyusun:

Litologi penyusun formasi ini terdiri dari batupasir gampingan, berwarna coklat terang, memiliki struktur sedimen silang siur, bioturbasi, perlapisan, dengan ukuran butir dari pasir sangat halus (0,06 -0,125 mm) sampai pasir sedang (0,25-0,5 mm) yang mengandung mineral kuarsa, kalsit, dan juga mengandung fosil Foraminifera kecil.

Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik diantaranya dengan pemunculan awal spesies *Globorotaliaplesiotumida* pada sampel PS5, dan hadirnya untuk pertama kalinya *Globorotalia tumida* pada sampel PS9 dan PS13, menunjukkan bahwa formasi ini berumur N16-N18 (Miosen Akhir - Pliosen Awal). Kandungan fosil Foraminifera kecil bentonik yakni dengan terdapatnya *Bulimina striata*, *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Planulina ariminensis*, *Uvigerina parvula*, *Uvigerina flintii*, *Bolivina* sp., *Cibicides robustus*, dan *Uvigerina alfinis*, menunjukkan bahwa satuan batuan ini terbentuk pada lingkungan Neritik Luar-Bathial Atas.

### **Formasi Mundu**

Litologi penyusun

Formasi Mundu tersusun oleh litologi yang didominasi oleh napal. Berwama abu-abu kehijauan, ukuran butirnya lempung (< 0,004 mm), dengan komposisi mineral lempung, semen karbonat dan berstruktur sedimen masif. Di beberapa tempat dijumpai batupasir gampingan.

Umur dan lingkungan pengendapan:

Berdasarkan kandungan fosil Foraminifera planktonik, yakni kehadiran untuk pertama kalinya *Globorotalia ungulata* pada sampel PS20 dan juga kehadiran fosil tersebut pada sampel PS21, menunjukkan bahwa formasi ini berumur N19 (Pliosen Awal). Berdasarkan kehadiran Foraminifera fosil Foraminifera kecil bentonik yakni *Siphonina bradyana*, *Bulimina striata*, *Planulina ariminensis*, *Sphaeroidina bulloides*, dan *Dentalina* sp., menunjukkan bahwa satuan ini terbentuk pada lingkungan Neritik Luar-Bathial Tengah.

Berdasarkan hasil analisis Foraminifera planktonik yang dilakukan terhadap sejumlah contoh batuan, maka dapat ditentukan dan disusun sejumlah Biodatum dan Zona Selang.

### **Biodatum Foraminifera Planktonik**

Biodatum, pada penelitian ini disusun berdasarkan pemunculan awal spesies-spesies penciri dan Foraminifera planktonik. Berdasarkan data penyebaran fosil dan hasil analisis foraminifera planktonik, dapat disusun empat biodatum, berturut-turut dari tua ke muda adalah sebagai berikut:

#### **a. Datum *Globorotalia acostaensis***

Pada penampang stratigrafi terukur, spesies *Globorotalia acostaensis* muncul untuk pertama kalinya pada sampel PS2. Blow (1969), menganggap bahwa pemunculan awal spesies ini penting, dan menemukannya pada biohorizon alas dari zona N16.

#### **b. Datum *Globorotalia plesiotumida***

Pada daerah penelitian, spesies ini muncul untuk pertama kalinya pada posisi stratigrafi sampel PS5. Pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, oleh Blow (1969) dipakai sebagai penciri biohorizon bawah dari zona N17.

#### **c. Datum *Globorotalia tumida***

Pada daerah penelitian, *Globorotalia tumida* muncul untuk pertama kalinya pada dua penampang stratigrafi terukur, yakni pada sampel PS9 dan PS 13.

Menurut Blow (1969), pemunculan awal spesies ini penting, dan menemukannya sebagai penciri biohorizon bawah zona N18.

#### **d. Datum *Globorotalia ungulata***

Pada penampang stratigrafi terukur, *Globorotalia ungulata* muncul untuk pertama kalinya pada sampel PS20. Menurut Blow (1969), spesies ini mempunyai kisaran hidup mulai dari bagian paling awal zona N19-N23.



### **Biozonasi Foraminifera Planktonik**

Berdasarkan biodatum fosil Foraminifera planktonik yang sudah ditentukan, maka dapat disusun tiga Zona Selang, berturut-turut dari yang berumur tua ke muda adalah sebagai berikut (Tabel 2 dan Tabel 3).

a. **Zona Selang *Globorotalia acostaensis* - *Globorotaliaplesiotumida***

**Ciri Batas**

Bagian bawah zona ini dibatasi oleh pemunculan awal *Globorotalia acostaensis*, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh kehadiran *Globorotalia plesiotumida* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, *Globorotalia menardii*, dan *Globorotalia obesa*.

