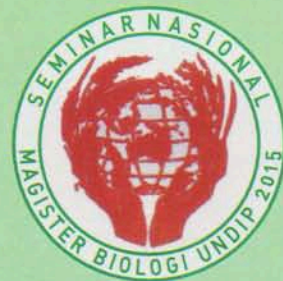


ISBN 9786021480816



PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI II 2015



Semarang, 6 Agustus 2015



**Pemanfaatan Sumberdaya Hayati dan
Peningkatan Kualitas Lingkungan**

**MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

Keanekaragaman Flora Mangrove Di Muara Banjir Kanal Timur Semarang Berdasarkan Bukti Polennya

Sri Widodo Agung Suedy, Tri Retnaningsih Soeprbowati dan
Jafron Wasiq Hidayat

Jurusan Biologi, FSM Universitas Diponegoro (UNDIP)
Jl. Prof. Soedarto SH, Kampus UNDIP Tembalang Semarang 50275
E-mail: agung.suedy@gmail.com

ABSTRACT

Palynology of data in the form of pollen or spores stored and preserved in sediments are very important evidence to reveal the history of the mangrove forests in the region. Pollen and spores can show the producing plant taxa. The purpose of this study was to determine the diversity of mangrove plants in the Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang in the past. Palynology of data obtained from drilling sediments at a depth of 200 cm. Preparation for palynology observation using acetolysis methods. Palynology observation parameters include the characteristics of pollen and spore types that include size, shape, ornamentation, and aperture. Based on identification Palynology was discovered 10 types of pollen and spores, which 2 types showed prominent mangrove flora were *Sonneratia caseolaris* and *Achostichum aureum*. Palynology evidence suggests that the degradation of mangrove biodiversity in this region has long been the case, it was shown by the low diversity of flora.

Keywords: palynology, mangrove, sediment, acetolysis, diversity

ABSTRAK

Data palinologi berupa polen dan atau spora yang tersimpan dan terawetkan di dalam sedimen merupakan bukti yang sangat penting untuk mengungkapkan sejarah hutan mangrove di suatu wilayah. Polen dan spora dapat menunjukkan taksa tumbuhan penghasilnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman tumbuhan mangrove di Banjir Kanal Timur Semarang di masa lampau. Data palinologi diperoleh dari pengeboran sedimen pada kedalaman 200 cm. Preparasi palinologi menggunakan metode Asetolisis yang dimodifikasi. Parameter pengamatan palinologi meliputi sifat dan ciri tipe polen serta spora yang meliputi ukuran, bentuk, ornamentasi, dan aperture dalam bentuk identifikasi morfologi. Berdasarkan hasil identifikasi palinologi telah ditemukan 10 tipe polen dan spora, dimana 2 tipe menunjukkan flora mangrove yang menonjol yaitu *Sonneratia caseolaris* dan *Achostichum aureum*. Bukti palinologi menunjukkan bahwa degradasi keanekaragaman mangrove di wilayah ini telah lama terjadi, hal ini diperlihatkan oleh keanekaragaman floranya yang rendah.

Kata kunci: palinologi, mangrove, sedimen, asetolisis, keanekaragaman

1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia memiliki panjang pantai sebesar 81.000 km dengan sekitar 17.000 pulau. Pada kondisi fisik sebagai negara kepulauan ini, Indonesia rentan terhadap bencana baik bencana sebagai akibat dampak perubahan iklim maupun bencana alam laut lainnya. Wilayah pesisir sendiri memiliki peran yang sentral dalam mendukung berbagai kegiatan perekonomian. Perkembangan pesisir yang semakin maju juga menuntut peningkatan sarana dan prasarana sebagaimana yang terjadi di Pantai Utara Pulau Jawa (Pantura Jawa). Di satu sisi dampak positif pengembangan pesisir dapat mendukung distribusi perekonomian ditingkat lokal dan nasional. Namun di sisi lain, ketika pengembangan pesisir tidak direncanakan dengan baik akan mengakibatkan degradasi sumber daya pesisir. Salah satu dampaknya yaitu ancaman menurunnya ekosistem dan habitat keanekaragaman hayati termasuk kawasan hutan mangrove.

