



---

---

## **STRUKTUR KOMUNITAS DAN POLA SEBARAN PLANKTON PADA MUSIM PENGHUJAN DI EMBUNG MERDEKA BAMBANGLIPURO BANTUL**

Wulan Nur Fitriani<sup>1\*</sup>, Sudarsono<sup>1</sup>

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

\* Corresponding author: wulannur.2017@student.uny.ac.id

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengetahui struktur komunitas plankton pada musim penghujan di Embung Merdeka, (2) mengetahui pola sebaran plankton pada musim penghujan di Embung Merdeka, (3) mengetahui kondisi ekosistem perairan Embung Merdeka pada musim penghujan ditinjau dari struktur komunitas dan pola sebaran plankton. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode pengambilan sampel melalui metode purposive sampling. Kondisi fisika kimia perairan diukur dengan metode uji sesuai SNI dan APHA 2017. Sampel plankton dianalisis komposisi jenis, kepadatan plankton, indeks dominansi Simpson, indeks morisita, dan indeks keanekaragaman spesies dengan persamaan Shanon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) komposisi jenis plankton di Embung Merdeka meliputi 6 spesies zooplankton (4 kelas) dan 16 spesies fitoplankton (9 kelas) dengan komposisi jenis zooplankton dan fitoplankton tertinggi adalah kelas Crustaceae sebanyak 57% dan Chlorophyceae sebanyak 54%. Nilai indeks keanekaragaman zooplankton dan fitoplankton berada pada kategori sedang, indeks keseragaman zooplankton dan fitoplankton kategori sedang dengan komunitas plankton yang cenderung stabil, indeks dominansi zooplankton dan fitoplankton menunjukkan bahwa perairan Embung Merdeka tidak terdapat dominansi jenis plankton. Sebaran zooplankton di Embung Merdeka menunjukkan pola penyebaran mengelompok dan sebaran fitoplankton menunjukkan pola sebaran yang seragam. Kondisi ekosistem Embung Merdeka cenderung kurang stabil dan tercemar akibat dari tekanan faktor nutrisi yaitu kadar fosfat dan nitrat yang tinggi pada perairan embung. Tingkat kesuburan perairan di Embung Merdeka termasuk dalam kategori mesotrofik hingga eutrofik.

**Kata kunci:** Kesuburan perairan, pola sebaran, struktur komunitas plankton

### **COMMUNITY STRUCTURE AND DISTRIBUTION PATTERNS OF PLANKTON AT THE RAIN SEASON IN EMBUNG MERDEKA BAMBANGLIPURO WHICH IS SUBDISTRICT OF BANTUL REGENCY**

**Abstract.** The aims of this study were: (1) to determine the structure of the plankton community during the rainy season at Embung Merdeka, (2) to determine the distribution pattern of plankton during the rainy season at Embung Merdeka, (3) to determine the condition of the waters ecosystem of Embung Merdeka during the rainy season in terms of community structure and plankton distribution pattern. This research is a quantitative descriptive research with sampling method through purposive sampling method. The physical and chemical conditions of the waters were measured using a test method according to SNI (Indonesia National Standard) and APHA 2017. Plankton samples were analyzed species composition, plankton density, dominance index Simpson, morisita index, and species diversity index with the Shanon-Wiener equation. The results showed that: (1) the composition of plankton species in Embung Merdeka includes 6 species of zooplankton (4 classes) and 16 species of phytoplankton (9 classes) with the highest class was Crustaceae as much as 57% and Chlorophyceae as much as 54%. The value of the diversity index of zooplankton and phytoplankton is in the medium category, the index of uniformity of zooplankton and phytoplankton is in the medium category with plankton communities that tend to be stable, the dominance index of zooplankton and phytoplankton show that Embung Merdeka do not have dominance of plankton species. The distribution of zooplankton in Embung Merdeka shows a clustered distribution pattern and the distribution of phytoplankton shows the uniform distribution pattern. Ecosystem condition of Embung Merdeka not stable enough and polluted as a result of nutritional factor stress that is high levels of phosphate and nitrate in pond waters. The fertility level of the waters in Embung Merdeka is in the mesotrophic to eutrophic category.

**Keywords:** Water fertility, distribution pattern, plankton community structure

## PENDAHULUAN

Embung Merdeka merupakan salah satu tempat wisata di Kabupaten Bantul yang dibangun pada tahun 2013 dengan biaya APBD Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan luas 7500 m<sup>2</sup>. Embung Merdeka berlokasi di area persawahan Dusun Gedogan, Desa Sumbermulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Kabupaten Bantul yang dibangun dengan kedalaman 2-4 meter. Pada awalnya kawasan dibangunnya embung sebagian merupakan rawa-rawa dan area persawahan. Embung Merdeka memiliki fungsi utama untuk keperluan irigasi di area persawahan Desa Sumbermulyo, selain itu embung juga dimanfaatkan oleh warga sebagai tempat wisata dan pemancingan. Sumber air Embung Merdeka berasal dari mata air serta dari rembesan sungai di barat embung. Embung memiliki dua sisi yaitu sisi utara dan sisi selatan yang dibatasi oleh sungai kecil dan jembatan sebagai akses jalan. Sisi utara embung berukuran lebih luas dibandingkan dengan sisi selatan embung.