**Korelasi**

Zona Selang ini dapat disetarakan dengan zona N16 dari Blow (1969), ataupun Zona *Globorotalia acostaensis* dari Bolli (1966), dan Zona Selang *Globorotalia acostaensis-Globorotalia tumida plesiotumida* dari Pringgoprawiro (1983).

b. **Zona Selang *Globorotalia plesiotumida* - *Globorotalia tumida***

**Ciri Batas**

Bagian bawah zona dicirikan oleh pemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh kehadiran *Globorotalia tumida* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, adalah *Hastigerina equilateralis*, *Globorotalia miocenica*, *Globigerina bulhides* dan *Globoquadrina altispira*

**Korelasi**

Zona ini dapat disamakan dengan zona N17 dari Blow (1969), atau Zona *Globorotalia plesiotumida* atau Zona *Globorotalia tumida plesiotumida*

c. **Zona Selang *Globorotalia tumida-Globorotalia ungulata***

**Ciri Batas**

Batas bawah zona ini dicirikan oleh pemunculan awal dari spesies *Globorotalia tumida*, dan bagian atas zona ditentukan berdasarkan pemunculan *Globorotalia unguitate* untuk pertama kalinya.

**Fosil Yang Khas**

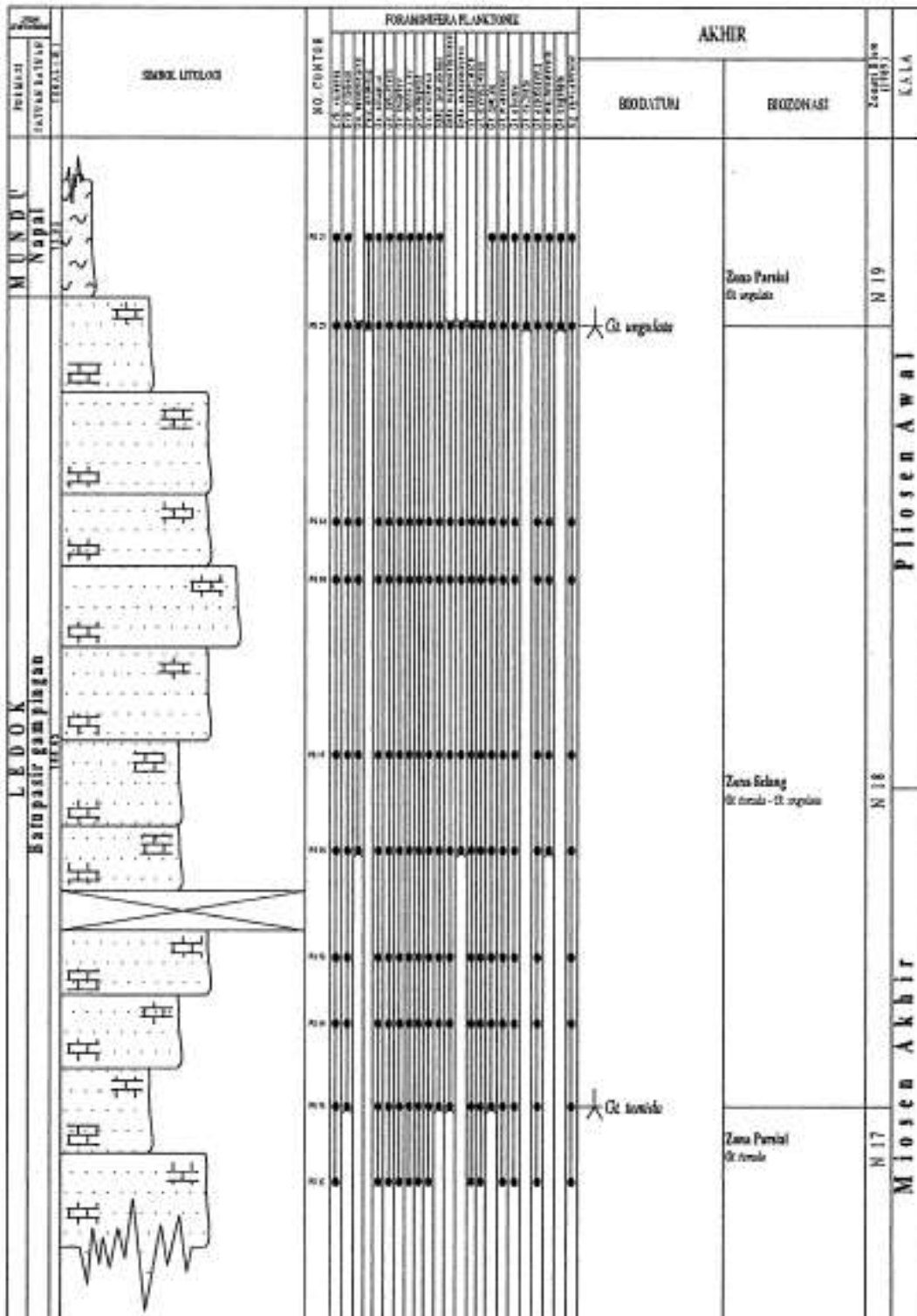
Fosil-fosil lain yang dijumpai pada zona ini, adalah *Orbulina bilobata*, *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*, dan *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*.