Peran hutan mangrove sangat penting dalam melindungi pantai dan lingkungan pesisir. Mangrove adalah tanaman yang tumbuh dan mendominasi di zona inter-tidal sepanjang garis pantai dan di estuarin (Ng dan Sivasothi, 2005). Namun, sekitar 96,95% kawasan hutan mangrove di pantai utara Jawa Tengah telah mengalami

pengrusakan, baik dalam status rusak sedang maupun berat. Hal itu disebabkan adanya alih fungsi lahan untuk tambak, permukiman, industri, pengembangan pariwisata yang tidak berbasis konservasi, serta adanya penebangan liar (Soedarmo, 2009; Malik, 2011). Demikian juga yang terjadi di kota Semarang, berdasarkan laporan BLH Kota Semarang luasan vegetasi mangrove pada periode 2003-2007 dari 128,2450 ha menjadi 28,7370 ha atau terjadi penurunan sebesar 78% (Dinas Kelautan dan Perikanan 2010a, 2010b: Malik, 2011).

Selain luasan hutan mangrove yang cenderung semakin menyusut, keanekaragaman flora penyusun mangrove juga mengalami penurunan yang sangat signifikan. Selama ini mangrove di Indonesia dikenal mempunyai keragaman jenis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove di Indonesia tercatat memiliki keanekaragaman kurang lebih 202 spesies yang terdiri atas 89 spesies pohon, 5 spesies palem, 19 spesies liana, 44 spesies epifit, dan satu spesies sikas (Bengen, 2001). Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan Setyawan, dkk. (2005) di pantai utara dan selatan Jawa Tengah telah ditemukan 55 spesies mangrove, namun daerah Semarang tidak dijadikan titik lokasi sampling. Sedangkan flora mangrove yang ditemukan di kecamatan Tugu, Semarang ini hanya tiga spesies yaitu *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina* dan *Avicennia alba*. (Malik, 2011). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pada ekosistem hutan mangrove di Kota Semarang ditemukan 7 spesies mangrove yaitu *A alba*, *A marina*, *Brugueira cylindrical*, *R apiculata*, *R mucronata*, *R stylosa* dan *Sonneratia caseolaris* (Hastuti, dkk. 2012). Sementara berdasarkan hasil analisis vegetasi mangrove oleh Martuti (2013) di Wilayah Tapak Tugurejo Semarang, terdapat lima spesies mangrove yang berhasil dijumpai, yaitu *R mucronata*, *A marina*, *Excoecaria aghalloca*, *B cylindrical*, dan *Xylocarpus mocullensis*. Kondisi ini sangat berlawanan dengan keanekaragaman flora mangrove di pesisir Rembang yang mencapai 27 spesies (Setyawan dan Winarno, 2006) maupun Pulau Sepanjang, Jawa Timur yang mencapai 32 spesies (Suhardjono, 2007).

Bukti-bukti palinologi berupa polen (serbuk sari bunga) dan spora tumbuhan, baik yang ada sekarang maupun yang telah mati dan terendapkan dalam sedimen (berupa fosil) dapat digunakan sebagai sumber data dan bahan untuk merekonstruksi vegetasi suatu daerah (Moore & Webb, 1978; Faegri & Iversen, 1989; Morley, 1990), termasuk yang terjadi pada kawasan hutan mangrove. Polen berasal dari tumbuhan yang pada mulanya membentuk vegetasi pada suatu area, oleh karena itu polen dapat digunakan untuk merekonstruksi vegetasi baik lokal maupun regional yang berada di sekeliling lingkungan pengendapan. Penelitian palinologi oleh Suedy, dkk. (2006a) telah menemukan 32 spesies tumbuhan mangrove di pantai Randusanga Brebes; dan 27 spesies flora mangrove di pantai Kaliuntu Rembang (Suedy, dkk. 2006b) serta 30 tipe polen dan spora flora mangrove di pantai Gandhong Demak (Suedy dan Setijadi, 2007). Penelitian oleh Setijadi, dkk. (2012) juga telah menemukan 62 tipe polen dan spora flora termasuk kelompok mangrove dari sedimen di Cilacap.

