
KELIMPAHAN FITOPLANKTON SEBAGAI BIOINDIKATOR LINGKUNGAN PERAIRAN DI SUNGAI URAM, KABUPATEN LEBONG

Meliya Wati¹, Novia Duya¹, Gress Pinesta¹, Putri Lisya Anggraini¹, Khonita R. Diani¹, Darmi¹, Rizwar¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

Article History

Received: May 11, 2026

Revised: June 23, 2026

Accepted: June 24, 2026

Correspondence

Meliya Wati

e-mail: meliya.wati@unib.ac.id

ABSTRACT

Phytoplankton are primary producers that respond rapidly to environmental changes and therefore have considerable potential as bioindicators of aquatic ecosystem conditions. This study aimed to analyze the abundance and community structure of phytoplankton and evaluate their ecological significance as bioindicators in the Uram River, Lebong Regency, Bengkulu Province. Sampling was conducted at four stations representing different habitat characteristics along the river continuum, including upstream, dam-influenced, settlement-associated, and downstream segments. Phytoplankton samples were collected using a plankton net and identified microscopically. Community analysis included abundance, Shannon-Wiener diversity, evenness, and dominance. A total of 52 phytoplankton species belonging to eight classes were identified, with Bacillariophyta as the dominant group, contributing 46.2% of the total species composition. The highest abundance was recorded at Station I (2,316.6 ind/L), while the highest diversity index was observed at Station III ($H' = 3.380$). High evenness values (0.855–0.898) and low dominance values (0.072–0.097) indicated a relatively stable community structure. Variations in phytoplankton composition among stations reflected differences in habitat conditions influenced by flow velocity, substrate characteristics, riparian vegetation, and human activities. These findings demonstrate that phytoplankton are effective bioindicators for assessing ecological conditions and provide baseline information for aquatic resource management and biomonitoring programs in the Uram River.

Keywords: Phytoplankton abundance, Bioindicator, River Ecology, Community structure, Uram river

PENDAHULUAN

Sungai merupakan ekosistem dinamis yang dipengaruhi oleh seluruh bentang lahan pada daerah tangkapan airnya. Kondisi hulu, tengah, dan hilir tidak pernah sepenuhnya sama; masing-masing segmen menyimpan perbedaan arus, kedalaman, substrat, intensitas cahaya, serta masukan dari aktivitas manusia. Dalam ekologi sungai modern, variasi longitudinal ini menjadi dasar untuk menjelaskan perubahan komunitas

biota sepanjang aliran, karena sungai bukan hanya tempat aliran air tetapi juga koridor energi, materi, dan organisme (Gao et al., 2024; Sang et al., 2025).

Perubahan penggunaan lahan di sekitar sungai dapat mengubah suplai nutrisi, padatan tersuspensi, dan bahan organik ke badan air. Bila riparian berkurang, limpasan permukaan lebih mudah membawa sedimen dan unsur hara. Bila bendungan hadir, kecepatan arus menurun dan waktu tinggal air meningkat. Bila permukiman berkembang, input organik dan domestik ikut bertambah. Interaksi faktor-faktor ini mengubah kualitas habitat dan pada akhirnya memengaruhi komposisi fitoplankton, yang dikenal sebagai salah satu kelompok biota paling sensitif terhadap perubahan lingkungan perairan (Effendi, 2003; Zhang et al., 2024).

Fitoplankton menempati posisi dasar jejaring makanan akuatik karena melakukan fotosintesis dan menghasilkan biomassa primer bagi organisme yang berada pada tingkat trofik lebih tinggi. Selain itu, fitoplankton juga cepat merespons perubahan cahaya, nutrisi, dan arus, sehingga cocok digunakan sebagai bioindikator. Beberapa studi terbaru menegaskan bahwa perubahan komposisi fitoplankton dapat mencerminkan kondisi ekologis dengan sangat baik, termasuk pada danau pegunungan, sungai urban, dan perairan yang mengalami fragmentasi oleh bendungan (Delgado-Fernandez et al., 2025; Sang et al., 2025).

