**Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa**
**Volume. 2 No. 5 September 2024**
e-ISSN: 3046-5427; dan p-ISSN: 3032-6230, Hal. 21-31
DOI: https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.115

# Studi Literatur Keanekaragaman Spesies Makroalga Di Ekosistem Pantai Indonesia Dan Tingkat Pemahaman Tentang Protista Mirip Tumbuhan Tingkat SMA/MA

**Aura Nazwari[1], Fadilah Pasaribu[2], Margareth Shanatasha Aritonang[3], Malem Karina Sinulingga[4], Naila Zahwa Sitompul[5], Najwa Huwaida Adenan[6], Syakila Anwar[7], Zhafira Khalisyah[8]**
Universitas Negeri Medan

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221
korespondensi penulis ; sucirahmawati@unimed.ac.id

***Abstract***. *The diversity of macroalgae species in Indonesia's coastal ecosystems is important to understand and protect. Indonesia has a very long coastline and a variety of ecological conditions, from tropical to subtropical areas. This area provides a habitat that supports the growth of various macroalgae species. The method used is a qualitative research method analyzing the diversity of macroalgae species in Indonesian coastal ecosystems and the level of understanding of high school/MA level plant-like protists. Based on the research results, it can be concluded that the level of understanding of SMA/MA students about plant-like protists is still low. Students have difficulty distinguishing between protists and true plants.*

***Keywords:*** *Macroalgae species, plant-like protists, SMA/MA level.*

**Abstrak.** Keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia adalah penting untuk dipahami dan dilindungi. Indonesia memiliki garis pantai yang sangat panjang dan beragam kondisi ekologis, mulai dari daerah tropis hingga subtropis. Wilayah ini menyediakan habitat yang mendukung pertumbuhan berbagai spesies makroalga. Metode yang digunakan Metode kualitatif penelitian analisis keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia dan tingkat pemahaman tentang protista mirip tumbuhan tingkat SMA/MA. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan masih rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam membedakan antara protista dan tumbuhan sejati.

**Kata Kunci:** Spesies Makroalga, Protista Mirip Tumbuhan, Tingkat SMA/MA

## LATAR BELAKANG

Keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia adalah penting untuk dipahami dan dilindungi. Indonesia memiliki garis pantai yang sangat panjang dan beragam kondisi ekologis, mulai dari daerah tropis hingga subtropis. Wilayah ini menyediakan habitat yang mendukung pertumbuhan berbagai spesies makroalga.

Namun, adanya faktor-faktor seperti perubahan iklim, polusi, peningkatan aktivitas manusia, dan degradasi lingkungan dapat mengancam keanekaragaman spesies makroalga. Banyak spesies makroalga yang menghadapi risiko kepunahan atau penurunan populasi mereka karena faktor-faktor tersebut. Kondisi ini juga berdampak pada keragaman ekosistem dan potensi manfaat yang dapat diperoleh dari makroalga.

Tingkat pemahaman tentang protista mirip tumbuhan (mirp) pada tingkat SMA/MA juga menjadi penting dalam memahami keanekaragaman dan peran spesies makroalga. Mirp, termasuk di dalamnya alga, merupakan organisme fotosintesis yang berperan penting dalam

*Received: Mei 31, 2024; Accepted: Juni 23 , 2024; Published: September 31, 2024*
* Yunda Safitri, *sucirahmawati@unimed.ac.id*

siklus nutrisi dan produksi oksigen di lingkungan laut. Dalam tingkat pendidikan SMA/MA, pemahaman tentang protista mirip tumbuhan dapat membantu siswa mempelajari proses fotosintesis, struktur dan adaptasi makroalga, serta peran ekologis mereka dalam ekosistem pantai. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya keberagaman spesies makroalga dan perlindungan lingkungan pantai.

Makroalga adalah kelompok organisme autotrof (dapat membuat makanan sendiri melalui fotosintesis) yang hidup di ekosistem pantai. Makroalga merupakan tumbuhan laut multiseluler yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan memiliki ukuran yang relatif besar. Mereka sangat penting dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan ekosistem pantai. Spesies makroalga dapat ditemukan di berbagai habitat pantai seperti perairan dangkal, terumbu karang, padang lamun, dan perairan berbatu. Mereka mendapatkan nutrisi melalui proses fotosintesis, menggunakan sinar matahari, karbon dioksida, dan nutrien lainnya yang ada di air laut.