Data awal keanekaragaman flora mangrove di muara Banjir Kanal Timur Semarang telah ditemukan 12 tipe polen dan spora diantaranya dari spesies flora mangrove tipe Rhizophoraceae, *Avicennia* sp, *S caseolaris*, *Acrostichum aureum*, *E agallocha*, dan *Calophyllum inophyllum* pada sedimen permukaan yang diambil sampai kedalaman 40 cm (Suedy, dkk. 2014); sedangkan pada tulisan ini akan dibahas keanekaragaman flora mangrove berdasarkan polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen kedalaman sekitar kurang lebih 2 m. Hal ini sesuai dengan pendapat Moore dan Webb (1978) serta Faegri dan Iversen (1989) bahwa analisis polen dan spora secara vertikal terhadap urutan lapisan sedimen merupakan cara untuk menelusuri sejarah flora dan vegetasi serta perubahan yang terjadi selama proses sedimentasi berlangsung, dimana menurut Hukum Superposisi dari Steno (1665) dalam Noor (2012) menyatakan bahwa pada kondisi normal peralihan suatu batuan atau sedimen, yang berada pada posisi paling bawah merupakan batuan yang pertama terbentuk dan tertua dibandingkan dengan lapisan batuan di atasnya.

2. METODE PENELITIAN

Pengambilan sedimen dilakukan di muara Banjir Kanal Timur Semarang, Jawa Tengah pada bulan Maret 2014. Sampel sedimen diambil dengan pengeboran menggunakan bor tangan berdiameter 4 cm. Titik koordinat pengeboran satu titik yaitu: 06° 56' 26.9" S; 110° 26' 41.9" E di bawah tegakan mangrove di Desa Tanggungrejo Kecamatan Gayamsari Semarang Timur. Pengambilan sampel secara vertikal dengan kedalaman 2 meter. Preparasi batuan untuk sediaan mikroskop menggunakan metode standar palinologi, dalam penelitian ini digunakan modifikasi metode Asetolisis (Moore, dkk. 1991): 50 g sampel batuan direndam dengan HCl 50% untuk menghilangkan karbonat dan kemudian dinetralkan dengan akuades. Sampel yang telah netral direndam kembali dengan HF 40% untuk menghilangkan silikat, kemudian dinetralkan kembali, setelah itu direndam dengan HCl 50% dan dinetralkan lagi. Setelah itu dilakukan oksidasi dengan menggunakan HNO₃ dan dinetralkan kembali. Untuk menghilangkan *humic acid* sampel batuan di rendam KOH 5% dalam kondisi panas dan dinetralkan kembali.

Hasilnya kemudian disaring dengan saringan nilon bertingkat ukuran 250-5 μ m, setelah itu dibuat slide menggunakan mikropipet *Soccorex* sebanyak 800 μ l yang merupakan sediaan mikroskop dengan *mounting* slide menggunakan entelan

Analisis deskriptif berupa identifikasi tipe, sifat dan ciri polen dan spora menggunakan mikroskop binokuler perbesaran sampai dengan 1000X. Acuan yang digunakan dalam melakukan identifikasi tipe polen dan spora antara lain: Erdtman (1952), Kapp (1969), Huang (1972), Faegri dan Iversen (1989), Moore dan Webb (1978), dan situs *PalDat*. pada www.paldata.org (Anonim, 2005). Analisis data menggunakan program PAST (*PALaeontological Statistics*, ver. 0.99).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa dari sedimen yang diambil dari pantai Banjir Kanal Timur sedalam 200 cm telah ditemukan 10 tipe polen dan spora (Tabel 1). Tumbuhan penghasil polen-spora yang ditemukan tersebut kemudian dikelompokkan menjadi mangrove mayor/sejati (utama), mangrove minor dan tumbuhan asosiasi menurut Tomlinson (1986), Noor dkk. (1999) dan Giesen *et al.* (2007) (Tabel 2). Berdasarkan kriteria flora kelompok mangrove ini ternyata tidak semua tipe polen dan spora yang ditemukan dihasilkan oleh tumbuhan kelompok mangrove, karena yang dimaksud tumbuhan kelompok mangrove adalah suatu komunitas tumbuhan atau suatu individu jenis tumbuhan yang membentuk komunitas di daerah pasang surut, hutan mangrove atau sering disebut hutan bakau merupakan sebagian wilayah ekosistem pantai yang mempunyai karakter unik dan khas (Kusmana, 2010). Adapun tipe-tipe polen dan spora yang ditemukan dan ciri-ciri dari masing-masing tipe polen dan spora yang ditemukan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Tipe polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang pada kedalaman 200 cm (... /800 μ l sampel)