Kelas Bacillariophyta atau diatom sering menjadi kelompok dominan pada perairan mengalir. Dominasi ini bukan kebetulan, melainkan akibat kemampuan diatom beradaptasi terhadap pencampuran air, fluktuasi cahaya, dan ketersediaan silikat. Studi tropis di Indonesia menunjukkan bahwa Bacillariophyta sering mendominasi dan terkait dengan kondisi perairan yang masih produktif, meskipun telah menerima pengaruh antropogenik pada tingkat tertentu (Harmoko & Sepriyaningsih, 2017; Harmoko et al., 2018; Pratiwi et al., 2024).

Secara bioindikatif, tidak hanya dominasi takson yang penting, tetapi juga pola keanekaragaman, pemerataan, dan similaritas antarstasiun. Similaritas komunitas dapat menunjukkan tingkat kesamaan kondisi ekologis antarsegmen sungai. Komunitas dengan pemerataan tinggi dan dominansi rendah umumnya memperlihatkan keseimbangan ekologis yang lebih baik dibandingkan komunitas yang dikuasai oleh satu atau dua spesies saja. Namun, jika komposisi jenis berubah tajam antarbagian sungai, hal itu menandakan adanya gradien tekanan lingkungan yang perlu diinterpretasikan secara ekologis (Delgado-Fernandez et al., 2025).

Sungai Uram di Kabupaten Lebong memberikan merepresentasikan gradien habitat yang kompleks karena segmen hulunya relatif berbatu dan deras, segmen tengah dipengaruhi bendungan, dan segmen hilir berkaitan dengan persawahan dan pemanfaatan sungai oleh masyarakat. Gradien ini menciptakan kondisi yang cocok untuk membaca respons fitoplankton terhadap perubahan habitat secara spasial. Pada sungai seperti ini, keberadaan bendungan dapat memodifikasi struktur komunitas plankton, sedangkan perbedaan tutupan lahan dapat mengubah distribusi nutrisi dan kekeruhan air (Gao et al., 2024; Sang et al., 2025).

Kajian mutakhir di berbagai ekosistem perairan mendukung pendekatan ini. Pada Majiagou Urban River, komposisi fitoplankton didominasi Bacillariophyta dan Chlorophyta, sementara gangguan manusia memicu homogenisasi komunitas dan berkurangnya biodiversitas (Zhang et al., 2024). Pada Quimsacocha, genera seperti *Synedra*, *Chlorella*, dan *Cosmarium* dianggap memberi informasi penting tentang kondisi organik dan status trofik perairan (Delgado-Fernandez et al., 2025). Pada sungai Indonesia, indeks berbasis fitoplankton juga terbukti efektif untuk menilai kualitas air dan memetakan perubahan ekologis (Pratiwi et al., 2024; Samudra et al., 2024).

Sungai Uram di Kabupaten Lebong merupakan contoh yang menarik karena segmen hulunya relatif berbatu dan deras, segmen tengah dipengaruhi bendungan, dan segmen hilir berkaitan dengan persawahan serta pemanfaatan sungai oleh masyarakat. Gradien ini menciptakan kondisi yang cocok untuk membaca respons fitoplankton terhadap perubahan habitat secara spasial. Pada sungai seperti ini, keberadaan bendungan dapat memodifikasi struktur komunitas plankton, sedangkan perbedaan tutupan lahan dapat mengubah distribusi nutrisi dan kekeruhan air.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini penting karena belum banyak studi yang secara khusus menafsirkan kelimpahan fitoplankton Sungai Uram sebagai bioindikator dengan pendekatan gradien hulu-hilir yang memperhitungkan pengaruh bendungan dan penggunaan lahan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menginterpretasikan kelimpahan fitoplankton di Sungai Uram dan mengevaluasi signifikansi ekologisnya sebagai bioindikator lingkungan perairan.

