

Stratigrafi Diatom di Perairan Pesisir Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah

Dian Aghnaita Hasrini^{1,3}, Tri Retnaningsih Soeprbowati^{1,2,3}, dan Jumari^{1,3}

¹Magister Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro; e-mail: trsoeprbowati@live.undip.ac.id

²Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

³Cluster for Paleolimnology (CPalim), Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Pesisir Morosari terdapat di wilayah Desa Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Permasalahan yang terjadi di pesisir Morosari ialah banjir rob dan naiknya permukaan air laut yang menyebabkan degradasi. Hal ini dapat merusak ekosistem perairan disekitar mangrove, maka perlu dilakukan biomonitoring guna memperbaiki kualitas perairan dengan mengetahui stratigrafi diatom. Stratigrafi diatom dapat merekam perubahan perairan pada masa lampau hingga saat ini. Penelitian ini bertujuan menganalisis stratigrafi diatom di pesisir Morosari untuk memonitoring kondisi lingkungan. Penelitian dilakukan bulan Juni-November 2022 dengan pengambilan sampel sedimen diatom di 3 lokasi yaitu stasiun Morosari 1 (M1), Morosari 2 (M2) dan Morosari 3 (M3) menggunakan *Purposive Sampling*. Analisis stratigrafi diatom menggunakan software C2 1.5.1 dan analisis *Clustering* dengan PAST. Hasil penelitian ditemukan 137 spesies dan 46 genus diatom. Analisis stratigrafi menunjukkan diatom yang melimpah yaitu *Thalassiosira pseudonana*, *Fallacia pygmaea* dan *Simonsenia Lange-Bertalot*. Munculnya diatom tersebut menunjukkan kualitas perairan tercemar ringan hingga berat. Kumpulan diatom didominasi diatom air tawar (52%) dibandingkan diatom air laut (48%), ini membuktikan wilayah pesisir Morosari telah dipengaruhi oleh sumber air tawar yang berasal dari hujan dan sungai di sekitar lokasi penelitian yang bergerak dari Hulu ke Hilir dibandingkan dengan sumber air laut.

Kata kunci: Diatom, Stratigrafi, Pesisir Morosari, PAST, Kualitas Perairan

ABSTRACT

Morosari coastal is located in Morosari Village, Demak Regency, Central Java. Problem that occurs on the Morosari coastal are tidal flooding and rising sea levels that cause degradation. This can damage the aquatic ecosystem around mangroves, it is necessary to do biomonitoring to improve water quality by knowing diatom stratigraphy. Diatom stratigraphy can record changes in waters from the past to the present. This research aims to analyze the diatom stratigraphy on the Morosari coastal to monitor environmental conditions. The research was conducted in June-November 2022 with diatom sediment sampling in 3 locations, which are Morosari 1 (M1), Morosari 2 (M2) and Morosari 3 (M3) using The Purposive Sampling. Analysis of diatom stratigraphy using C2 1.5.1 software and Clustering using PAST. The results found 137 species and 46 genera of diatoms. Stratigraphic analysis showed abundant diatom which are *Thalassiosira pseudonana*, *Fallacia pygmaea* and *Simonsenia Lange-Bertalot*. The appearance of these diatom indicates water quality is lightly to heavily polluted. The collection of diatoms is dominated by freshwater diatoms (52%) compared to seawater diatoms (48%). This proves that the Morosari coastal has been influenced by freshwater that come from rain and rivers around the research site that move from upstream to downstream compared to sea water.

Keywords: Diatom, Stratigraphy, Morosari Coast, PAST, Water Quality

Citation: Hasrini, D. A., Soeprbowati, T. R., dan Jumari. (2024). Stratigrafi Diatom di Perairan Pesisir Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Jurnal Ilmu Lingkungan, 22(5), 1356-1363, doi:10.14710/jil.22.5.1356-1363

1. PENDAHULUAN

Diatom merupakan suatu organisme yang kosmopolit dijumpai hampir di semua habitat perairan. Diatom termasuk organisme yang memiliki peran besar dalam proses fotosintesis sekitar 25% di bumi, dengan adanya ketersediaan cahaya dan nutrisi yang cukup. Selain itu, diatom berkontribusi 40 - 1356

45% dalam produktivitasnya di laut. Salah satu keunikan yang dimiliki diatom yaitu silika yang menyusun dinding selnya, sehingga diatom dapat hidup dalam kurun waktu yang sangat lama dalam sedimen kedalaman (Nugroho, 2019). Stratigrafi diatom merupakan sebuah bentuk pendekatan paleolimnologi untuk mengetahui perubahan suatu

perairan pada masa lampau dan dapat memprediksi di masa yang akan datang (Soeprbowati, 2010). Berdasarkan pola distribusinya, stratigrafi diatom terekam melalui sedimen Holocene. Kumpulan diatom dapat memberikan gambaran perubahan kondisi perairan karena habitatnya yang relatif menetap dan dapat digunakan sebagai bioindikator perairan (Dionfriski *et al.*, 2021). Beberapa penelitian yang didapatkan bahwa diatom paling awal adalah diatom laut. Diatom merupakan produsen primer yang tersebar luas dan memiliki respon yang sensitif terhadap lingkungan.

Diatom yang ditemukan pada lapisan-lapisan sedimen dapat mencerminkan perubahan lingkungan saat diatom tersebut diendapkan. Lapisan sedimen diatom dapat menunjukkan karakter yang berbeda-beda karena usia pembentukannya. Diatom dapat ditemukan di lapisan sedimen dangkal (permukaan) dan di kedalaman. Keanekaragaman diatom yang ditemukan di permukaan perairan dan di kedalaman akan berbeda, kemungkinan karena keberadaan diatom berdasarkan umur pengendapan yang berbeda. (Li *et al.*, 2022).

Pesisir Morosari berada di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, Indonesia. Wilayah pesisir memiliki peran penting dalam ekologi. Wilayah pesisir Morosari beberapa tahun terakhir ini mengalami degradasi yang disebabkan oleh konversi lahan, abrasi dan pembangunan Pelabuhan Semarang juga menimbulkan erosi (Apriyanti *et al.*, 2021). Perairan pesisir Morosari sering terdapat sisa pembuangan limbah industri maupun limbah domestik, karena sebagai jalur lintas kapal di Pelabuhan Semarang, terdapat kegiatan pertambakan dan sebagai tempat kawasan wisata. Perubahan yang terjadi di wilayah ini membuat perairan menjadi dangkal dan mengakibatkan perubahan lingkungan yang terjadi (Mariyati *et al.*, 2020).