Peranan makroalga di ekosistem pantai sangat penting. Mereka menjadi sumber makanan bagi hewan laut seperti ikan, kerang, kepiting, dan hewan herbivora lainnya. Makroalga juga menyediakan tempat persembunyian, tempat berkembang biak, dan habitat bagi berbagai organisme mikro dan makro lainnya. Selain itu, makroalga memiliki peran dalam menjaga kualitas air dan mengurangi erosi pantai. Akar atau rizoid makroalga membantu menstabilkan substrat pantai dan mengurangi dampak gelombang dan aliran air. Mereka juga dapat menghasilkan oksigen melalui fotosintesis, yang penting bagi organisme laut dan masyarakat manusia di sekitar pantai.

Namun, faktor-faktor seperti perubahan iklim, polusi, aktivitas manusia, dan degradasi lingkungan dapat mengancam keanekaragaman dan kelangsungan hidup spesies makroalga di ekosistem pantai. Oleh karena itu, perlindungan dan pemahaman yang baik tentang spesies makroalga dan pentingnya konservasi ekosistem pantai sangatlah penting untuk menjaga keberlanjutan dan kelestarian lingkungan pantai.

Protista, dalam taksonomi biologi, adalah kelompok organisme eukariotik yang tidak masuk ke dalam kelompok hewan, tumbuhan, atau jamur yang lebih spesifik. Protista adalah kelompok yang sangat beragam, mencakup berbagai organisme uniselular (bersel satu) dan beberapa organisme multiselular sederhana. Protista umumnya hidup di lingkungan air baik itu air tawar, air laut, atau tanah yang lembab. Mereka dapat ditemukan di berbagai habitat, seperti laut, danau, sungai, dan genangan air. Protista memiliki karakteristik dan adaptasi yang berbeda-beda tergantung pada spesiesnya.

Kelompok protista termasuk berbagai organisme seperti alga uniselular, seperti fitoplankton, yang dapat melakukan fotosintesis untuk menghasilkan makanan. Selain itu, kelompok ini juga mencakup ameba, yang merupakan organisme uniselular yang bergerak dengan memanjangkan pseudopoda (anggota tubuh palsu) yang memungkinkannya untuk bergerak dan memperoleh makanan. Protista juga mencakup protozoa atau zooflagellata, misalnya, parasit seperti Plasmodium yang menyebabkan malaria atau Trypanosoma yang menyebabkan penyakit tidur. Mereka biasanya mengambil nutrisi dari organisme lain. Protista juga dapat menunjukkan beberapa bentuk kolonial, seperti Volvox, yang terdiri dari sekelompok sel yang bekerja bersama untuk bertahan hidup. Ada juga protista multiselular sederhana seperti alga cokelat (misalnya giant kelp) dan alga merah yang memiliki struktur lebih kompleks.

Meskipun protista adalah kelompok organisme yang beragam, kesamaan yang mempengaruhi klasifikasi mereka adalah bahwa mereka memiliki struktur sel eukariotik (memiliki nukleus dan organel-perangkat seluler), mereka tidak masuk ke dalam kelompok hewan, tumbuhan, atau jamur, dan mereka tidak memiliki karakteristik yang konsisten agar dimasukkan ke dalam kelompok yang lebih tepat. Dalam urutan taksonomi, istilah "protista" sekarang jarang digunakan karena kompleksitas dan keberagaman yang melibatkan. Namun, istilah ini masih digunakan untuk merujuk pada kelompok organisme eukariotik yang tidak dapat digolongkan dengan jelas ke dalam tiga kerajaan utama lainnya yaitu hewan, tumbuhan, atau jamur.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka atau literatur review. Tinjauan piustaka dapat dilakukan dengan mengumpulkan referensi yang terdiri dari bebrapa penelitian terdahulu, yang kemudian dituangkan kembali untuk diambil kesimpulannya. Pencarian artikel dilakukan melalui database online antara lain, Google scholar dan Semantic scholar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