Informasi terkait pola penyebaran plankton penting karena berkaitan dengan pengelompokan individu dalam suatu populasi serta berhubungan dengan faktor lingkungan yang berpengaruh pada kehidupan plankton. Perubahan faktor-faktor lingkungan dan ketersediaan nutrisi perairan tentunya akan memberikan dampak bagi kehidupan plankton. Perubahan yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi pola persebaran dan pada akhirnya dapat berdampak pada perubahan struktur komunitasnya. Kajian mengenai struktur komunitas dan pola sebaran plankton sangat penting sebagai dasar evaluasi kesuburan dan untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh informasi mengenai Struktur Komunitas dan Pola Sebaran Plankton Pada Musim Penghujan di Embung Merdeka Bambanglipuro Bantul.

Embung Merdeka tergolong embung yang masih baru dan mendapat masukan dari limbah pertanian, oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan pola sebaran plankton pada musim penghujan di Embung Merdeka serta untuk mengetahui kondisi ekosistem Embung Merdeka pada musim penghujan ditinjau dari struktur komunitas dan pola sebaran plankton.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang menggunakan metode pengambilan sampel secara purposive sampel. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi UNY, dan Laboratorium BBTCLPP Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan pada 16 Februari 2021 dan 23 Februari 2021.

Penelitian ini terdiri atas 6 stasiun yaitu: (1) Stasiun 1 atau in let sisi utara embung, (2) stasiun 2 atau mid let sisi utara embung, (3) stasiun 3 atau out let sisi utara embung, (4) stasiun 4 atau in let sisi selatan embung, (5) mid let sisi selatan embung, dan (6) out let sisi selatan embung.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada masing-masing stasiun yang telah ditentukan dengan dua pengulangan. Sampel air diambil secara vertikal dari dasar ke permukaan menggunakan ember dengan volume 3 liter, kemudian air disimpan dalam botol sampel steril dengan volume 1 liter. Sampel air diujikan di laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta sehari setelah pengambilan sampel tanpa diawetkan.

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menyaring air embung secara vertikal menggunakan plankton net dengan diameter 30 cm, kemudian diambil sampel air sebanyak 30 ml setiap ulangan. Sampel air dimasukkan dalam botol sampel dan diawetkan dengan larutan gliserin dan etanol 96%, sampel disimpan di lemari pendingin kemudian dilanjutkan dengan identifikasi plankton di laboratorium mikroskopi FMIPA UNY. Data dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Komposisi Plankton

Komposisi jenis plankton dihitung dengan menggunakan formula yang dimodifikasi dari (Fachrul, 2007) adalah sebagai berikut:

$$P_i = n_i/N \times 100\%$$

Keterangan:

$P_i$  = Komposisi spesies (%)

$n_i$  = Jumlah individu tiap jenis yang diamati

$N$  = Jumlah total individu

b. Keanekaragaman Plankton

Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shannon-Wiener (Basmi, 1998), yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman

$P_i$  =  $n/N$  proporsi jenis ke- $i$

$n$  = jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = jumlah total individu

c. Indeks Dominansi

Perhitungan indeks dominansi untuk plankton menggunakan rumus indeks dominansi Simson (Krebs, 1989) sebagai berikut:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

$D$  = indeks dominansi simpson

$n_i$  = Jumlah individu spesies ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

d. Kepadatan Plankton

Menurut Sudjoko (1998), untuk menghitung kepadatan atau densitas plankton maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\{(a \times 20) \times 1000\} \times c}{L}$$

Keterangan:

N = Jumlah total individu (ind/L)

a = Cacah individu plankton yang ditentukan di tiap tetes

c = Volume air yang tersaring

d = Volume air yang disaring

e. Indeks Morisita

Pola sebaran plankton dapat dihitung menggunakan indeks morisita menurut Brower dan Ende (1990) dengan rumus:

$$Id = n \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)}$$

Keterangan:

Id = Indeks Morisita

X<sup>2</sup> = Jumlah individu pada tiap stasiun

n = Jumlah stasiun

N = Jumlah total individu

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN FAKTOR FISIKA KIMIA

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil pengukuran suhu di perairan Embung Merdeka pada dua waktu penelitian yang berbeda dengan kisaran suhu 33°C-36°C Suhu relatif stabil dan pada minggu pertama suhu pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 nilai suhu lebih tinggi karena dipengaruhi oleh faktor penyinaran matahari. Pada minggu kedua suhu relatif sedikit lebih rendah dari minggu pertama karena waktu pengambilan sampel dilakukan setelah turun hujan sehingga suhu cenderung menurun.

Suhu perairan di Embung Merdeka secara umum dapat dikatakan layak untuk kehidupan plankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Azwar (2001) bahwa organisme perairan dapat hidup dengan toleransi suhu tertentu yaitu pada kisaran suhu 20°-30°C, fitoplankton dapat hidup pada kisaran suhu 25-30°C, dan zooplankton pada kisaran suhu 15-35°C.

Intensitas cahaya di perairan Embung Merdeka pada minggu pertama dan minggu kedua pada keseluruhan stasiun cenderung fluktuatif untuk keseluruhan stasiun. Hasil pengukuran didapatkan nilai intensitas cahaya berada pada kisaran nilai 1000-3567 lux.

Nilai kekeruhan pada keseluruhan stasiun baik pada minggu pertama maupun pada minggu kedua nilai berada pada kisaran 8,7-19 NTU. Nilai kekeruhan terendah terdapat pada titik Stasiun 1 atau in let pada sisi utara yaitu 8,7 NTU pada minggu pertama dan 8,8 NTU pada Stasiun 2 atau mid let sisi utara. Sementara itu, nilai kekeruhan tertinggi adalah 19 NTU pada Stasiun 3 atau out let pada sisi utara di pengukuran minggu kedua. Nilai kekeruhan yang

tinggi disebabkan oleh penumpukan sedimen atau sisa-sisa bahan organik yang terendapkan karena pintu air out let pada sisi utara jarang dibuka, sedangkan pintu out let untuk sisi selatan dibiarkan terbuka. Jika dihubungkan dengan hasil pengukuran, nilai kekeruhan sesuai dengan kriteria baku mutu air dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 untuk kriteria baku mutu air kelas 3 yaitu di bawah 100 untuk skala NTU telah sesuai dengan peruntukannya karena tidak melebihi batas maksimum yang telah ditentukan.