Keanekaragaman hayati yang mengalami penurunan dan kerusakan ekosistem menimbulkan berbagai masalah yang cukup parah. Berbagai aktivitas manusia menimbulkan kerusakan lingkungan ekosistem darat dan laut serta tingkat ancaman yang tinggi (Haloho and Purnaweni, 2020). Berbagai aktivitas manusia seperti Kawasan pemukiman, Kawasan industri, pariwisata dan kegiatan perikanan dapat berpotensi mempengaruhi perairan pesisir Morosari serta meningkatnya sumber pencemaran. Adanya permasalahan di lingkungan tersebut, maka akan mempengaruhi populasi dan distribusi diatom (Eko Jati *et al.*, 2022). Komunitas diatom yang ditemukan di sedimen kedalaman dari tiga stasiun penelitian yang dilakukan di pesisir Morosari dapat menjadi bioindikator dalam menjelaskan perubahan kondisi lingkungan dan

kualitas perairan. Penelitian mengenai diatom sebagai perubahan kondisi lingkungan masih sedikit dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stratigrafi diatom di perairan pesisir Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Pesisir Morosari, Jawa Tengah pada bulan Juni-November 2022 dengan menentukan tiga stasiun penelitian menggunakan *Purposive Sampling* yaitu stasiun Morosari 1 (M1), Morosari 2 (M2) dan Morosari 3 (M3) (Tabel 1).

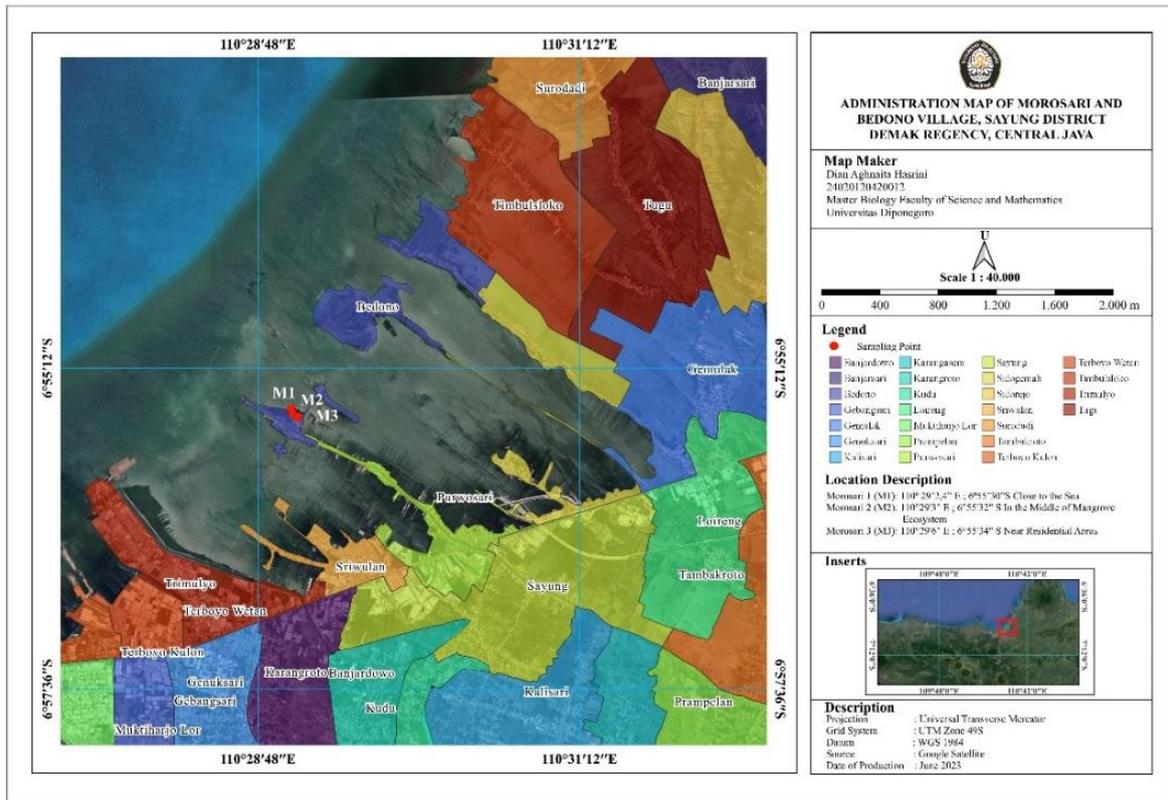
Tabel 1. Lokasi Geografis Stasiun Penelitian Pesisir Morosari, Jawa Tengah

Stasiun	Letak Geografis	Deskripsi
M1	(110° 29'2,4" E ; 6°55'30"S)	Lokasi dekat dengan laut
M2	(110°29'5,581"E; 6°55'33,6"S)	Lokasi berada di tengah ekosistem mangrove
M3	(110°29'6,179"E; 6°55'37,2"S)	Lokasi berada di dekat pemukiman warga

Pemilihan lokasi stasiun penelitian dilakukan berdasarkan karakteristik lokasi yang berbeda-beda yang mewakili berbagai aktivitas di sekitar perairan pesisir Morosari (Gambar 1). Wilayah Desa Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah secara geografis berada di titik koordinat 06°55'40" S - 06°53'30" S (Bappeda Kabupaten Demak, 2015).

Penelitian dilakukan dengan pengambilan sedimen diatom menggunakan *Dissection Corer* kemudian sedimen dipisahkan ke dalam pipa dan ditutup menggunakan plastic. Sedimen diatom yang telah diambil dilakukan pemotongan secara interval 10 cm. Diatom yang tersimpan dalam inti sedimen dilakukan dengan pemisahan diatom dari partikel sedimen (Battarbee R.W., Charles D.F., 2010). Pemisahan sedimen dengan sampel diatom dilakukan dengan cara digesti selama 3 jam dengan menggunakan larutan HCL 10% dan H2O2 10%. Kemudian dilakukan pencucian sampel dengan aqudest hingga pH normal. Selanjutnya dilakukan preparasi diatom menggunakan lem *Naprax* pada preparat kaca dan dilakukan pengamatan di mikroskop dengan perbesaran 1000x. Identifikasi diatom menggunakan referensi (Krammer, K. Lange-Bertalot, 2004a, 2004b, 2004c) volume 1-4, (Gell, P.A., Sonneman J.A., 1999) dan melalui *AlgaBase.org*.