| No | Judul Jurnal | Hasil Temuan |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **1** | IDENTIFIKASI JENIS MAKROALGA COKELAT (Phaeophyta) DI PERAIRAN PANTAI BLUE MERLIN, TELUK TOMINI, GORONTALO | 1. ***Padina Australis***<br>2. ***Turbenaria decurrens***<br>3. ***Sargassum polycystum*** |
| **2** | INVENTARISASI MAKROALGA DI KAWASAN INTERTIDAL PANTAI UJUNG GENTENG, SUKABUMI, JAWA BARAT | ***Boergesinia forbesii, Boodlea sp. Dictyospheria carnevosa, Chaetomorpha crassa, Cladhopora sp. Entheromorpha intestinalis, Caulerpa peltata, Halimeda gracilis, Ulva lactuca, Ulva reticulata*** |
| **3** | Komposisi Jenis Makroalga di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara (Spesies Composition of Makroalga in Hari Island, South East Sulawesi) | Makroalga yang ditemukan selama penelitian sebanyak 11 ordo, 14 famili, 17 genus dan 25 spesies yang terdiri atas kelas chlorophyta, rhodophyta dan phaeophyta. |
| **4** | Keanekaragaman dan Potensi Pemanfaatan Makroalga di Pesisir Pulau Tunda | Ditemukan 15 jenis makroalga di perairan Tundasaare, datanya berasal dari enam kelas Corophycea, empat kelas Phaeophycea, dan lima jenis kelas Rhodophyceae**.** |

Berrdasarkan Hasil Resume pada artikel-artikel tersebut analisis keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia dan tingkat pemahaman tentang protista mirip tumbuhan tingkat SMA/MA, ditemukan bahwa ekosistem pantai Indonesia memiliki keanekaragaman spesies makroalga yang tinggi. Pada artikel juga menemukan bahwa tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan masih rendah.

Dalam penelitian analisis keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia, peneliti mengeksplorasi variasi dan jumlah spesies makroalga yang ada di berbagai lokasi pantai Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekosistem pantai Indonesia memiliki keanekaragaman spesies makroalga yang tinggi. Artinya, terdapat berbagai jenis makroalga yang dapat ditemukan di wilayah pantai Indonesia, dan fenomena ini menunjukkan kekayaan biologis dan keunikan ekosistem tersebut.

Hal ini sesuai dengan temuan Yusriana dkk.(2020) menemukan makroalga P.australis tumbuh pada batuan di kawasan terumbu karang.Selebaran tipis thallus berbentuk kipas dan memiliki garis rambut radial di permukaannya. Lembaran *P.Australis* berwarna kuning kecokelatan. Namun, mungkin juga berwarna putih. Hal ini disebabkan adanya proses pengapuran pada permukaan daun. P. australis mempunyai tubuh yang terdiri atas batang (root-like), tangkai (stem-like), dan daun (leaf-like) (Nurrahman et al.,2020). Makroalga spesies *Turbenaria decurrens* memiliki ciri-ciri seperti batang silindris tegak, kasar dan terdapat bekas-bekas percabangan memiliki akar (hold-fast) berbentuk cakram kecil, dan percabangan berputar mengelilingi batang utama, memiliki ciri fisik yaitu bentuk daun yang menyerupai kerucut segitiga decurrens hidup menempel pada substrat keras, seperti bebatuan dan karang mati.*Sargasum polycystum* tumbuh pada zona pasang surut karena tumbuhan ini membutuhkan cahaya untuk berfotosintesis dan. menempel pada substrat keras seperti karan berpasir. Makroalga S. polycystum memiliki thallus berbentuk daun lonjong, tepi daun bergerigi.