Derajat keasaman perairan Embung Merdeka pada minggu pertama dan minggu kedua diperoleh nilai pH yang relatif stabil yaitu 8,18 - 8,59. Nilai pH terendah adalah pada Stasiun 1 atau in let embung sisi utara pada pengukuran minggu kedua dengan nilai 8,18 dan nilai pH tertinggi bernilai 8,59 pada Stasiun 6 atau out let embung sisi selatan pada pengukuran minggu kedua. Tingginya pH perairan disebabkan karena embung masih tergolong baru serta lahan yang dibuka untuk embung awalnya merupakan lahan pertanian dan rawa-rawa, kawasan embung yang merupakan area persawahan memberikan masukan bahan organik berupa N dan P dari sisa pupuk sehingga pH perairan menjadi tinggi.

Nilai DO pada perairan Embung Merdeka diperoleh hasil dengan kisaran 6,5 - 9,6 mg/L. Nilai DO terendah adalah pada stasiun 4 atau in let sisi selatan dengan nilai 6,5 mg/L dan nilai tertinggi adalah pada Stasiun 2 atau mid let sisi utara embung dengan nilai 9,6 mg/L pada pengukuran minggu pertama. Hasil pengukuran DO pada telah memenuhi kriteria baku mutu air kelas 3 berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 dengan nilai batas minimum 3 mg/L.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kadar fosfat pada perairan Embung Merdeka berada pada kisaran 0,207 - 1,99 mg/L. Kadar fosfat terendah ada di Stasiun 4 atau in let sisi selatan dengan kadar fosfat 0,207 mg/L pada pengukuran minggu pertama dan nilai tertinggi ada di stasiun 1 atau in let sisi utara pada pengukuran minggu kedua dengan kadar fosfat 1,99 mg/L. Menurut Joshimura (1982) tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar fosfat yang diteliti adalah sangat subur sekali karena kadar fosfat lebih dari 0,201 mg/L.

Hasil penelitian kadar nitrat diperoleh kadar nitrat dengan kisaran 4,38 - 7,05 mg/L. Kadar nitrat tertinggi diperoleh di Stasiun 1 atau in let sisi utara embung pada pengukuran minggu pertama dengan kadar nitrat 7,05 mg/L dan kadar nitrat terendah diperoleh di Stasiun 2 atau mid let sisi utara pada pengukuran minggu kedua dengan kadar nitrat 4,38 mg/L.

Menurut Wardoyo (1982), kadar nitrat optimum untuk pertumbuhan organisme adalah pada kisaran 0,9- 3,5 mg/L dan dalam kategori membahayakan apabila melebihi 3,5 mg/L. Tingginya kadar nitrat disebabkan oleh adanya masukan nutrisi dari aliran sungai di sekitar embung yang terhubung dengan sawah. Masukan nutrisi dari limbah pertanian pada umumnya mengandung nitrat sehingga dapat menyebabkan tingginya kadar nitrat di perairan Embung Merdeka.

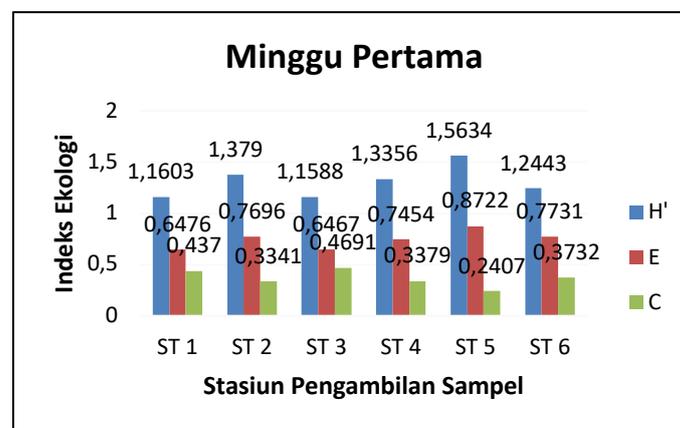
### **Komposisi Jenis Plankton**

Jenis plankton yang ditemukan di perairan embung merdeka terdiri atas 6 spesies zooplankton dan 16 spesies fitoplankton. Zooplankton yang ditemukan meliputi 4 kelas yaitu Crustaceae dengan genus Nauplius dan Diaptomus, kelas Branchiopoda dengan genus Diaphanosoma, kelas Maxillopoda dengan genus Cyclops, serta kelas Rotifera dengan genus Brachionus. Fitoplankton yang ditemukan meliputi 9 kelas yaitu kelas Chlorophyceae dengan genus Asterosoccus dan Pediastrum, Kelas Ulvophyceae dengan genus Cladophora, kelas Zygnematophyceae dengan genus Closterium, kelas Bacillariophyceae dengan genus Nitzschia, Fragilaria, Synedra, Diadesmis, Pleurosigma, Surirella, dan Tabellaria, kemudian kelas Coscinodiscophyceae dengan genus Melosira, kelas Mediophyceae dengan genus Leptocylindrus, kelas Cyanophyceae dari divisi Cyanophyta ditemukan dengan genus Oscillatoria, kelas Euglenophyceae dengan genus Euglena, serta kelas Cyanophyceae dari divisi Cyanobacteria ditemukan genus Merismopedia.