No	Tipe Polen dan Spora	Jumlah Polen dan Spora pada kedalaman sedimen 200 cm
1	<i>Sonneratia caseolaris</i>	80
2	Cyathea	20
3	Poaceae/Gramineae	20
4	Polypodium/Polypodiaceae	20
5	<i>Croton</i> sp.	20
6	Ericaceae	40
7	Selaginella	20
8	<i>Stenochlaena palustris</i>	40
9	<i>Acrostichum aureum</i>	80
10	Pteris	20
Total (.../800 μ l)		360
Jumlah tipe		10

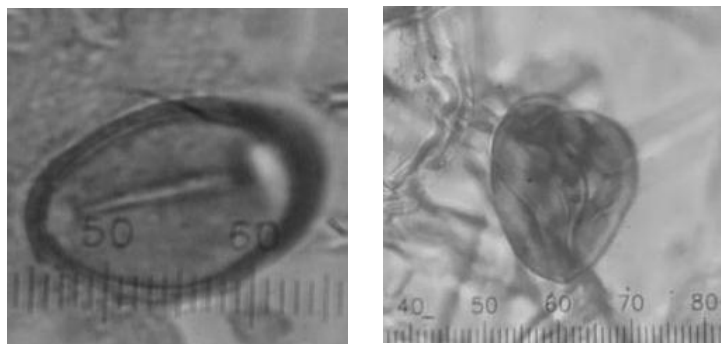
Tabel 2. Ciri-ciri polen dan spora flora mangrove yang ditemukan dalam sedimen Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang pada kedalaman 200 cm.

No	Tipe Polen dan Spora	Afinitas	Ciri	Kelompok Mangrove	Referensi
1	<i>Sonneratia caseolaris</i>	<i>Sonneratia caseolaris</i>	prolate, ukuran 30-60 μ m, apertura triporate, hiasan eksin psilate pada kutubnya, verrucate-areolate pada ekuator	mayor/sejati	Germeraad <i>et al.</i> 1968 Tomlinson, 1986 Giesen <i>et al.</i> 2007
2	<i>Acrostichum aureum</i>	<i>Acrostichum aureum</i>	spora semiangular berukuran sampai 75 μ m, apertura trilete, hiasannya psilate.	minor/sejati	Morley, 1990 Tomlinson, 1986 Giesen <i>et al.</i> 2007

3	<i>Stenochlaena palustris</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	Triporate, prolate, pada bagian atas dan bawah memiliki cap psilate, ornamentasi scabrate. Spora monolate, berbentuk seperti ginjal, eksin dengan ornamentasi verrucate, ukuran 20-25µm.	asosiasi	Germeraad <i>et al.</i> 1968; Morley, 1990 Giesen <i>et al.</i> 2007
4	<i>Croton</i> sp.	<i>Croton</i> sp.	spheroidal, ukuran 55µm, inaperturate, hiasan eksin gemmate	asosiasi	Morley, 1990 Giesen <i>et al.</i> 2007
5	Ericaceae	Ericaceae	Tetrad, ukuran 27-32 µm, butir individual berbentuk spheroidal	asosiasi	Morley, 1990 Tomlinson, 1986
6	Polypodium/ Poypodiaceae	Polypodium/ Poypodiaceae	spora tricolporate, subprolate, 20-30 µm, kolpus transversal, ornamentasi reticulate kasar, lumina berbentuk hexagonal	asosiasi	Morley, 1990 Tomlinson, 1986
7	Poaceae/ Gramineae	Poaceae/ Gramineae	polen monoporate, berbentuk globular, eksin psilate, ukuran 25-40 µm.	asosiasi	Morley, 1990 Giesen <i>et al.</i> 2007

Tiga tipe polen dan spora yang tidak termasuk kelompok mangrove tersebut adalah *Cyathea*, *Selaginella* dan *Pteris*, yang biasanya tumbuh pada dataran rendah dan tinggi bukan pada lingkungan pantai (Morley, 1990). Ditemukannya tiga tipe ini diduga karena terbawa oleh angin atau aliran air. Perairan pantai Banjir Kanal Timur adalah kawasan muara dari sistem Sungai Banjir Kanal Timur, Tambak Lorok (Kali Banger) dan Kali Tenggang. Adapun sungai Banjir Kanal Timur melintasi kota Semarang bagian timur yang padat pemukiman dan industri. Sungai Banjir Kanal Timur memiliki panjang 14,25 km. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Hariyati *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa ekosistem mangrove di muara Sungai Banjir Kanal Timur merupakan ekosistem kurang stabil yang lebih dipengaruhi oleh masuknya air tawar dan bermuara di BKT. Hal ini ditandai atas dominannya jenis diatom tawar (*Navicula radiososa*, *Meridion circulare*, *Selapora bacillum*, *Synedra ulna*, dan *Eunotia lunula*).