Analisis penelitian menggunakan stratigrafi diatom dengan menggunakan software C2 1.5.1 (Juggins, 2003). Sedangkan analisis kluster diatom menggunakan program PAST (*Palaeontological Statistics*) (Hammer, Harper, 2004).



Gambar 1. Lokasi Penelitian Pesisir Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini telah mengidentifikasi diatom dari sedimen yang menghasilkan 137 spesies diatom dan 46 genus di tiga stasiun tersebut. Pengklasifikasian diatom berdasarkan tipe dinding sel (*frustule*) yang dibedakan menjadi 2 yaitu *pennate* dan *centric*. Pada stasiun 1 komposisi diatom *pennate* sebanyak 84% dan diatom *centric* 16%, stasiun 2 ditemukan sebanyak 87% diatom *pennate* dan 13% diatom *centric*, dan stasiun 3 ditemukan 88% diatom *pennate* dan 12% diatom *centric*. Salah satu spesies diatom *pennate* yang dominan ialah *Fallacia pygmaea* dan diatom *centric* yang dominan yaitu *Thalassiosira pseudonana*. Komposisi diatom di pesisir Morosari memiliki perbedaan yang mencerminkan perubahan lingkungan. Berdasarkan hasil pengelompokan *Bray-curtis* pada stratigrafi diatom, daerah Morosari 1 memperoleh spesies diatom yang melimpah, yaitu *Fallacia pygmaea*, *Fallacia monoculata*, *Eunotia formica*, *Thalassiosira pseudonana*, *Cyclotella meneghiniana* dan *Nitzschia clausii*. Analisis *Bray-curtis* dihitung menggunakan kesamaan spesies yang ditemukan antar spesies atau kedalaman. Spesies yang muncul adalah spesies yang memiliki kelimpahan relatif lebih dari 3% karena dianggap mampu memberikan informasi tentang kondisi lingkungan yang ada (Wang *et al.*, 2022). Analisis ini membagi area stasiun M1 menjadi 2 zona yang menunjukkan kemiripan spesies antar lapisan yang disajikan pada (Gambar 2).

Zona 1 (40-100 cm) terdiri dari sedimen dengan kemunculan tertinggi *Fallacia pygmaea* dan spesies *Fallacia monoculata* yang meliputi spesies diatom air

tawar. Hal ini memberikan indikasi bahwa telah terjadi intrusi air tawar pada kedalaman tersebut, karena pada saat penelitian ini dilakukan saat itu sedang memasuki musim hujan sehingga terjadi pencampuran air tawar akibat hujan dan banjir yang terjadi di perairan Morosari yang disebabkan oleh abrasi mangrove sehingga tidak ada penghalang terhadap aliran air laut sehingga terjadi banjir rob yang biasanya terjadi pada saat musim hujan. Spesies diatom yang dominan pada stasiun M1 adalah *Fallacia pygmaea*, *Fallacia monoculata*, *Cyclotella meneghiniana* dan *Eunotia formica* yang merupakan indikator perairan mesotrofik dan adanya spesies *Nitzschia clausii* yang diklasifikasikan sebagai diatom laut, dapat hidup dalam kualitas air yang buruk oleh bahan organik, nutrisi dan garam mineral. *Nitzschia clausii* menunjukkan bahwa perairan tersebut dikategorikan sebagai salinitas rendah dan kaya akan oksigen sehingga digunakan sebagai spesies indikator perairan (Zhang *et al.*, 2011). Salinitas perairan dipengaruhi oleh faktor seperti penguapan, jika penguapan rendah maka salinitas perairan tersebut rendah dan sebaliknya, curah hujan, arus laut dan kandungan mineral.

Pembedaan stratigrafi di tiga stasiun penelitian menunjukkan bahwa adanya faktor-faktor yang mempengaruhi laju sedimentasi dari laut dan sungai penelitian. Sedimen dari hulu sungai terbawa oleh aliran sungai ke laut sedangkan sedimen dari laut terbawa oleh pasang surut air laut ke pantai. Pertemuan antara aliran sungai yang membawa sedimen dan pasang surut air laut menyebabkan terjadinya sedimentasi di muara sungai atau daerah

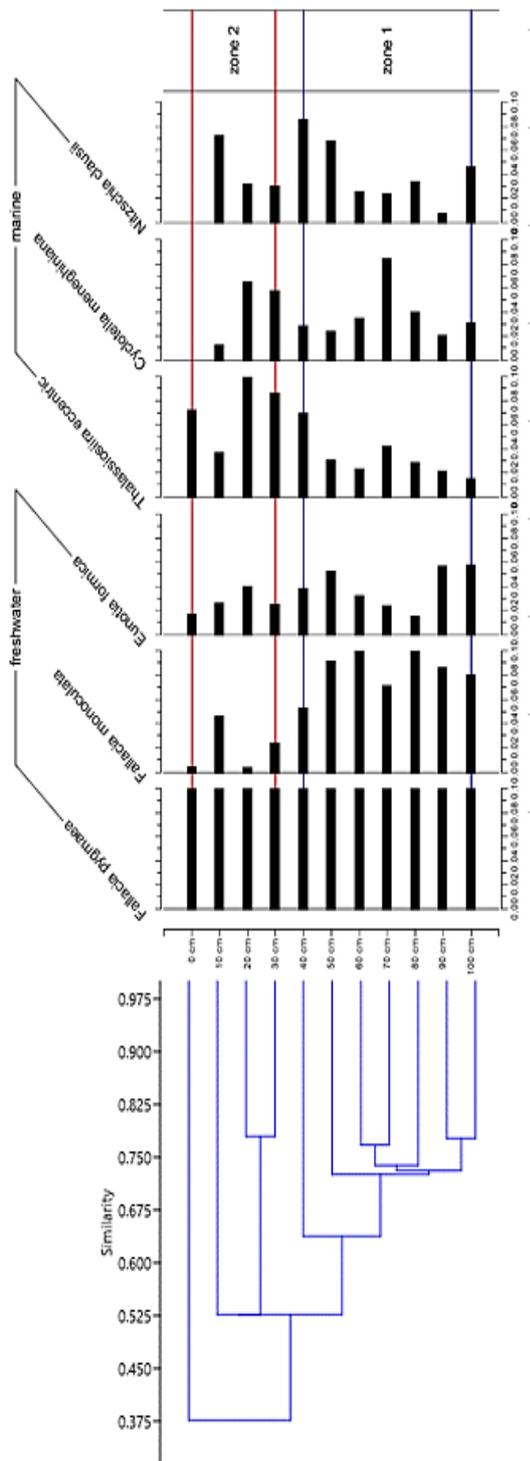
pesisir (Wisha dan Gemilang, 2019). Analisis paleolimnologi sedimen informasi data pendukung untuk penelitian di Danau Lac Sant-Agustine, Kanada dan Danau Rawa Pening, Indonesia membutuhkan penggunaan lahan dalam kurun waktu lebih dari 100 tahun sehingga dinamika populasi dan komunitas fosil dalam sedimen dapat diketahui (Soeprbowati, 2010).