Persentase zooplankton tertinggi yang ditemukan di perairan Embung Merdeka adalah dari kelas Crustaceae sebesar 57%. Crustaceae yang dominan pada ekosistem perairan berkaitan dengan sifat pemangsa. Selain itu, menurut Pranoto *et al* (2005) komposisi jenis Crustaceae yang tinggi disebabkan karena pada umumnya zooplankton dari kelas Crustaceae bersifat euryhalin atau lebih mampu bertahan dengan adanya dinamika perubahan lingkungan yang dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kondisi lingkungan, dan faktor pemangsa maupun migrasi vertikal zooplankton.

Komposisi jenis fitoplankton tertinggi yang ditemukan di perairan Embung Merdeka adalah dari kelas Chlorophyceae sebesar 54%, banyaknya komposisi jenis fitoplankton dari kelas Chlorophyceae yang ditemukan mengindikasikan ekosistem Embung Merdeka mengalami eutrofikasi. Hal ini didukung dengan teori Handerson-Sellesrs & Markland (1987) bahwa Chlorophyta dapat menandai terjadinya eutrofikasi pada ekosistem perairan.

### Indeks Ekologi

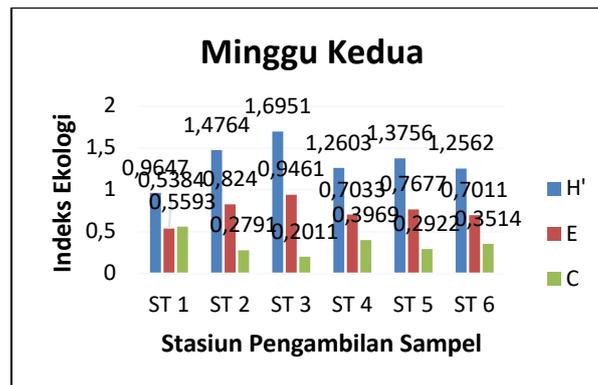


Gambar 2. Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Zooplankton Pada Minggu Pertama

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keaneekaragaman zooplankton ( $H'$ ) pada minggu pertama didapatkan bahwa indeks keaneekaragaman tertinggi terdapat pada Stasiun 5 atau mid let sisi selatan embung dengan nilai 1,56 dan indeks keaneekaragaman terendah terdapat pada Stasiun 3 atau out let sisi utara embung dengan nilai 1,15. Nilai indeks dari keseluruhan stasiun berdasarkan Gambar 15. menunjukkan bahwa nilai indeks sisi tengah embung atau mid let dari kedua sisi embung memiliki nilai indeks lebih tinggi dari sisi in let dan out let. Kisaran nilai indeks keaneekaragaman zooplankton di Embung Merdeka pada minggu pertama pada tiap stasiun menunjukkan keaneekaragaman sedang. Hal ini dijelaskan oleh teori Odum (1996) yang menyatakan bahwa indeks keaneekaragaman dengan nilai  $1 < H' < 3$  menandakan keaneekaragaman sedang.

Hasil perhitungan indeks keseragaman (E) pada minggu pertama diperoleh nilai indeks dengan kisaran 0,647-0,872. Indeks keseragaman tertinggi adalah pada Stasiun 5 atau mid let embung sisi selatan dengan nilai 0,8722. Berdasarkan kisaran tersebut didapatkan hasil indeks keseragaman mendekati 1 atau berada pada kategori keseragaman tinggi yang menunjukkan bahwa komunitas zooplankton pada tiap stasiun adalah relatif stabil. Hal ini didukung dengan teori Poole (1974) dalam Supono (2008) yang menyatakan bahwa indeks keseragaman dikatakan tinggi apabila  $E > 0,6$ . Keseragaman antar spesies yang tinggi menunjukkan kekayaan individu pada setiap jenis yang relatif sama. jenis Berdasarkan data indeks keseragaman maka dapat dikatakan kondisi perairan embung cukup sesuai untuk kehidupan zooplankton.

Dominansi digunakan untuk menyatakan kekayaan jenis dari suatu komunitas serta keseimbangan individu tiap jenisnya. Berdasarkan nilai indeks dominansi (C) zooplankton pada minggu pertama berkisar antara 0,2407 - 0,4691. Nilai indeks dominansi tertinggi adalah pada stasiun 3 atau out let sisi utara embung dengan nilai indeks 0,4691. Secara keseluruhan dari keenam stasiun nilai indeks dominansi mendekati 0 sehingga komunitas zooplankton tidak ditemukan spesies yang mendominasi secara ekstrim. Hal ini didukung dengan teori Odum dan Eugene (1993) bahwa nilai indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya jenis yang mendominasi. Sementara itu, semakin mendekati angka 1 maka semakin tinggi dominansi jenisnya.