Berdasar hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan bukti palinologinya keanekaragaman flora mangrove di BKT tergolong rendah. Dari 7 tipe yang teridentifikasi hanya 2 tipe merupakan mangrove sejati atau mayor sedangkan yang lain merupakan mangrove ikutan, yaitu *Sonneratia caseolaris* dan *Acrostichum aureum*, dengan gambarnya adalah sebagai berikut:



Sonneratia caseolaris

Acrostichum aureum

Gambar 1. Polen dan spora flora mangrove *Sonneratia caseolaris* serta *Acrostichum aureum* yang ditemukan dalam sedimen di BKT pada kedalaman 200 cm.

Apabila dibandingkan dengan bukti palinologi yang terdapat dalam sedimen permukaan yang telah diambil dan dianalisis sebelumnya (40cm), ternyata kondisinya tidak jauh berbeda antara sedimen permukaan dan kedalaman 200cm, seperti berikut ini:

Tabel 3. Tipe dan jumlah polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang pada kedalaman 200 cm dan 40 cm (... /800µl sampel)

No	Tipe Polen dan Spora	Jumlah Polen dan Spora pada kedalaman sedimen	
		200 cm	40 cm
1	<i>Sonneratia caseolaris</i>	80	60
2	<i>Calophyllum</i> sp.	0	40
3	Poaceae/Gramineae	20	20
4	Polypodium/Polypodiaceae	20	120
5	<i>Croton</i> sp.	20	0
6	Ericaceae	40	40
7	<i>Stenochlaena palustris</i>	40	0
8	<i>Acrostichum aureum</i>	80	60
Total (..../800µl)		300	340
Jumlah tipe		7	6

Sementara hasil analisis menggunakan program PAST (*PA*laentological Statistics, ver. 0.99) adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil analisis ekologi berdasarkan bukti palinologi yang ditemukan dalam sedimen Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang pada kedalaman 200 cm dan 40 cm (... /800µl sampel)

	Kedalaman sedimen	
	200 cm	40 cm
Jumlah Taksa/Tipe	7	6
Jumlah Individu	300	340
<i>Dominance</i> _D	0.1911	0.218
<i>Shannon</i> _H	1.784	1.65
<i>Simpson</i> _1-D	0.8089	0.782
<i>Evenness</i> _e ^H /S	0.8504	0.8678
<i>Similarity r correlation</i>	0.8437	0.8437

Hasil ini mengindikasikan bahwa perubahan hutan mangrove di BKT sudah terjadi dalam periode yang lama sekali karena kondisi hutan mangrove antara masa sekarang (ditandai dan ditunjukkan oleh bukti palinologi dari sampel permukaan/40 cm) tidak jauh berbeda dengan masa lampau (ditandai dan ditunjukkan oleh bukti palinologi kedalaman 200 cm). Kondisi didukung oleh menghilangnya mangrove asosiasi seperti *Croton* sp. dan *Stenochlaena palustris* pada kondisi sekarang sementara pada masa lampau keduanya hadir dalam jumlah yang signifikan. Hal ini diduga terjadi seiring dengan adanya degradasi lahan di BKT karena desakan kondisi masyarakat sehingga hutan mangrove yang ada dirubah menjadi pertambakan dan perkampungan maupun industry seperti disebutkan oleh Soedarmo (2009) maupun Malik (2011) serta laporan Dinas Kelautan dan Perikanan (2010a, 2010b).

Adalah kewajiban bagi seluruh pihak baik masyarakat sekitar BKT, masyarakat umum serta masyarakat sepanjang aliran BKT, perusahaan, pemerintah dan peneliti maupun perguruan tinggi untuk memberikan perhatian dan tindakan nyata untuk mengendalikan laju degradasi dan konversi lahan termasuk daerah pesisir BKT Semarang sehingga laju kerusakan maupun hilangnya sumber daya hayati tidak semakin parah karena kerugian yang terjadi menjadi tanggungan kita maupun generasi yang akan datang. Perlu langkah dan aktifitas yang nyata dalam merekonstruksi, merehabilitasi, menghidupkan kembali dan menjaga hutan mangrove di sekitar kawasan kita sehingga manfaatnya masih dapat dirasakan sampai generasi mendatang.