Studi yang dilakukan (Panarelli *et al.*, 2021) di lahan basah, 10 cm mewakili agregasi dengan periode waktu yang relatif singkat yaitu 5 tahun, sementara diperkirakan laju sedimentasi terjadi sebesar 2 cm per tahun di pantai utara Jawa. Jadi, terdapat penyebab abrasi pantai di Pulau Jawa dipengaruhi oleh proses sedimentasi di wilayah pesisir yang terjadi seperti gelombang laut yang disebabkan oleh angin, pasang surut air laut dan kenaikan permukaan air laut akibat pemanasan global. Pesisir pantai yang mengalami abrasi memiliki pengaruh terhadap perubahan garis pantai Morosari. Lokasi pantai mengalami pengikisan antara 200 hingga 900m selama 10 tahun (Sugianto *et al.*, 2017).

Pada stasiun M2 hasil analisis cluster bray-curtis terbagi menjadi 2 zona (Gambar 3) dengan diatom yang melimpah yaitu *Thalassiosira pseudonana*, *Tabularia fasciculata*, *Planothidium engelbrachtii*, *Pleurosigma salinarum*, *Thalassiosira weissflogii*, *Fallacia monoculata*, *Gyrosigma parkeri*, *Fragilaria nanana*, *Eunotia formica*, *Achnanthes oblongella*, *Mayamaea atomus*, *Eunotia flexuosa* dan *Diatoma vulgare*.

Pada Zona 1 (100-170 cm) terjadi karena kemunculan diatom yang tinggi yaitu diatom laut spesies *Thalassiosira pseudonana*, diatom air tawar *Fragilaria nanana* dan *Mayamaea atomus*. Kehadiran diatom air tawar *Achnanthes oblongella* pada kedalaman 100-140cm mengindikasikan bahwa telah terjadi intrusi air tawar pada lapisan sedimen di kedalaman tersebut, yang kemudian tidak muncul pada kedalaman 150-170cm karena spesies ini cukup melimpah pada lingkungan yang miskin nutrisi dan akan tereliminasi jika ada spesies lain yang melimpah di lingkungan tersebut. Sedangkan untuk spesies diatom *Gyrosigma parkeri* tidak ditemukan pada kedalaman 170 cm, hal ini disebabkan karena terdapat spesies diatom lain yang mendominasi pada kedalaman tersebut.

Zona 2 (20-90 cm) memiliki spesies diatom yang mendominasi yaitu diatom laut *Thalassiosira pseudonana*, *Tabularia fasciculata* dan *Planothidium engelbrachtii*. Diatom air tawar spesies *Gyrosigma parkeri*, *Eunotia flexuosa*, *Eunotia formica* dan *Fragilaria nanana*, serta terdapat diatom air payau (estuaria) *Diatoma vulgare*. Di zona permukaan ini, terdapat kemunculan diatom laut yang paling tinggi, yaitu *Tabularia fasciculata* dan *Pleurosigma salinarum*. *Pleurosigma salinarum* ini dapat hidup dengan peningkatan oksigen terlarut dan nutrisi selama periode curah hujan tinggi (Maurya *et al.*, 2019) yang terjadi selama penelitian. Spesies diatom *Mayamaea atomus* ditemukan muncul pada kedalaman 10-50 cm dan kemudian tidak ditemukan lagi pada kedalaman 60-90 cm, seperti hasil penelitian (Kezlya *et al.*, 2020) spesies ini dapat hidup pada perairan dengan kondisi oligotrofik dan mesotrofik, biasanya spesies ini dapat ditemukan melimpah di tanah bekas pertanian. Kehadiran spesies tersebut di stasiun ini kemungkinan disebabkan oleh aliran arus sungai yang masuk ke muara beberapa waktu yang