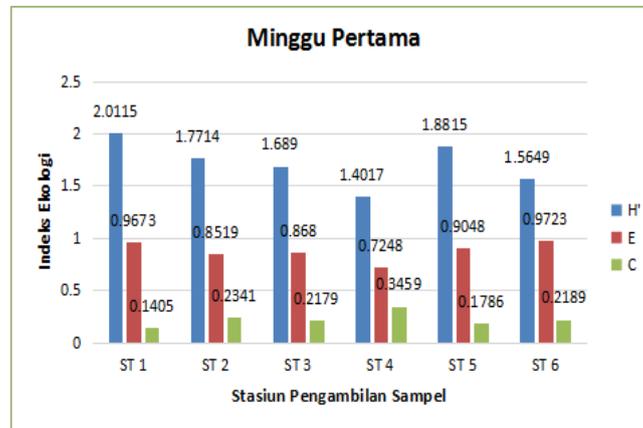
Gambar 3. Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Zooplankton Pada Minggu Kedua

Hasil perhitungan nilai indeks keaneekaragaman ( $H'$ ) pada minggu kedua berkisar antara 0,9647 - 1,6951. Indeks keaneekaragaman tertinggi didapatkan pada Stasiun 3 atau out let embung sisi utara dengan nilai 1,6951. Sementara itu, nilai indeks keaneekaragaman terendah adalah pada stasiun 1 atau in let sisi utara embung dengan nilai 0,9647. Secara keseluruhan dari tiap stasiun yang diteliti dari hasil nilai indeks keaneekaragaman dapat diketahui bahwa pada minggu kedua pada hampir seluruh stasiun menunjukkan keaneekaragaman sedang, sedangkan Stasiun 1 atau in let embung sisi utara memiliki keaneekaragaman rendah karena memiliki nilai indeks  $< 1$ , namun karena nilai indeks hampir mendekati 1 maka secara keseluruhan keaneekaragaman zooplankton berada pada kategori sedang. Menurut Odum (1996) tolok ukur indeks keaneekaragaman ( $H'$ ) memiliki keaneekaragaman yang rendah jika nilai  $H' < 1$ , keaneekaragaman sedang jika  $1 < H' < 3$  dan keaneekaragaman tinggi jika  $H' > 3$ .

Hasil perhitungan indeks keseragaman (E) pada minggu kedua diperoleh nilai indeks dengan kisaran 0,5593 - 0,9461 atau nilai indeks keseragaman mendekati 1 dan masuk pada kategori keseragaman sedang. Nilai indeks keseragaman tertinggi adalah pada Stasiun 3 atau out let sisi utara embung dan nilai terendah pada Stasiun 1 atau in let sisi utara. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas zooplankton relatif stabil. Hal ini didukung oleh teori Poole (1974) dalam Supono (2008) yang menyatakan bahwa indeks keseragaman dikatakan tinggi apabila  $E > 0,6$ . Berdasarkan data indeks keseragaman maka dapat dikatakan kondisi perairan embung cukup sesuai untuk kehidupan zooplankton. Keseragaman zooplankton pada perairan dapat dikatakan relatif stabil karena tidak terjadi persaingan akibat faktor nutrisi, tempat, maupun predasi.

Berdasarkan nilai indeks dominansi (C) zooplankton pada minggu pertama berkisar antara 0,2407 - 0,4691. Nilai indeks dominansi tertinggi adalah pada stasiun 3 atau out let sisi utara embung dengan nilai indeks 0,4691. Secara keseluruhan nilai indeks dominansi mendekati 0 sehingga struktur komunitas zooplankton tidak ditemukan spesies yang mendominasi secara ekstrim. Hal ini didukung dengan teori Odum dan Eugene (1993) bahwa

nilai indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya jenis yang mendominasi. Sementara itu, semakin mendekati 1 maka semakin tinggi dominansi jenisnya. Hal ini menunjukkan bahwa perairan embung tidak mengalami kondisi tekanan ekologis yang cukup berat meskipun pada hasil penelitian terkait kadar fosfat dan kadar nitrat didapatkan hasil yang melebihi batas normal, namun zooplankton masih dapat bertahan hidup pada kondisi tersebut.



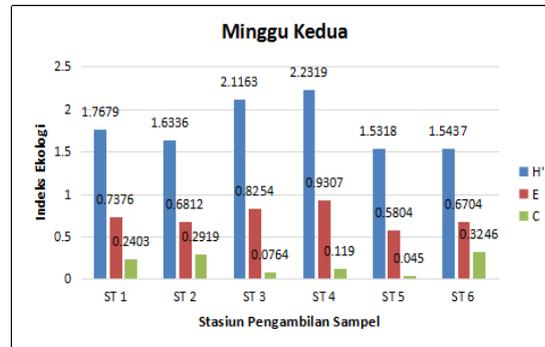
Gambar 4. Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Fitoplankton Pada Minggu Pertama

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keaneekaragaman fitoplankton ( $H'$ ) pada minggu pertama diperoleh data indeks keaneekaragaman tertinggi terdapat pada Stasiun 1 atau in let sisi utara embung dengan nilai 2,0115 dan indeks keaneekaragaman terendah terdapat pada Stasiun 4 atau in let sisi selatan embung dengan nilai 1,4017. Nilai indeks dari keseluruhan stasiun berdasarkan Gambar 5.2 menunjukkan bahwa nilai indeks cenderung fluktuatif. Kisaran nilai indeks keaneekaragaman fitoplankton di Embung Merdeka pada minggu pertama pada tiap stasiun menunjukkan keaneekaragaman sedang yaitu berada pada kisaran 1,4017- 2,0115. Hal ini didukung oleh teori Odum (1996) yang menyatakan bahwa indeks keaneekaragaman dengan nilai  $1 < H' < 3$  menggambarkan keaneekaragaman sedang pada suatu ekosistem. Keaneekaragaman sedang menunjukkan bahwa kondisi ekosistem berada pada kondisi yang stabil.