METODE

Penelitian dilakukan pada Agustus-November 2024 di Sungai Uram, Kecamatan Uram Jaya, Kabupaten Lebong. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi, Universitas Bengkulu. Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Uram, Kecamatan Uram Jaya, Kabupaten Lebong. Penentuan stasiun penelitian menggunakan *Purposive sampling method*, yakni penentuan stasiun berdasarkan arah aliran sungai, yang terbagi menjadi 4 stasiun. Stasiun I berada pada segmen hulu di Desa Embong Uram, Stasiun II berada pada area bendungan Paliak, Stasiun III terletak di Desa Kota Agung, dan Stasiun IV berada di Desa Lemeu, dengan jarak antar masing-masing stasiun sekitar 1 km. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun yang mewakili karakter habitat berbeda: hulu berbatu dengan arus deras, segmen yang dipengaruhi bendungan, zona yang berdekatan dengan permukiman dan vegetasi riparian, serta hilir yang lebih tenang dan berasosiasi dengan lahan sawah. Penentuan stasiun seperti ini penting karena perubahan morfologi sungai dan penggunaan lahan dapat membentuk perbedaan komunitas fitoplankton secara nyata (Gao et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Sampel fitoplankton diambil menggunakan *plankton net* no. 25 dengan volume air 50 (lima puluh) liter untuk 100 ml botol sampel, dilakukan 5 kali ulangan di setiap titik, pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada pukul 06.00-11.00 di pagi hari, setelah sampel didapatkan kemudian diawetkan dengan larutan Lugol, Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler pada perbesaran 40 x 10. Identifikasi jenis dilakukan berdasarkan karakter morfologi dengan bantuan literatur taksonomi fitoplankton. Hasil pengamatan selanjutnya dihitung untuk memperoleh kelimpahan, indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*, indeks kemerataan, indeks dominansi, dan indeks similaritas Sorensen (Bellinger & Sigeo, 2010).

1. kelimpahan fitoplankton berdasarkan APHA (1989) yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{N \times C}{V_0 \times V_1}$$

Keterangan:

K = kelimpahan fitoplankton (ind/l)

V_0 = volume air disaring (l)

N = jumlah individu (ind)

V_1 = volume pipet tetes (ml)

C = volume air dalam botol sampel (ml)

2. Indeks Diversitas Shannon-Wiener berikut ini

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan : H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
 Pi = ni/N (proporsi jenis fitoplankton ke-i)
 ni = Jumlah individu fitoplankton ke-i
 N = Jumlah total individu fitoplankton

3. Indeks dominansi Simpson menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1994).

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan : D = Indeks Dominansi
 Ni = jumlah individu jenis ke-i
 pi = ni/N
 N = Total individu

4. Indeks pemerataan (Odum, 1994), dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H'_{Max}}$$

Keterangan : E = Indeks Pemerataan Jenis
 H' = Indeks Keanekaragaman ShannonWiener
 H'Max = Nilai Keanekaragaman Maksimum = ln S
 S = Jumlah Spesies.