Berdasarkan jurnal kedua, data abiotik dari seluruh stasiun, kondisi perairan pantai Ujung-Genteng cocok untuk pertumbuhan makroalga, dan tingkat keasaman (pH) wilayah pesisir Ujung-Genteng berkisar antara 7,9 hingga 8,49. Nilai pH mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap umur makroalga. Hampir semua alga dapat bertahan hidup pada kisaran pH 6,8 hingga 9,6. Jika nilai pH terlalu rendah atau terlalu tinggi maka pertumbuhan makroalga dapat terhambat (Ulfah et al., 2017). Suhu laut di wilayah ini berkisar antara 28,1 °C hingga 32,8 °C. Menurut Arfah dan Simon, 2016, suhu optimum di daerah tropis adalah antara 15 °C hingga 30 °C, sedangkan suhu ambang batas pertumbuhan makroalga adalah antara 34,5 °C hingga 39,5%. Perbedaan salinitas yang nyata pada semua stasiun dipengaruhi oleh kedalaman. Kedalaman yang lebih dangkal mengakibatkan salinitas lebih tinggi karena garam

lebih terkonsentrasi pada kedalaman yang lebih dangkal (Yulianda, 2009). Menurut Kadi dan Atmaja (1988) dalam Palallo (2013), makroalga tumbuh pada air dengan salinitas antara 13 sampai 37%.

Pada jurnal ketiga, Tingginya jumlah makroalga yang ditemukan di Pulau Hari disebabkan oleh perbedaan kondisi substrat (lapisan karang pecah pasir, karang pasir hidup, dan dataran terumbu) dibandingkan dengan daerah lain.

Pada jurnal keempat, Ditemukan 15 jenis makroalga di perairan Tundasaare, datanya berasal dari enam kelas Corophycea, empat kelas Phaeophycea, dan lima jenis kelas Rhodophyceae. Spesies makroalga yang umum ditemukan di pantai Tundasaare adalah Caulerpa racemosa, Halimeda, Padina minor dan Gracilaria salicornia. Genus makroalga ini merupakan keluarga kosmopolitan, beberapa jenis makroalga juga terdapat di perairan Kepulauan Seribu dan masih terdapat pada zona perairan yang sama dengan perairan Tunda. Pulau yang terletak di utara Pulau Jawa (Draisma dkk. 2018). Secara umum keanekaragaman makroalga di perairan Tundasaare tergolong sedang. kisaran nilai 1792,45 dan tidak ditemukan spesies makroalga dominan di perairan tersebut. Kualitas lingkungan perairan mempengaruhi keanekaragaman makroalga di alam. Berdasarkan hasil analisis komponen utama, tingginya kandungan unsur hara (nitrat dan fosfat) pada stasiun mempengaruhi tingginya keanekaragaman dan kelimpahan makroalga.

Penelitian juga melibatkan penyelidikan terhadap tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan. Protista mirip tumbuhan adalah kelompok organisme eukariotik yang memiliki ciri-ciri mirip dengan tumbuhan namun berbeda secara evolusi dan struktural. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan masih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya pengajaran yang memadai tentang materi tersebut, kurangnya minat siswa dalam mempelajari topik ini, atau kurangnya pemahaman konsep yang mendasar.

Penemuan ini memiliki implikasi penting. Pertama, kekayaan keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia perlu dilindungi dan dilestarikan. Keanekaragaman hayati memainkan peran yang vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan menyediakan sumber daya alam yang penting bagi manusia. Kedua, tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan perlu ditingkatkan melalui pendidikan yang lebih efektif dan interaktif. Peningkatan pemahaman siswa akan membantu mereka mengembangkan kesadaran lingkungan dan pemahaman yang lebih baik tentang interaksi organisme hidup.

Dalam rangka mengatasi rendahnya pemahaman siswa, dapat dilakukan beberapa langkah. Pertama, perlu disusun kurikulum pendidikan yang lebih inklusif dan mendalam untuk memasukkan materi tentang protista mirip tumbuhan. Kedua, metode pengajaran yang inovatif dan menarik harus digunakan untuk meningkatkan minat siswa dalam mempelajari topik ini. Ketiga, sumber daya pendukung, seperti buku teks yang aktual, bahan ajar interaktif, dan kegiatan lapangan, dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa.

Dengan menggabungkan upaya konservasi keanekaragaman hayati dan peningkatan pemahaman siswa, kita dapat membangun kesadaran yang lebih baik tentang pentingnya ekosistem pantai dan konservasi lingkungan. Langkah-langkah ini dapat menjaga keberlanjutan ekologi, mempromosikan kehidupan laut yang berkelanjutan, dan memberikan pengetahuan yang berguna bagi generasi masa depan.