**Korelasi**

Zona selang ini dapat disetarakan dengan zona N18 dari Blow (1969) atau Zona *Globorotalia tumida* atau Zona *Globorotalia tumida*

Tabel 2. Biodatum dan biozonasi foraminifera planktonik Formasi Wonocolo

dan Formasi Ledok



Tabel 3. Biodatum dan biozonasi foraminifera planktonik Formasi Ledok dan Formasi Mundu

| FORMASI                      | SINGK. LITOL. (LITOL.)                 | FORAMINIFERA PLANKTONIK |  |      |               |    |    |    |    |    |     |     |     |     | AKHIR                       |  | Zona Baru (UBI)  | KALA                                    |  |
|------------------------------|--|-------------------------|--|------|---------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|--|--|---|--|
|                              |  | M. CONTOH               |  |      |               |    |    |    |    |    |     |     |     |     | BIGDANTUM                   | BIOZONASI  |  |   |  |
| LEDOK<br>Balupasir gampingan | [Lithological column with 'H' symbols] | U1                      | U2                                       | U3   | U4            | U5 | U6 | U7 | U8 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | [Foraminiferal data points] | [Biostratigraphic markers: Gt. argentea, Gt. tawada] | [Biozonation zones: Zona Parah, Zona Selang, Zona Parah] | [Stratigraphic scale: N 19, N 18, N 17] | [Geological time scale: Pliosen Awal, Mioosen Akhir] |
|                              |  | N 19                    | Zona Parah<br>Gt. argentea               | N 19 | Pliosen Awal  |    |    |    |    |    |     |     |     |     |                             |  |  |   |  |
|                              |  | N 18                    | Zona Selang<br>Gt. tawada - Gt. argentea | N 18 |               |    |    |    |    |    |     |     |     |     |                             |  |  |   |  |
|                              |  | N 17                    | Zona Parah<br>Gt. tawada                 | N 17 | Mioosen Akhir |    |    |    |    |    |     |     |     |     |                             |  |  |   |  |

## KESIMPULAN

Berdasarkan penyebaran fosil penciri foraminifera planktonik, dapat disusun:

1. Empat Biodatum, dari tua ke muda adalah: Biodatum *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globorotalia tumida*, dan *Globorotalia unguolata*.
2. Tiga Zona Selang, dari tua ke muda adalah: Zona Selang *Globorotalia acostaensis-Globorotalia plesiotumida*, Zona Selang *Globorotalia plesiotumida-Globorotalia tumida*, dan Zona Selang *Globorotalia tumida- Globorotalia unguolata*.
3. Umur Formasi Ledok adalah N16-N18.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blow, W.H., 1969, Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *In* Bronnimann P., & Renz, H.H., eds., *1st Conf. on planktonic microfossils, Proc.* (Geneva, 1967). E.J. Brill, Leiden, v. 1, h. 199-412, 43 gbr., 54 pi.
- Bolli, H.M., 1966, Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based planktonic foraminifera. *Assoc. Venezolana Geol. Min. Petrol., Bol. Inf.*, v. 9, h. 3-32.
- Pringgoprawiro, H., 1983, *Biostratigrafi dan paleogeografi Cekungan Jawa Timur Utara, suatu peiidekatan baru*. Disertasi Doktor, ITB, Bandung, 239 h.
- Van Bemmelen, R.W., 1949: *The Geology of Indonesia*. Martinus Nijhoff, The Hague, Netherlands, v. IA, 732 h.