HASIL DAN PEMBAHASAN

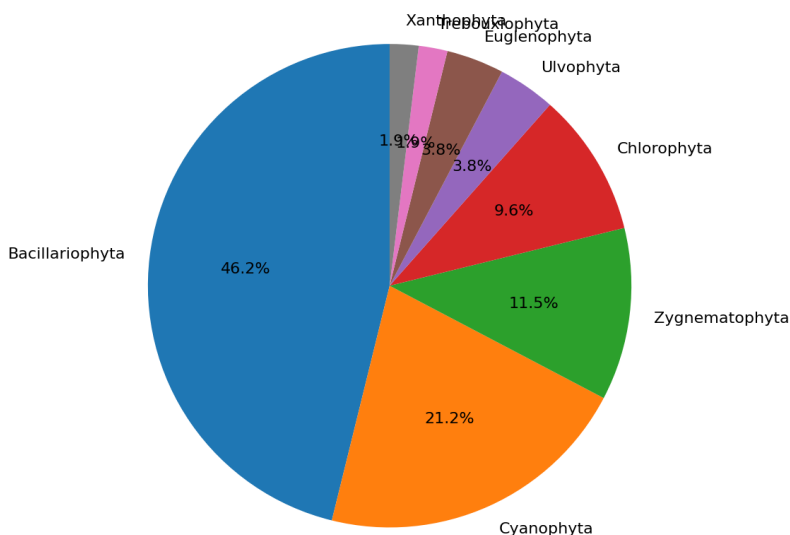
Komunitas fitoplankton Sungai Uram tersusun atas 7.682 individu yang mewakili 52 spesies dari 8 kelas. Bacillariophyta menjadi kelompok yang paling dominan, diikuti Cyanophyta, Zygnematophyta, Chlorophyta, Ulvophyta, Euglenophyta, Trebouxiophyta, dan Xanthophyta. Komposisi ini menegaskan bahwa Sungai Uram masih mendukung kehidupan fitoplankton yang beragam, tetapi struktur komunitasnya telah dipengaruhi oleh perbedaan kondisi habitat antarstasiun.

Tabel 1. Komposisi kelas fitoplankton di Sungai Uram

Kelas	Jumlah spesies	Persentase (%)
Bacillariophyta	24	46,2
Cyanophyta	11	21,2
Zygnematophyta	6	11,5
Chlorophyta	5	9,6
Ulvophyta	2	3,8
Euglenophyta	2	3,8
Trebouxiophyta	1	1,9
Xanthophyta	1	1,9
Total	52	100,0

Dominasi Bacillariophyta pada Sungai Uram adalah temuan yang sangat penting secara ekologis (Gambar 1.). Diatom dikenal adaptif terhadap variasi arus, cahaya, dan ketersediaan silikat, sehingga sering menjadi kelompok utama pada sungai tropis. Banyak studi mutakhir menunjukkan bahwa Bacillariophyta tetap mendominasi pada sistem perairan yang dipengaruhi tekanan habitat, baik di sungai besar maupun waduk, karena kelompok ini mampu memanfaatkan kondisi nutrien yang berubah-ubah dan relatif kompetitif dalam kolom air yang teraduk (Gao et al., 2024; Samudra et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Komposisi Kelas Fitoplankton Berdasarkan Jumlah Spesies



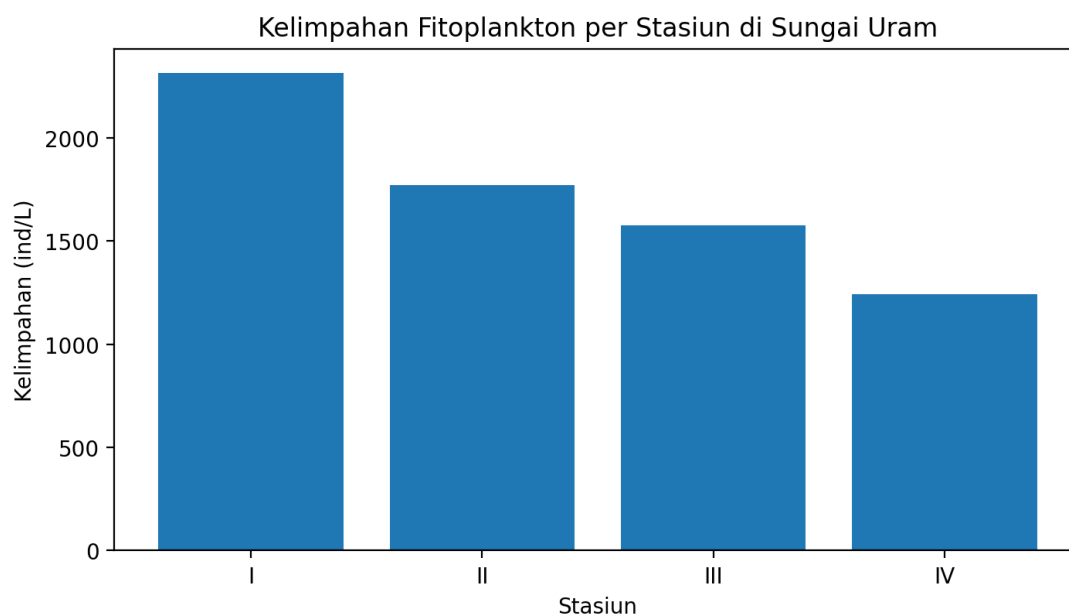
Gambar 1. Komposisi kelas fitoplankton berdasarkan jumlah spesies