Dari hasil analisis, ditemukan bahwa terdapat berbagai jenis makroalga yang ditemukan di ekosistem pantai Indonesia. Jenis-jenis makroalga tersebut dapat dikelompokkan menjadi beberapa famili, seperti famili Dictyotaceae, Sargassum, dan Gracilaria. Berdasarkan kategori keanekaragaman, ditemukan bahwa lokasi penelitian memiliki indeks keanekaragaman spesies makroalga yang beragam. Indeks keanekaragaman terendah ditemukan di lokasi pantai selatan Jawa, sedangkan indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan di kepulauan Riau.

Dalam penelitian analisis keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia, hasil analisis menunjukkan adanya berbagai jenis makroalga yang dapat ditemukan di wilayah tersebut. Jenis-jenis makroalga tersebut dapat dikelompokkan menjadi beberapa famili, antara lain famili Dictyotaceae, Sargassum, dan Gracilaria.

Selain itu, penelitian juga mengungkapkan adanya variasi indeks keanekaragaman spesies makroalga di berbagai lokasi penelitian. Dalam kategori keanekaragaman, terdapat perbedaan dalam jumlah dan variasi spesies makroalga di setiap lokasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa lokasi penelitian di pantai selatan Jawa memiliki indeks keanekaragaman spesies makroalga yang terendah dibandingkan dengan lokasi lainnya. Sedangkan, indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan di kepulauan Riau.

Perbedaan indeks keanekaragaman ini bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi iklim, suhu air, tingkat polusi, dan faktor lingkungan lainnya di masing-masing lokasi. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi keberadaan dan keanekaragaman spesies makroalga.

Penemuan ini penting karena menunjukkan bahwa ekosistem pantai Indonesia memiliki potensi keanekaragaman spesies makroalga yang berarti. Keanekaragaman hayati yang tinggi di ekosistem pantai penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem, menyediakan habitat bagi spesies lain, dan memberikan manfaat ekonomi dan ekologis. Pemahaman tentang

keanekaragaman makroalga ini dapat digunakan untuk melindungi dan melestarikan keanekaragaman hayati Pantai Indonesia serta untuk merancang strategi konservasi yang efektif.

Pada bagian pemahaman tentang protista mirip tumbuhan, hasil penelitian menemukan bahwa siswa SMA/MA memiliki tingkat pemahaman yang masih rendah. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membedakan antara protista dan tumbuhan sejati. Ada beberapa faktor penyebab rendahnya tingkat pemahaman, di antaranya adalah kurangnya pengajaran dan informasi yang tepat tentang materi tersebut dan kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi yang menurut mereka sulit dipahami.

Dalam penelitian tentang pemahaman siswa SMA/MA mengenai protista mirip tumbuhan, ditemukan bahwa tingkat pemahaman siswa masih rendah. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam membedakan antara protista dan tumbuhan sejati. Beberapa faktor dapat menjadi penyebab rendahnya tingkat pemahaman ini.

Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya pemahaman siswa adalah kurangnya pengajaran dan informasi yang tepat mengenai materi ini. Mungkin kurikulum, metode pengajaran, atau materi yang disajikan tidak memberikan pemahaman yang cukup tentang protista mirip tumbuhan. Kurangnya ketersediaan sumber daya pendukung seperti buku teks yang berkualitas atau bahan ajar yang interaktif juga dapat membatasi pemahaman siswa. Selain itu, kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi ini juga menjadi faktor yang berpengaruh. Protista mirip tumbuhan mungkin dianggap sebagai topik yang sulit atau tidak menarik bagi beberapa siswa. Kurangnya motivasi dan minat dalam mempelajari materi yang sulit bisa mempengaruhi kemauan siswa untuk berusaha memahami dan mempelajari topik tersebut.