Gambar 2. Hasil Stratigrafi Diatom pada Stasiun M1 di Pesisir Morosari

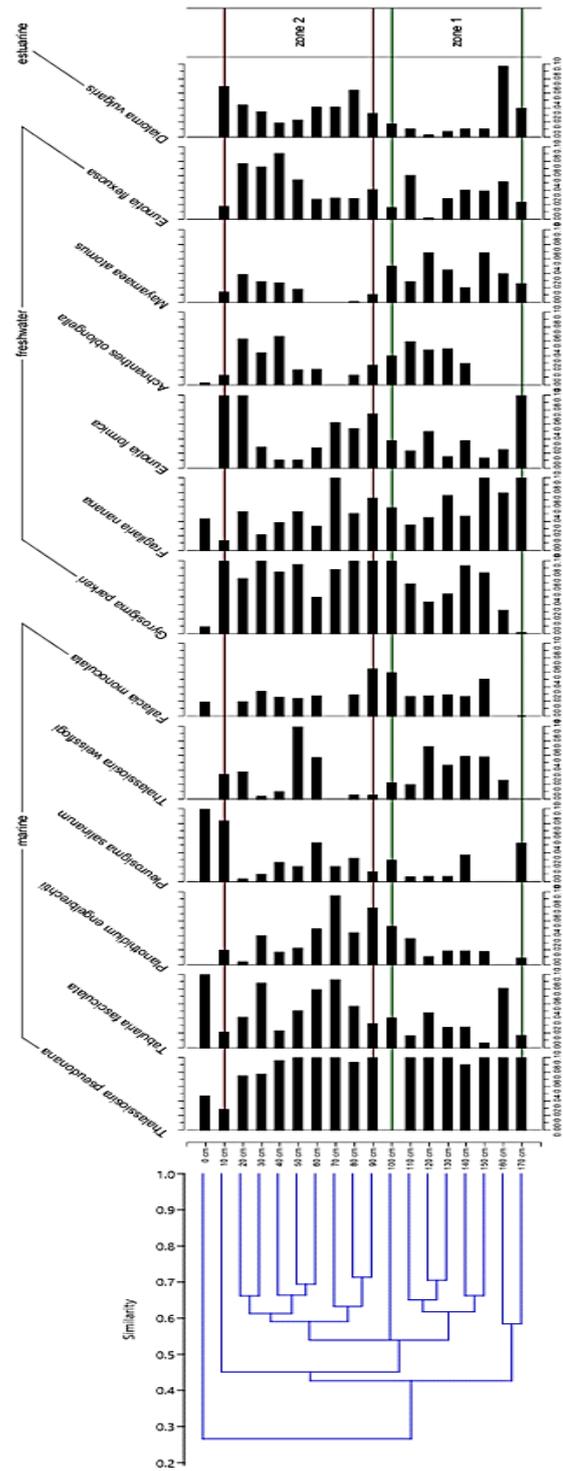
lalu dan adanya pencemaran limbah pertanian dari pertanian yang berasal dari aktivitas penduduk di sekitar stasiun penelitian.

Di stasiun M2 yang terletak di pusat ekosistem mangrove, terdapat diatom laut jenis *Fallacia* yang mendominasi di setiap kedalaman. *Fallacia* dapat berasosiasi dengan dengan tumbuhan mangrove dan dapat mentoleransi pencemaran air. Spesies *Fragilaria nanana* menyukai perairan yang diperkaya nutrisi perairan yang kaya nutrisi (Cantonati *et al.*, 2021) yang berasal dari tanaman mangrove. Spesies diatom *Eunotia formica* yang muncul di stasiun ini merupakan spesies perifiton yang dapat mentoleransi kondisi pH asam berkisar antara 4,7-7,3 yang berarti netral hingga sedikit basa. Spesies diatom di stasiun ini mengindikasikan adanya peningkatan dan perluasan tumbuhan air berupa mangrove dan bertambahnya tutupan tumbuhan (Sari and Soeprbowati, 2021).

Kelimpahan yang tinggi disebabkan oleh limbah manusia dan industri serta limbah pertanian, limbah pupuk yang mengandung unsur nitrat dan fosfat. Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara makro makro untuk pertumbuhan diatom (Suthers, I. M., & Rissik, 2008). Faktor lainnya adalah suhu yang optimum, sesuai dengan pernyataan (Werner D., 1977) suhu optimum untuk diatom adalah 20-30°C. Diatom air payau yang ditemukan muncul adalah *Diatoma vulgaris* yang diduga disebabkan oleh kandungan fosfat yang optimum sekitar 0,063-0,111 mg/L. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sachlan M, 1982) diatom dengan genus ini termasuk diatom air payau yang luas penyebarannya di lingkungan mangrove dan dapat beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim akibat pencemaran.

Pada stasiun M3, hasil analisis cluster bray-curtis membagi stasiun ini menjadi 2 zona (Gambar 4) dengan spesies diatom yang melimpah, yaitu *Simonsenia delognei*, *Diploneis elliptica*, *Cocconeis placentula*, *Craticula accomodiformis*, *Nitzschia heufferiana*, *Fragilaria ungeriana*, *Cyclostephanos dubius*, *Encyonopsis leei*, dan *Nitzschia pallea*.

Pada Zona 1 (70-160 cm) terjadi karena memiliki kelimpahan diatom laut yang paling tinggi yaitu spesies *Simonsenia delognei* yang mendominasi pada semua kedalaman, dan terdapat diatom air tawar *Fragilaria ungeriana*, *Craticula accomodiformis* dan *Cyclostephanos dubius* di zona tersebut. Di stasiun M3 spesies diatom yang kelimpahannya merata di setiap kedalaman adalah kemunculan *Simonsenia delognei* yang termasuk diatom bentik yang memiliki toleransi terhadap pencemaran air (Gambar 4). Stratigrafi diatom sentrik dan diatom pennate dapat mengindikasikan habitat planktonik atau bentik habitat. Proporsi lapisan bawah dalam sedimen menunjukkan kecenderungan habitat diatom bentik, lapisan tengah lebih bersifat planktonik dan proporsi lapisan yang lebih tinggi atau di permukaan cenderung planktonik. Diatom memiliki mobilitas yang lemah sehingga distribusinya dipengaruhi oleh pergerakan arus air (Siregar dan Mubarak, 2021).