Dalam aspek bioindikasi, dominasi diatom tidak selalu berarti perairan miskin gangguan. Sebaliknya, dominasi Bacillariophyta dengan pemerataan tinggi dan dominansi rendah sering menunjukkan ekosistem yang masih produktif tetapi sedang mengalami seleksi habitat yang jelas. Pada Sungai Uram, kombinasi tersebut menggambarkan sungai yang belum mengalami kerusakan berat, namun sudah memperlihatkan pengaruh gradien lingkungan dari hulu ke hilir. Kondisi seperti ini selaras dengan temuan pada berbagai studi perairan Indonesia yang menggunakan fitoplankton untuk menilai kesehatan ekosistem (Pratiwi et al., 2024; Tambaru et al., 2024; Samudra et al., 2024).

Tabel 2. Kelimpahan dan indeks komunitas fitoplankton di Sungai Uram

Stasiun	Kelimpahan (ind/L)	Diversitas (Indeks)	Kemerataan (Indeks)	Dominansi (Indeks)
I	2.316,6	2,785	0,855	0,097
II	1.771,2	2,917	0,875	0,094
III	1.575,0	3,380	0,873	0,074
IV	1.242,0	2,855	0,898	0,072

Kelimpahan tertinggi ditemukan pada Stasiun I, sedangkan keanekaragaman tertinggi terdapat pada Stasiun III (Tabel 2). Pola ini menunjukkan bahwa kelimpahan tidak selalu identik dengan keanekaragaman. Pada hulu, arus deras dan substrat berbatu dapat menciptakan kondisi yang cocok bagi takson tertentu yang toleran terhadap pencampuran tinggi dan substrat stabil. Sebaliknya, Stasiun III memiliki habitat yang lebih heterogen karena dipengaruhi vegetasi riparian, kedekatan dengan permukiman, dan kondisi perairan yang relatif lebih stabil. Heterogenitas habitat seperti ini sering meningkatkan kekayaan spesies karena menyediakan lebih banyak relung ekologis (Gao et al., 2024).



Gambar 2. Kelimpahan fitoplankton pada empat stasiun pengamatan

Tabel 3. Interpretasi ekologis karakter stasiun di Sungai Uram

Stasiun	Karakter habitat	Implikasi terhadap fitoplankton
I	Hulu berbatu, arus deras, pencampuran tinggi	Menguntungkan diatom adaptif; kelimpahan tinggi tetapi selektif
II	Segmen dipengaruhi bendungan dan retensi air	Waktu tinggal meningkat, komunitas lebih beragam dibanding hulu
III	Dekat permukiman dan vegetasi riparian	Heterogenitas habitat tinggi; keanekaragaman maksimum
IV	Hilir lebih tenang, dekat sawah dan pertemuan aliran	Penurunan cahaya dan perubahan sedimen menekan kelimpahan

Nilai keanekaragaman yang relatif tinggi pada semua stasiun, disertai evenness yang tinggi dan dominance yang rendah, memperlihatkan bahwa komunitas fitoplankton masih cukup berimbang. Dalam kajian bioindikasi, kondisi seperti ini biasanya diartikan sebagai perairan yang masih memiliki kapasitas ekologis untuk menopang banyak takson, meskipun terdapat variasi kondisi habitat yang membentuk pergeseran komposisi antarstasiun (Tabel 3). Jika dominansi mendekati nol, maka tidak ada satu spesies pun yang mengendalikan seluruh komunitas, sehingga sistem cenderung lebih stabil daripada komunitas yang dikuasai oleh satu taxon tertentu (Delgado-Fernandez et al., 2025; Samudra et al., 2024).