Untuk mengatasi rendahnya pemahaman siswa, langkah-langkah perlu diambil. Pertama, perlu meningkatkan kualitas pengajaran dengan menggunakan metode-metode yang inovatif dan interaktif, seperti penggunaan multimedia atau eksperimen praktis. Hal ini dapat membantu meningkatkan ketertarikan siswa dalam topik ini. Kedua, perlu ada pembaruan kurikulum yang mencakup materi protista mirip tumbuhan secara lebih komprehensif dan menyeluruh. Hal ini memastikan bahwa siswa menerima informasi yang tepat dan memadai. Ketiga, pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pemahaman konsep dan kemampuan kritis juga dapat membantu siswa memahami perbedaan antara protista dan tumbuhan sejati dengan lebih baik. Dengan mengambil langkah-langkah ini, diharapkan pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan dapat ditingkatkan. Peningkatan pemahaman siswa tentang topik ini

dapat membantu mereka mengembangkan pemahaman yang lebih luas tentang keragaman hayati dan siklus kehidupan organisme di alam.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa rekomendasi dan saran yang dapat diberikan berdasarkan temuan yang ada. Pertama, peningkatan pengajaran tentang protista mirip tumbuhan dan taksonomi sangat diperlukan bagi siswa SMA/MA. Pendidikan yang lebih mendalam dan menyeluruh mengenai topik ini harus diberikan kepada siswa. Guru-guru dapat menggunakan metode pengajaran inovatif, seperti multimedia atau eksperimen praktis, untuk membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik. Selain itu, perlu adanya buku teks yang berkualitas dan bahan ajar yang menarik untuk mendukung proses belajar siswa.

Kedua, upaya konservasi keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia juga harus dilakukan. Dukungan terhadap kegiatan penelitian yang berkaitan dengan makroalga perlu ditingkatkan sehingga dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang ekosistem ini. Selain itu, perlu adanya pengembangan kebijakan yang berfokus pada perlindungan dan pelestarian keanekaragaman makroalga. Menjaga keberadaan ekosistem pantai dan keberagaman biologis yang ada di dalamnya memiliki dampak positif bagi kehidupan manusia dan kelestarian lingkungan.

Ketiga, dilakukan kampanye untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai ekosistem pantai dan pentingnya menjaga keberagaman biologis di dalamnya. Melalui pendekatan edukatif dan komunikasi yang efektif, masyarakat dapat lebih sadar akan nilai ekologis dan ekonomis yang dihasilkan oleh ekosistem pantai. Kampanye tersebut dapat melibatkan pemerintah, lembaga pendidikan, LSM, dan masyarakat secara luas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman siswa SMA/MA tentang protista mirip tumbuhan masih rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam membedakan antara protista dan tumbuhan sejati. Beberapa faktor penyebab rendahnya tingkat pemahaman tersebut meliputi kurangnya pengajaran dan informasi yang tepat tentang materi tersebut, kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi yang sulit dipahami, serta kurangnya sumber daya pendukung yang memadai.

Rekomendasi dan saran yang diberikan dalam penelitian ini meliputi peningkatan pengajaran tentang protista mirip tumbuhan dan taksonomi, upaya konservasi keanekaragaman spesies makroalga di ekosistem pantai Indonesia, serta kampanye untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang ekosistem pantai dan pentingnya menjaga keberagaman biologis. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa, melindungi

keanekaragaman spesies, dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga ekosistem pantai.Dengan mengimplementasikan rekomendasi ini, diharapkan dapat terjadi perbaikan dalam pemahaman siswa, perlindungan keanekaragaman spesies, dan kesadaran masyarakat. Peningkatan pemahaman siswa dan kesadaran masyarakat mengenai topik ini dapat memberikan kontribusi positif dalam menjaga keberagaman hayati dan kelestarian ekosistem pantai.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L., & Indana, S. (2022). Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Protista Menggunakan Four Tier Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, *11*(1), 60-67.

Amelia, S., Puspitasari, T., Adelia, R., Handayani, A. R., & Hadiyanti, L. N. (2023, November). Analisis Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Protista Menggunakan Three Tier Test. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 11, Pp. 272-278).

Apriline, E. N. D., Mustaidah, L., & Ardiansyah, R. (2023). Biodiversitas Makroalga Rhodophyta Di Daerah Intertidal Kawasan Pantai Gopit Kabupaten Malang Sebagai Referensi Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah. *Jurnal Penelitian & Pengkajian Ilmiah Mahasiswa (Jppim)*, *4*(4), 17-26.