Gambar 3. Hasil Stratigrafi Diatom pada Stasiun M2 di Pesisir Morosari

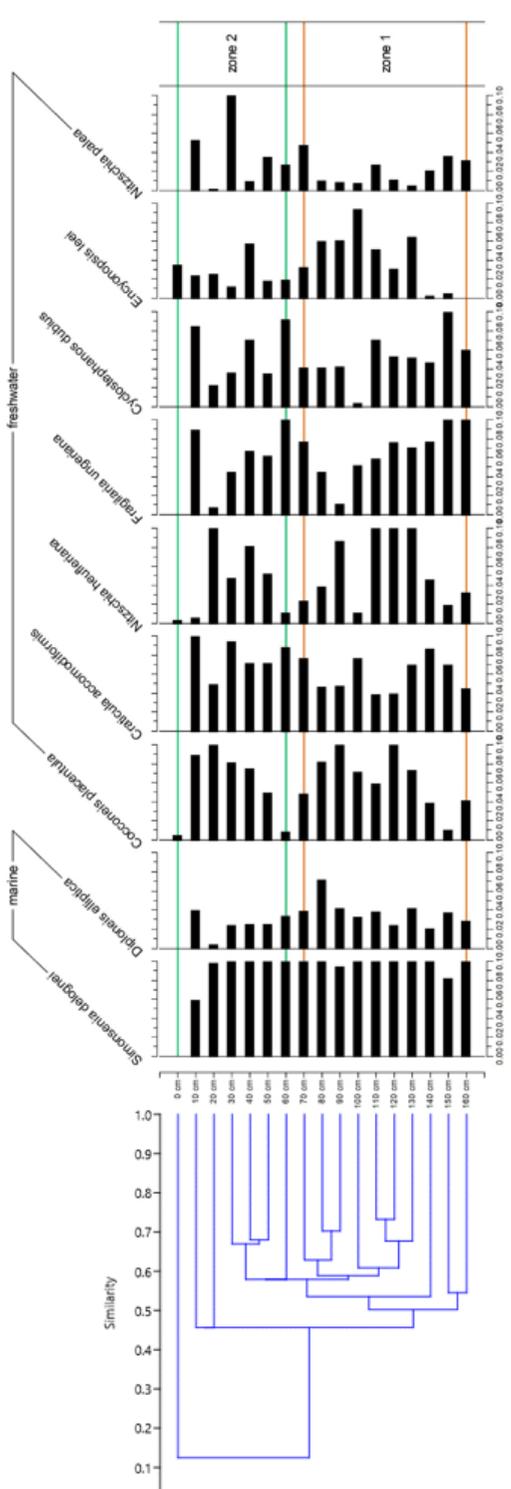
Zona 2 pada kedalaman (0-60 cm) terdapat spesies yang muncul di permukaan, yaitu diatom air tawar *Cocconeis placentula* dan *Craticula accomodiformis*. Spesies *Craticula accomodiformis* adalah diatom epipelik yang hidup di perairan yang kaya elektrolit dan kondisi air eutrofik dan dianggap sebagai paling toleran terhadap kondisi air yang terkontaminasi dengan polutan organik (Rybak *et al.*, 2019). Kelimpahan diatom yang tinggi dapat disebabkan oleh aktivitas manusia di daerah tersebut. Ada sejumlah

limbah rumah tangga dan industri yang mencemari perairan dan menambah bahan anorganik ke dalam perairan. Perbedaan distribusi diatom di ketiga stasiun tersebut disebabkan oleh perbedaan antropogenik yang berbeda yang dilakukan di sekitar pengambilan sampel. Selain itu, ketersediaan nutrisi juga mempengaruhi pertumbuhan diatom. Pasokan nutrisi juga mempengaruhi pertumbuhan diatom di perairan (Siregar, 2021).

Kemunculan diatom air tawar di zona ini mengindikasikan bahwa telah terjadi intrusi air tawar akibat curah hujan yang tinggi pada saat musim hujan ketika penelitian dilakukan yang mengakibatkan meluapnya air dari hulu sungai ke bagian hilir yang mengakibatkan banjir di daerah ini, karena kerusakan akibat abrasi dan erosi mangrove yang tidak dapat menahan arus air dan membawa bahan organik ke sedimen sehingga terdapat spesies diatom yang berasosiasi dengan lingkungan serta terdapatnya air tanah (air sumur) dari pemukiman penduduk sekitar lokasi penelitian.

Kemunculan spesies air tawar *Nitzschia palea* pada kedalaman 10-60 cm ditemukan pada kondisi perairan a-mesosaprobik, yang berarti lingkungan perairan dalam kondisi pencemaran ringan hingga sedang dan habitatnya terkontaminasi limbah industri dan limbah rumah tangga (Noga T., *et al.*, 2016). Kelimpahan *Nitzschia palea* pada kedalaman ini mengindikasikan bahwa nutrisi di lingkungan tersebut cukup melimpah (Bere, 2011). *Nitzschia palea* merupakan salah satu indikator kualitas air karena toleran terhadap pencemaran dan sering ditemukan di perairan eutrofik. Pada zona permukaan hanya terdapat kemunculan *Encyonopsis leei* yang dominan dari spesies air tawar. *Encyonopsis leei* yang merupakan diatom air tawar yang mengindikasikan telah terjadi intrusi air tawar pada sedimen permukaan akibat meluapnya air sungai di bagian hulu dan curah hujan yang tinggi yang mencapai permukaan perairan tersebut. Di area permukaan, *Nitzschia heufleriana* dan *Cocconeis placentula* juga muncul karena merupakan spesies diatom air tawar yang dapat mentolerir polusi ekstrim dan dapat hidup di perairan mesotrofik hingga eutrofik (Tokatli, 2013).

Berdasarkan analisis ini, pencampuran diatom air tawar dan diatom laut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah musim karena pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juni dengan curah hujan yang tinggi dan seringnya terjadi banjir rob di lokasi pengambilan sampel. Sebaliknya, jika musim kemarau terjadi penguapan, maka nilai salinitas akan tinggi. Faktor lainnya adalah adanya pengaruh air tawar pencampuran air tawar yang dibawa oleh sungai yang dapat mempengaruhi distribusi perairan, pada perairan dangkal intrusi air tawar akan menyebar ke dasar perairan sehingga menyebabkan salinitas menjadi rendah (Jumarang *et al.*, 2020). Analisis menunjukkan bahwa perbedaan ini mungkin mencerminkan perubahan dalam sumber utama polusi, adanya limbah antropogenik akibat aktivitas manusia seperti industri, pertanian atau peternakan atau abrasi akan berdampak pada peningkatan konsentrasi logam berat di perairan, ketersediaan karbon, pencampuran air, dan kandungan bahan organik beracun di perairan (Yi *et al.*, 2017). Selain itu, unsur hara kualitas air dan tanah sangat dipengaruhi oleh musim dan cuaca ekstrem seperti hujan lebat. Selain itu, keberadaan sampah plastik dalam jumlah yang sangat besar yang



Gambar 4. Hasil Stratigrafi Diatom pada Stasiun M3 di Pesisir Morosari

terperangkap di permukaan air dan sedimen terbawa arus banjir rob dan terperangkap di akar mangrove dapat direspons oleh tanaman mangrove melalui pertumbuhan akar sehingga tanaman mangrove menunjukkan respon pertumbuhan yang tidak baik akibat pencemaran plastik.