Hasil perhitungan indeks keseragaman (E) pada minggu pertama diperoleh nilai indeks dengan kisaran 0,7248 - 0,9723. Indeks keseragaman tertinggi adalah pada Stasiun 6 atau out let embung sisi selatan embung dengan nilai 0,9723. Berdasarkan kisaran indeks keseragaman tersebut didapatkan hasil indeks keseragaman mendekati 1 dan masuk pada kategori keseragaman tinggi yang menunjukkan bahwa keseragaman fitoplankton antar spesies pada tiap stasiun adalah relatif stabil. Hal ini di dukung oleh teori Poole (1974) dalam Supono (2008) yang menyatakan bahwa indeks keseragaman dikatakan tinggi apabila  $E > 0,6$ . Berdasarkan data indeks keseragaman maka dapat dikatakan kondisi perairan embung cukup sesuai untuk kehidupan fitoplankton.

Hasil nilai indeks dominansi fitoplankton (C) pada minggu pertama berada pada kisaran 0,1405 - 0,3459. Indeks dominansi tertinggi berada pada stasiun 4 atau in let sisi selatan embung dengan nilai indeks dominansi 0,3459 dan indeks dominansi terendah berada pada stasiun 1 atau in let sisi utara embung dengan nilai indeks dominansi 0,1405. Nilai dominansi tertinggi diperoleh dari kelas Chlorophyceae. Berdasarkan hasil indeks dominansi dari keseluruhan stasiun diketahui bahwa nilai indeks dominansi fitoplankton pada minggu pertama adalah mendekati 0 sehingga dominansinya rendah atau tidak ada jenis yang mendominasi secara ekstrim. Hal ini didukung dengan teori Odum dan Eugene (1993) bahwa

nilai indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi meskipun terdapat spesies yang jumlahnya lebih banyak dari spesies lain. Kondisi perairan embung pada minggu pertama menunjukkan adanya tekanan kadar fosfat dan nitrat yang tinggi terutama pada stasiun 1, namun hal tersebut masih dapat ditolerir untuk pertumbuhan fitoplankton. Nybakken (1998) menyatakan bahwa fitoplankton memiliki daya absorpsi yang tinggi terhadap nutrisi fosfat.



Gambar 5. Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Fitoplankton Pada Minggu Kedua

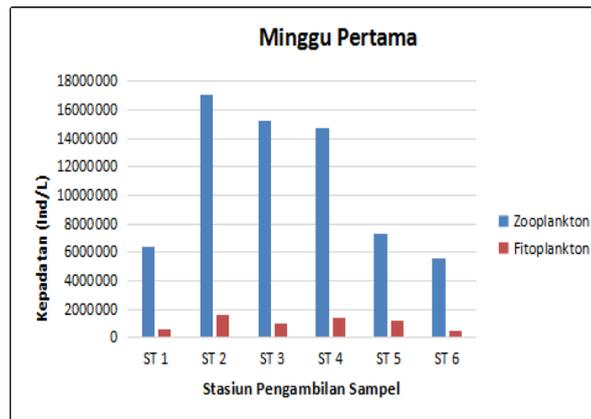
Hasil perhitungan indeks keaneekaragaman fitoplankton ( $H'$ ) pada minggu kedua memiliki kisaran indeks 1,5318 - 2,2319. Indeks keaneekaragaman tertinggi berada pada Stasiun 4 atau *in let* sisi selatan embung dengan nilai indeks keaneekaragaman 2,2319. Indeks keaneekaragaman terendah berada pada Stasiun 5 atau *mid let* sisi selatan embung dengan nilai indeks keaneekaragaman 1,5318. Berdasarkan kisaran indeks tersebut, ekosistem perairan embung merdeka pada minggu kedua dari keseluruhan stasiun menunjukkan keaneekaragaman sedang. Hal ini menandakan bahwa ekosistem embung pada minggu kedua ini berada pada kondisi seimbang atau stabil.

Indeks keseragaman fitoplankton ( $E$ ) pada minggu kedua memiliki kisaran nilai indeks 0,5804 - 0,9307. Stasiun 4 atau *in let* sisi selatan embung memiliki indeks keseragaman tertinggi dengan nilai indeks 0,9307. Sementara itu, indeks keseragaman terendah berada pada Stasiun 5 atau *mid let* sisi selatan embung dengan nilai indeks 0,5804. Berdasarkan nilai kisaran indeks keseragaman tersebut dengan hasil indeks keseragaman mendekati 1 atau berada pada kategori keseragaman tinggi, hal ini menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton pada minggu kedua adalah relatif stabil. Hasil perhitungan nilai indeks dominansi fitoplankton ( $C$ ) pada minggu kedua berada pada kisaran nilai 0,045 - 0,3246. Nilai indeks dominansi tertinggi berada pada Stasiun 6 atau *out let* sisi selatan embung dengan nilai 0,3246. Nilai indeks dominansi terendah berada pada Stasiun 5 atau *mid let* sisi selatan embung. Berdasarkan kisaran nilai indeks tersebut dominansi fitoplankton pada minggu kedua mendekati 0 atau dapat dikatakan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi secara ekstrim. Odum dan Eugene (1993) bahwa nilai indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi meskipun terdapat spesies yang jumlahnya lebih banyak dari spesies lain.