Perbedaan komposisi antarlokasi menunjukkan adanya gradien ekologis yang jelas sepanjang Sungai Uram. Stasiun II dipengaruhi bendungan, Stasiun III berdekatan dengan permukiman, dan Stasiun IV berasosiasi dengan persawahan. Kombinasi tekanan tersebut berpotensi mengubah kecepatan arus, meningkatkan partikel tersuspensi, dan memodifikasi pasokan nutrisi. Studi terbaru pada sungai urban di China menunjukkan bahwa parameter kualitas air dan habitat merupakan penggerak utama pola taxonomic dan functional group fitoplankton, sedangkan tekanan manusia dapat memicu homogenisasi komunitas dan penurunan biodiversitas (Gao et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Stasiun III menjadi titik dengan keanekaragaman tertinggi karena berperan sebagai zona transisi atau ecotone antara kondisi aliran yang masih memiliki karakter alami dengan pengaruh antropogenik yang lebih nyata. Hal ini serupa dengan penelitian Aulia dan Hutasuhut (2025) Daerah ekoton umumnya memiliki keanekaragaman fitoplankton yang tinggi karena merupakan zona peralihan yang menerima masukan nutrisi dari dua ekosistem yang berbeda. Secara ekologi, zona transisi sering memperlihatkan percampuran spesies dari beberapa habitat karena menyediakan gradien cahaya, nutrisi, dan mikrohabitat yang lebih variatif. Kondisi seperti ini sangat sering memunculkan nilai H' yang lebih tinggi daripada segmen yang terlalu homogen atau terlalu tertekan.

Pada Stasiun I, walaupun kelimpahan tertinggi tercatat (Gambar 2.), nilai keanekaragaman tidak menjadi yang paling tinggi. Hal ini dapat dijelaskan oleh adanya seleksi alam yang kuat pada lingkungan berarus deras. Hanya takson dengan adaptasi tertentu yang dapat bertahan dan berkembang dengan baik. Dalam banyak sungai, hulu yang berarus cepat sering bertindak sebagai habitat filter yang menyeleksi jenis-jenis tertentu, terutama diatom yang tahan terhadap pencampuran dan memiliki kemampuan menempel atau melayang secara efisien (Bellinger & Sigeo, 2010; Sang et al., 2025).

Pada Stasiun II, bendungan diduga meningkatkan waktu tinggal air sehingga kesempatan fitoplankton untuk berkembang menjadi lebih besar dibandingkan hulu. Fragmentasi sungai oleh bendungan juga mengubah struktur ukuran dan komposisi fitoplankton secara longitudinal. Sang et al. (2025) menunjukkan bahwa fragmentasi sungai merupakan pengubah penting terhadap komposisi ukuran fitoplankton dan dapat digunakan sebagai indikator ekologis yang sensitif. Dalam konteks Sungai Uram, efek ini tampak dari perubahan komunitas pada stasiun yang dipengaruhi bendungan.

Jika dilihat secara fungsional, fitoplankton Sungai Uram tidak hanya menyusun daftar jenis, tetapi juga memberi informasi tentang status trofik dan stabilitas lingkungan. Delgado-Fernandez et al. (2025) menegaskan bahwa genera seperti *Synedra*, *Chlorella*, dan *Navicula* dapat menunjukkan kondisi organik sedang. Temuan Sungai Uram yang didominasi diatom dengan keberadaan beberapa alga hijau dan cyanobacteria mengindikasikan sistem yang masih produktif, tetapi tidak sepenuhnya bebas dari masukan organik.