Table 2. Hasil Stratigrafi Diatom pada Masing-Masing Stasiun di Perairan Pesisir Morosari

Deskripsi		
M1	M2	M3
Karakteristik perairan berada di muara dekat Sungai.	Karakteristik perairan berada di Tengah ekosistem mangrove.	Karakteristik perairan dekat dengan pemukiman warga.
Spesies diatom yang mendominasi berupa diatom air laut dan air tawar yaitu <i>Fallacia pygmaea</i> , <i>Fallacia monoculata</i> , <i>Eunotia formica</i> dan <i>Cyclotella meneghiniana</i> .	Spesies diatom yang mendominasi ialah <i>Thalassiosira pseudonana</i> , <i>Fragilaria nanana</i> , <i>Tabularia fasciculata</i> dan diatom air payau <i>Diatoma vulgare</i> .	Spesies diatom yang melimpah adalah diatom air laut dan air tawar <i>Simonsenia delognei</i> , <i>Diploneis elliptica</i> dan <i>Cocconeis placentula</i> , yang memiliki toleransi terhadap pencemaran air (mesotrofik).
Termasuk perairan mesotrofik karena adanya aktivitas antropogenik yang berasal dari Pelabuhan Semarang dan hulu Sungai menuju laut.	Terdapat diatom <i>Fragilaria nanana</i> yang dapat hidup di perairan kaya nutrisi yang berasal dari tanaman mangrove.	Kelimpahan diatom tersebut tinggi disebabkan oleh limbah industri dan limbah rumah tangga yang berada disekitar lokasi penelitian.
Diatom <i>Fallacia pygmaea</i> termasuk diatom yang dapat menjadi indikator pencemaran perairan.	Kelimpahan diatom air payau disebabkan oleh limbah industri serta limbah pertanian berupa limbah pupuk yang mengandung unsur nitrat dan fosfat untuk pertumbuhan diatom.	Diatom <i>Simonsenia delognei</i> dan <i>Cocconeis placentula</i> termasuk diatom yang dapat mentoleransi lingkungan.

Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap stratigrafi diatom pada masing-masing stasiun didapatkan bahwa setiap stasiun memiliki hasil yang berbeda dengan indikator pencemaran yang berasal dari alam maupun aktivitas antropogenik (Tabel 2).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ditemukan terdapat 137 spesies dan 46 genus yang ditemukan di wilayah pesisir Morosari, dengan menggunakan analisis stratigrafi yang dilakukan pada tiga lokasi pengambilan sampel, yaitu area stasiun Morosari 1 (M1), Morosari 2 (M2) dan Morosari 3 (M3) ditemukan adanya diatom yang melimpah di perairan tersebut. Analisis stratigrafi diatom menunjukkan bahwa keberadaan diatom melimpah di perairan stasiun M1, seperti *Fallacia pygmaea* dan *Fallacia monoculata*, yang mengindikasikan bahwa

perairan tersebut tercemar sedang hingga berat. Pada stasiun M2 diatom *Thalassiosira pseudonana* dan *Fragilaria nanana*, mengindikasikan bahwa perairan tersebut tercemar sedang hingga berat dan diatom yang melimpah di perairan stasiun M3 adalah *Simonsenia delognei* dan *Fragilaria ungeriana* yang menandakan bahwa perairan tersebut mengalami pencemaran sedang hingga berat. Hasil penelitian diatom di wilayah pesisir pantai Morosari didominasi oleh diatom air tawar dibandingkan dengan diatom air laut, hal ini membuktikan bahwa daerah ini telah lama dipengaruhi oleh sumber air tawar yang berasal dari sungai-sungai di sekitar lokasi penelitian sebagai hulu pertemuan antara air Sungai dan laut di pesisir Morosari.

DAFTAR PUSTAKA

Apriyanti, A.D., Saputra, S.W., A'in, C. 2021. Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove di Dusun Bedono dan Dusun Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Maspari Journal Marine Sciences Respiratory*. 13: 51-64. <https://doi.org/10.56064/maspari.v13i1.12040>

Bappeda Kabupaten Demak. 2015. Peta Administratif Kabupaten Demak.

Battarbee R.W., Charles D.F., B.C. 2010. Diatoms as Indicators of Surface-Water Acidity in The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences. 2nd edn, Smol JP, Stoermer EF (eds). Cambridge Univ. Press Cambridge. 98-121.

Bere, T. 2011. The Effect of Substrate Type on Diatom-Based Multivariate Water Quality Assessment in a Tropical River (Monjolinho), Sao Carlos, SP, Brazil. *Water Soil Pollut*. 216: 391-409.

Cantonati, M., Zorza, R., Bertoli, M., Pastorino, P., Salvi, G., Platania, G., Prearo, M., Pizzul, E. 2021. Recent and Subfossil Diatom Assemblages as Indicators of Environmental Change (Including Fish Introduction) in a High-Mountain Lake. *Ecology Indices*. 125: 107-603. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107603>

Dionfriski, A., Siregar, S.H., Nurrachmi, I. 2021. Epipellic Diatom Community Structure in The Intertidal Zone Mengkapan Waters, Sungai Apit District, Siak Regency. *Journal Coastal Ocean Science*. 2: 207-216.

Eko Jati, O., Rahman, A., Prakoso, K. 2022. Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton di Wilayah Perairan Mangrove Morosari, Demak. *Jurnal Sains Teknologi Lingkungan*. 8: 58-65. <https://doi.org/10.29303/jstl.v8i1.315>

Gell, P.A., Sonneman J.A., I.M.A.& S.J.A. 1999. An Illustrated Key to Common Diatom Genera from Southern Australis. Cooperative Research Centre for Freshwaater Ecology Identification Guide No. 26, Albury.

Haloho, E.H., Purnaweni, H. 2020. Adaptasi Masyarakat Desa Bedono Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Journal Public Policy Management*. Review. 9: 150-158.

Juggins, S. 2003. User Guide C2. Software for Ecological and Palaeontological Data Analysis and Visualisation. User Guide Version 1.6.