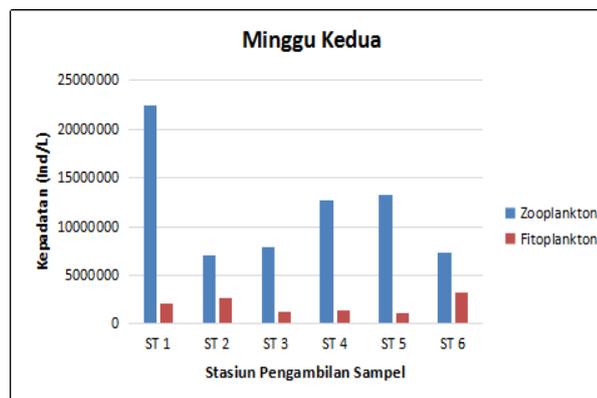
### Pola Sebaran Plankton

#### 1. Kepadatan Plankton

Berikut merupakan hasil diagram kepadatan atau densitas plankton pada minggu pertama dan minggu kedua pengamatan



Gambar 6. Kepadatan Plankton Pada Minggu Pertama



Gambar 7. Kepadatan Plankton Pada Minggu Kedua

Berdasarkan Gambar 7. diketahui bahwa kepadatan tertinggi zooplankton dan fitoplankton pada minggu pertama berada di Stasiun 2 dengan kepadatan zooplankton  $1,7 \times 10^7$  ind/L dan kepadatan fitoplankton  $1,6 \times 10^6$  ind/L. Sementara itu pada Gambar 21. diketahui bahwa pada minggu kedua kepadatan zooplankton tertinggi berada di Stasiun 1 dengan kepadatan  $2,2 \times 10^7$  ind/L memiliki perbedaan cukup signifikan jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan pada minggu kedua ini pada stasiun 1 terjadi peningkatan kadar fosfat yang cukup tinggi dengan komposisi jenis zooplankton terbanyak adalah kelas Crustaceae yaitu spesies *Nauplius* sp. Kelas Crustaceae sangat mampu beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan sehingga dapat mempertahankan diri pada kadar nitrat dan fosfat yang relatif tinggi tersebut. Kepadatan fitoplankton tertinggi pada minggu kedua adalah  $3,2 \times 10^6$  ind/L pada stasiun 6. Kepadatan fitoplankton tertinggi adalah dari kelas Chlorophyceae yaitu *Asteroscooccus* sp. Berdasarkan kepadatannya, perairan embung tergolong perairan eutrofik dengan tingkat kesuburan tinggi karena kepadatan plankton mencapai  $>15.000$  individu/L. Hal ini ditegaskan oleh teori Lander (1972) dalam Agus Maizar *et al* (2009: 8) yang menyatakan bahwa perairan oligotrofik adalah kondisi perairan dengan kesuburan rendah dengan kepadatan plankton 0-2000 ind/L, perairan mesotrofik dengan tingkat kesuburan sedang pada rentang kepadatan 2000-15.000 ind/L, serta perairan eutrofik dengan tingkat kesuburan tinggi dengan kepadatan plankton  $>15.000$  ind/L.

Kepadatan plankton pada tiap stasiun cenderung fluktuatif disebabkan oleh adanya faktor fisika kimia serta faktor nutrisi yang berbeda-beda pada setiap stasiun penelitian. Ditinjau berdasarkan kepadatan jenisnya, kepadatan jenis zooplankton lebih tinggi daripada kepadatan fitoplankton baik pada minggu pertama maupun

minggu kedua. Hal ini disebabkan oleh berlangsungnya rantai makanan pada ekosistem perairan dengan zooplankton berperan sebagai konsumen tingkat I dan fitoplankton memegang peranan sebagai produsen.

## 2. Indeks Morisita

Berikut merupakan hasil perhitungan indeks morisita yang digunakan untuk mengetahui pola persebaran plankton di Embung Merdeka:

**Tabel 1. Hasil Indeks Morisita**

Waktu	Jenis	Id Morisita	Kategori
I	Zooplankton	1,7728	Mengelompok
	Fitoplankton	0,9101	Seragam
II	Zooplankton	1,9747	Mengelompok
	Fitoplankton	0,7301	Seragam

Berdasarkan perhitungan indeks morisita pola persebaran zooplankton di embung Merdeka pada minggu pertama menunjukkan nilai indeks 1,7728 dan pada minggu kedua menunjukkan nilai indeks 1,9747 atau nilai indeks  $>1$  sehingga pola persebarannya mengelompok. Pola penyebaran mengelompok merupakan pola yang paling umum terjadi sebagai akibat adanya perbedaan kondisi lingkungan di habitatnya. Pola sebaran mengelompok menunjukkan bahwa tidak setiap spesies ditemukan pada semua stasiun sebagai respon terhadap perubahan kualitas perairan. Sementara itu, perhitungan nilai indeks morisita fitoplankton pada minggu pertama menunjukkan nilai indeks 0,9101 dan pada minggu kedua dengan nilai indeks 0,7301. Indeks morisita menunjukkan nilai indeks  $<1$  sehingga persebarannya seragam. Hal ini didukung oleh teori Michael (1997) dalam Lilis *et al* (2019: 215) yang menyatakan bahwa pola penyebaran plankton dipengaruhi oleh berbagai faktor kimia fisika. Selain dari faktor kimia fisika, pola sebaran plankton juga dipengaruhi oleh faktor nutrisi atau makanan serta kualitas lingkungan.