4. SIMPULAN

Bukti palinologi menunjukkan bahwa keanekaragaman flora mangrove di Banjir Kanal Timur (BKT) Semarang termasuk rendah. Degradasi keanekaragaman flora mangrove di BKT juga telah terjadi dalam rentang waktu yang lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2015.

REFERENCES

- [1] Bengen, D. G. 2001. *Pedoman Tekhnis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Laut IPB.
- [2] Dinas Kelautan dan Perikanan. 2010a. *Pemetaan Potensi, Kerusakan dan Model Rehabilitasi Kawasan Pesisir Kota Semarang*. Pemerintah Kota Semarang.
- [3] Dinas Kelautan dan Perikanan. 2010b. *Perikanan Dalam Angka*. Pemerintah Kota Semarang.
- [4] Hastuti, E. D., Anggoro, S. dan Pribadi, R. 2012. Dinamika Kondisi Struktur Komunitas Vegetasi Dan Kualitas Fisika-Kimia Lingkungan Di Kawasan Hutan Mangrove Kota Semarang. *Jurnal Lingkungan Tropis*, vol. 6, no. 1, Maret 2012. Hal: 61-71.
- [5] Hariyati, R., Soeprobawati, T.R. dan S. Chotidjah. 2015. Persebaran Diatom Epipelik secara Vertikal pada Ekosistem Mangrove Muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang. <http://www.researchgate.net/publication/265067344>. Diakses Juni 2015.
- [6] Kusmana, C. 2010. *Respon Mangrove Terhadap Pencemaran*. <http://cecepkusmana.staff.ipb.ac.id/files/2011/01/2010>.
- [7] Martuti, N. K. T. 2013. Keanekaragaman Mangrove Di Wilayah Tapak, Tugurejo, Semarang. *Jurnal MIPA* 36 (2): 123-130 (2013). Universitas Negeri Semarang. Hal:123-130.
- [8] Noor, J. 2012. *Pengantar Geologi* (Edisi Kedua). Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Pakuan. Pakuan University Press. Bogor.
- [9] Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wiryanto, Winarno, K. dan Susilowati, A. 2005. Tumbuhan Mangrove di Pesisir Jawa Tengah:Komposisi dan Struktur Vegetasi. *BIODIVERSITAS Volume 6, Nomor 3*. DOI: 10.13057/biodiv/d060312. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. Hal: 194-198.
- [10] Setyawan, A. D. dan Winarno, K. 2006. Permasalahan Konservasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *BIODIVERSITAS Volume 7, Nomor 2*. DOI: 10.13057/biodiv/d070214. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. Hal: 159-163.
- [11] Setijadi, R; Subagja, J; Kasiamdari, R. S; Rahardjo, A. T. dan Suedy S.W.A. 2013. Biodiversitas Flora Holosen Berdasarkan Palinologi dari Endapan Sedimen Daerah Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Konservasi Keanekaragaman Hayati Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Indonesia*. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. ISSN: 23337-506X.
- [12] Suhardjono, R. 2007. Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove di Pulau Sepanjang, Jawa Timur. *BIODIVERSITAS Volume 8, Nomor 2*. Hal: 130-134.
- [13] S.W.A. Suedy , T.R. Soeprobawati , A.T. Rahardjo , K.A. Maryunani dan R. Setijadi. 2006a. Keanekaragaman Flora Hutan Mangrove Di Pantai Randusanga Brebes Berdasarkan Bukti Palinologinya. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Biodiversitas sebagai Penunjang Pembangunan Berkelanjutan*, Fakultas Biologi UNSOED, Purwokerto. 16 September 2006. ISBN: 978-979-99995-2-8.
- [14] S.W.A. Suedy , T.R. Soeprobawati , A.T. Rahardjo , K.A. Maryunani dan R. Setijadi. 2006b. Keanekaragaman Flora Hutan Mangrove Di Pantai Kaliuntu Rembang Berdasarkan Bukti Palinologinya. *BIODIVERSITAS Volume 7, Nomor 4*. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. Hal: 322-326.
- [15] S.W.A. Suedy dan R. Setijadi. 2007. Fluktuasi Vegetasi Penyusun Hutan Mangrove di Pantai Gandhong-Sayung Demak Berdasarkan Bukti Palinologinya. *BIOSFERA Volume 24, Nomor 3*. Fakultas Biologi UNSOED Purwokerto.