Jumarang, M.I., Nurjaya, I.W., Atmadipoera, A.S., Bengen, D.G. 2020. Sebaran Salinitas Perairan Laut Kabupaten Bengkayang pada Musim Kemarau. *Positron*. 10: 64.

- Hasrini, D.A., Soeprbowati, T. R., dan Jumari. (2024). Stratigrafi Diatom di Perairan Pesisir Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1356-1363, doi:10.14710/jil.22.5.1356-1363
<https://doi.org/10.26418/positron.v10i1.40113>
- Kezlya, E., Glushchenko, A., Kociolek, J.P., Maltsev, Y., Martynenko, N., Genkal, S., Kulikovskiy, M. 2020. *Mayamaea vietnamica* sp. Nov.: A New, Terrestrial Diatom (Bacillariophyceae) Species from Vietnam. *Algae*. 35: 325–335.
<https://doi.org/10.4490/ALGAE.2020.35.11.23>
- Krammer, K. Lange-Bertalot, H. 2004a. Subwasserflora Von Mitteleuropa, Bd. 02/1: Bacillariophyceae: Teil 1: Naviculaceae. Spectrum. Berlin.
- Krammer, K. Lange-Bertalot, H. 2004b. Subwasserflora Von Mitteleuropa, Bd. 02/3: Bacillariophyceae: Teil3: Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae. Spectrum, Berlin. Berlin.
- Krammer, K. Lange-Bertalot, H. 2004c. Subwasserflora Von Mitteleuropa, Bd. 02/4: Bacillariophyceae: Teil 4: Achanthes S.I., Navicula Sstr. Spectrum, Berlin.
- Li, Jingjing, Wang, L., Zou, Y., Li, Jie. 2022. Spatial Variation of Diatom Diversity with Water Depth at Huguang Maar Lake, Southern China. *Jornal Paleolimnology*. 68: 119–131. <https://doi.org/10.1007/s10933-021-00218-5>
- Mariyati, T., Endrawati, H., Supriyantini, E. 2020. Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dan Parameter Lingkungan di Perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marine*. 9: 157–165.
<https://doi.org/10.14710/buloma.v9i2.27136>
- Maurya, P.K., Malik, D.S., Yadav, K.K., Kumar, A., Kumar, S., Kamyab, H. 2019. Bioaccumulation and Potential Sources of Heavy Metal Contamination in Fish Species in River Ganga Basin: Possible Human Health Risks Evaluation. *Toxicology Reports*. 6: 472–481.
<https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.05.012>
- Noga T., Stanek-Tarkowska J., Kloc U., K., Kędziora N., Rybak M., Peszek Ł., P.A. 2016. Diatom Diversity and Water Quality of a Suburban Stream: a Case Study of The Rzeszów City in SE Poland. *Biodiversity Respository Conservation*. 41: 19–34.
- Nugroho, Septriono Hari. 2019. Karakteristik Umum Diatom dan Aplikasinya pada Bidang Geosains oleh Septriono Hari Nugroho 1. *Jurnal Oseana XLIV*. 70–87.
- Panarelli, E.A., Nielsen, D.L., Holland, A. 2021. Cladocera Resting Egg Banks in Temporary and Permanent Wetlands. *Journal Limnology*. 80.
<https://doi.org/10.4081/jlimnol.2020.1971>
- Rybak, M., Noga, T., Poradowska, A. 2019. Diversity in Anthropogenic Environment-Permanent Puddle as a Place for Development of Diatoms. *Journal Ecological Engineering*. 20: 165–174.
<https://doi.org/10.12911/22998993/111463>
- Sachlan M. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sari, K., Soeprbowati, T.R. 2021. Impact of Water Quality Detorioration in Mangrove Forest in Semarang Coastal Area Indonesia. *Journal Limnology*. 2: 37–48.
<https://doi.org/10.51264/inajl.v2i2.20>
- Siregar, S.H. 2021. Diversity of Epipellic Diatom in the Waters of Tanjung Pinang City Province of Riau Islands. *IOP Conferences Series Earth Environmental Science*. 695.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/695/1/012046>
- Siregar, S.H., Mubarak, M. 2021. Diversity of Planktonik Diatom at Bengkalis Waters, Riau Province. *IOP Conferences Series Earth Environmental Science*. 934.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/934/1/012074>
- Soeprbowati, T.R. 2010. Stratigrafi Diatom Danau Rawa Pening: Kajian Paleolimnologi sebagai Landasan Pengelolaan Danau. Pusat Penelitian Limnologi – LIPI, Bogor.
- Sugianto, D.N., Widada, S., Wirasatriya, A., Ismanto, A., Darari, A., Suripin. 2017. Modelling of Suspended Sediment Transport in Coastal Demak Indonesia by Using Currents Analyzing. *ARPN Journal Engineering Applied Science*. 12: 4666–4678.
- Suthers, I. M., & Rissik, D. 2008. Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality. Collingwood : CSIRO.
- Tokatli, C. 2013. Evaluation of Water Quality by Using Trophic Diatom Index: Example of Porsuk Dam lake. *Journal Applied Biology Science*. 7: 1–4.
- Wang, L.C., Li, H.C., Shiau, L.J. 2022. Impacts of Anthropogenic Disturbances on Diatom Diversity in a Shallow Spring-Fed Pool. *Diversity*. 14: 1–14.
<https://doi.org/10.3390/d14030166>
- Werner D. 1977. York: Cambridge University Press. Werner D. 1977. The Biology of Diatoms. Botanical Monograph, Volume 13. Blackwell Scientific Publication, London.
- Wisha, U.J., Gemilang, W.A. 2019. Estimasi Transpor Sedimen di Perairan Kecamatan Brebes, Jawa Tengah Berdasarkan Laju Sedimentasi dan Pendekatan Model Numerik. *Jurnal Geologi Kelautan*. 17: 49–61.
- Yi, Z., Xu, M., Di, X., Brynjolfsson, S., Fu, W. 2017. Exploring Valuable Lipids in Diatoms. *Frontiers Marine Science*. 4: 1–10.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00017>
- Zhang, N., Fan, Y., Liu, Y. 2011. Relationship Between Diatom Communities and Environmental Conditions at Honghe Wetland, China. *African Journal Biotechnology*. 10: 17506–17518.
<https://doi.org/10.5897/AJB11.2235>