## SIMPULAN

1. Komposisi jenis plankton di Embung Merdeka meliputi 6 spesies zooplankton (4 kelas) dan 16 spesies fitoplankton (9 kelas) dengan komposisi jenis zooplankton tertinggi adalah kelas Crustaceae sebanyak 57% dan komposisi jenis fitoplankton tertinggi adalah kelas Chlorophyceae sebanyak 54%.
2. Nilai indeks keanekaragaman zooplankton dan fitoplankton berada pada kategori sedang, indeks keseragaman zooplankton dan fitoplankton kategori sedang dengan komunitas plankton yang cenderung stabil, indeks dominansi zooplankton dan fitoplankton di minggu pertama maupun pada minggu kedua diketahui bahwa perairan Embung Merdeka tidak ada dominansi jenis plankton yang mendominasi secara ekstrim.
3. Sebaran zooplankton di Embung Merdeka menunjukkan pola penyebaran mengelompok di setiap stasiun baik pada minggu pertama maupun pada minggu kedua. Sementara itu, sebaran fitoplankton pada minggu pertama dan minggu kedua menunjukkan pola sebaran seragam di setiap stasiun pengamatan
4. Kondisi ekosistem Embung Merdeka cenderung kurang stabil dan tercemar akibat dari tekanan faktor nutrisi yaitu kadar fosfat dan nitrat yang tinggi pada perairan

embung. Tingkat kesuburan perairan di Embung Merdeka termasuk dalam kategori mesotrofik hingga eutrofik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada penelitian ini sebaiknya dilakukan dengan metode pengambilan sampel acak untuk dapat menghasilkan data penentuan pola sebaran plankton yang lebih valid. Penelitian perlu dilanjutkan dengan menambah parameter kadar nutrisi selain konsentrasi fosfat dan nitrat, perlu dilakukan uji TSI untuk dapat mengetahui tingkat kesuburan perairan secara lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Syaifudin. (2001). *Metode Penelitian, Edisi I*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arinardi, O.H, S.H, Trimaningssih, dan E. Asnaryanti. (1996). *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Tengah Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi-LIPI.
- Aryawati, R. (2007). *Kelimpahan dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur*. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Basmi, H. J. (2008). *Planktonologi (Problema Distribusi)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Brower, J, E., J. H. Zar dan C. Von Ende. (1990). *Ekologi Umum, Metode Lapangan dan Laboratorium*. Iowa: Wm. C. Brown Company Publisher.
- Effendi. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Buni Aksara.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2021). AlgaBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. [http://www.algabase.org/search/species/detail/?species\\_id=32194](http://www.algabase.org/search/species/detail/?species_id=32194) diakses pada 23 Maret 2021.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2021). AlgaBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algabase.org/> diakses pada 23 Maret 2021.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2021). AlgaBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. [http://www.algabase.org/search/genus/detail/?genus\\_id=37](http://www.algabase.org/search/genus/detail/?genus_id=37) diakses pada 23 Maret 2021.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2021). AlgaBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algabase.org> diakses pada 25 Maret 2021.
- Handerson-Sellers, B and H.R. Markland. (1987). *Decaying Lakes, The Origin and Control of Cultural Eutrophication*. Britain: John Wiley & Sons.
- Hutabarat, S., dan Evans, S. M. (1985). *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI Press.
- Joshimura, Katsuki. (1982). Free-Living Marine Nematodes from Kii Peninsula.II. Publication of The Seto Marine Biological Laboratory, 27 (1-3).
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Kristanto, Philip. (2002). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Lilis, W. dan Irawati, N. (2019). Struktur Komunitas dan Pola Sebaran Zooplankton di Perairan Desa Sawapudo Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. Jurnal Sapa Laut 4(4).
- Ludwig, J.A., dan J.F. Reynold. (1988). *Statistical Ecology. A Primary On Methods and Computing*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Mackentum, K. M. (1989). *The Practice of Water Pollution Biology*. Federal Water Pollution Control Administration Division of Technical Support.
- Meyen, F.J.F. (1829). Diakses pada <https://www.algabase.org/search/genus/detail/> pada 26 Februari 2021.

- Michael, P. (1997). *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Diterjemahkan oleh Y. R. Koestoer. Jakarta: UI Press.
- Murti, N. T. Pratiwi. (2010). Keberadaan Komunitas Plankton di Kolam Pemeliharaan Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.). *Prosiding Seminar Nasional Limnologi*. V. Hal: 600-613.
- Nontji, A. (1993). *Pengelolaan Sumberdaya Kelautan Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- Nontji, A. (2006). *Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- Nontji, A. (2008). *Plankton Lautan*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- Nybakken, J.W. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Yogyakarta University Press.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pirzan, A.M., Utojo, M. Atmomarso, M. Tjaronge, A.M. Tangko, dan Hasnawi. (2005). Potensi lahan budi daya tambak dan laut di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 11 (5): 43-50.
- Pranoto, B.A., Ambariyanto dan Zainuri M. (2005). Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, Yogyakarta. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang. Vol 10 (2).
- Resosoedarmo, S., dkk. (1992). *Pengantar Ekologi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Richardson, A. J. (2008). *In hot water: zooplankton and climate change*. ICES Journal of Marine Science.
- Rustam, R. K. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sahab, A. Z. (1986). *Telaah Perbandingan Sebaran Burayak Planktonik Terutama Avertebrata Bentik dari Goba-Goba Pulau Pari*. Jakarta: Wacana Utama Pramesti.
- Salmin. (2006). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*. 30 (3): 21-26.
- Satino. (2001). *Materi Kuliah Limnologi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Segers, H. (2021). World Rotifera Database (FADA) (Pallas, 1766). Diakses pada <https://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=134937> pada 26 Februari 2021.
- Sudjoko. (1998). *Ekologi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sumich, J. L. (1992). *An Introduction to the Biology Of Marine Life*. Iowa: Wm.C. Brown Publisher.
- Supono. (2008). Analisis Diatom Epipellic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak Untuk Budidaya Udang [Tesis]. Semarang: Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Tomascik. (1997). *The Ecology of the Indonesian Sea Part 2*. Singapore: Peripilus Edition.
- Wijaya. (2009). Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Bandung: Laboratorium Ekologi dan Biosistemika FMIPA Undip, Hal 55-61.
- WoRMS. (2021). *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848). Diakses pada <https://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=23406> pada 26 Februari 2021.