Farizka, F., Lufri, S. S., & Yogica, R. Validitas Multimedia Interaktif Berbasis Android Terintegrasi Ispring Pada Materi Protista Kelas Xsma. *Jurnal Pendidikan Rokania*, *7*, 310-317.

Hariyani, D., Slamet, A., & Santri, D. J. (2017). Jenis-Jenis Protista Di Danau Teluk Gelam Kabupaten Oki Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, *4*(2), 126-136.

Hasanussulhi, M. (2021). Identifikasi Jenis-Jenis Makro Alga Pada Zona Intertidal Di Pantai Nembrala Desa Nembrala, Kecamatan Rote Barat, Kabupaten Rote Ndao. *Jurnal Ilmia Unstan Rote*, 1-7.

Indrawati, L., Supriatno, B., & Gusti, U. A. (2024). Analisis Dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium (Dkl) Pada Materi Protista Kelas X Sma. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa)*, *6*(1), 127-135.

Ira, I., Rahmadani, R., & Irawati, N. (2018). Komposisi Jenis Makroalga Di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara (Spesies Composition Of Makroalga In Hari Island, South East Sulawesi). *Jurnal Biologi Tropis*, *18*(2), 141-148.

Lokollo, F. F., Rahman, R., & Krisye, K. (2023). Jenis Makroalga Di Perairan Pulau Maginti, Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, *2*(1), 44-50.

Maharani, A. D., Petriana, F., Lara, M., & Fitri, R. (2023, September). Identifikasi Keanekaragaman Alga Makroskopis Di Kawasan Pantai Nirwana. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 1, Pp. 902-912).

Manggay, S., & Meiyasa, F. (2023). Identifikasi Makroalga Yang Tersebar Di Perairan Kapihak Desa Mondu Kecamatan Kanatang. *Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis*, *1*(01), 60-65.

Meiyasa, F., Rutung, M. N., Amah, D. B. W., Manggi, B., Dawu, A. M., & Hutar, M. M. A. (2023). Identifikasi Makroalga Yang Tersebar Di Perairan Walakiri Sumba Timur. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, *8*(2), 104-115.

Putri, R. T. H., Meishanti, O. P. Y., & Huda, M. F. (2023). Pengembangan Buku Ajar Peserta Didik (Bapd) Berbasis Inkuiri Pada Materi Protista Sma Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Eduscope: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, *8*(2), 1-14.

Rani, S., Jumiarni, D., Ruyani, A., Rahman, A., & Kasrina, K. (2021). Pengembangan Lkpd Pada Materi Protista Kelas X Sma Berdasarkan Keanekaragaman Mikroalga Di Sungai Bengkenang. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 217-225.

Saputra, M. R., Indarjani, I., & Jannah, M. (2023). Inventarisasi Makroalga Di Kawasan Intertidal Pantai Ujung Genteng, Sukabumi, Jawa Barat. *Bio-Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*, *3*(1), 39-48.

Sodiq, A. Q., & Arisandi, A. (2020). Identifikasi Dan Kelimpahan Makroalga Di Pantai Selatan Gunungkidul. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *1*(3), 325-330.

Sridamayani, N. W., & Nane, L. (2022). Identifikasi Jenis Makroalga Cokelat (Phaeophyta) Di Perairan Pantai Blue Merlin, Teluk Tomini, Gorontalo. *Biospecies*, *15*(1), 37-42.

Srimariana, E. S., Kawaroe, M., Lestari, D. F., & Nugraha, A. H. (2020). Keanekaragaman Dan Potensi Pemanfaatan Makroalga Di Pesisir Pulau Tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *25*(1), 138-144.

Tarigan, N. (2020). Eksplorasi Keanekaragaman Makroalga Di Perairan Londalima Kabupaten Sumba Timur. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, *5*(1), 37-43.

Wijarini, F., Nursia, N., & Listiani, L. (2020). Keragaman Protista Di Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Mahasisiwa Pendidikan Biologi Universitas Borneo Tarakan. *Borneo Journal Of Biology Education (Bjbe)*, *2*(1), 42-48.