Studi di Citarum Hulu juga memperlihatkan bahwa indeks integritas biologis berbasis fitoplankton dapat dipakai untuk menilai kualitas air di kawasan pedesaan yang terpengaruh kegiatan manusia (Pratiwi et al., 2024). Pada Majiagou Urban River, dominasi Bacillariophyta dan Chlorophyta di lokasi yang mengalami gangguan manusia menunjukkan kecenderungan homogenisasi dan penurunan biodiversitas pada area dengan tekanan antropogenik lebih tinggi (Zhang et al., 2024). Karena itu, Sungai Uram dapat ditempatkan dalam spektrum kondisi perairan yang masih cukup mendukung, tetapi memerlukan pengawasan berkala agar tekanan lingkungan tidak berkembang menjadi degradasi lebih lanjut.

Secara keseluruhan kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan, dominansi, bersama-sama (Tabel 2.) membentuk potret kondisi perairan yang sensitif terhadap perubahan habitat. Bagi pengelolaan sungai tropis, informasi semacam ini penting karena biomonitoring berbasis fitoplankton dapat mendeteksi perubahan lingkungan lebih awal daripada gejala visual pencemaran atau gangguan habitat yang lebih besar.

Implikasi pengelolaan dari hasil ini cukup jelas. Segmen sungai yang berdekatan dengan permukiman dan sawah perlu mendapat perhatian khusus karena berpotensi menerima limpasan organik dan sedimen. Segmen yang dipengaruhi bendungan juga perlu dipantau karena modifikasi hidrologi dapat mengubah struktur komunitas plankton. Pemantauan berkala terhadap fitoplankton akan memberikan data awal untuk menjaga fungsi ekologis Sungai Uram dan mencegah pergeseran menuju kondisi yang lebih terdegradasi.

Stasiun I yang memiliki kelimpahan tertinggi tetapi keanekaragaman yang lebih rendah dapat dibaca sebagai habitat dengan tekanan seleksi fisik yang lebih kuat. Arus deras, substrat berbatu, dan kondisi yang lebih terbuka cenderung menguntungkan jenis-jenis tertentu yang sangat adaptif, tetapi tidak memberi ruang luas bagi banyak spesies sekaligus. Pola ini umum pada segmen hulu sungai yang berfungsi sebagai filter habitat (Wetzel, 2001; Gao et al., 2024). Jadi, tingginya kelimpahan di Stasiun I bukan indikasi gangguan, melainkan hasil dari kondisi fisik yang menyeleksi takson tertentu untuk mendominasi secara jumlah.

Stasiun III layak dipahami sebagai zona transisi ekologis. Segmen ini menerima pengaruh riparian, permukiman, dan aktivitas harian masyarakat, tetapi belum kehilangan seluruh karakter alami sungai. Zona seperti ini sering menghasilkan nilai keanekaragaman yang tinggi karena spesies dari berbagai tipe habitat dapat bertemu dan bertahan bersama. Secara teoritis, ecotone kerap menjadi ruang bertemunya spesies lotik dan spesies yang lebih toleran terhadap kondisi semi-stabil. Itulah sebabnya Stasiun III menunjukkan keanekaragaman tertinggi meskipun kelimpahannya tidak menjadi yang paling besar.

Kelompok Zygnematophyta dan Chlorophyta pada Sungai Uram memperlihatkan bahwa perairan ini masih menyediakan kondisi cahaya dan nutrien yang cukup beragam bagi alga hijau. Beberapa anggota kelompok ini cenderung menyukai perairan dengan transparansi relatif baik, stabilitas kolom air yang sedang, dan ketersediaan nutrien yang tidak ekstrem. Kehadiran Zygnematophyta dan Chlorophyta terutama pada segmen yang lebih heterogen, menegaskan bahwa sungai masih memiliki mosaik habitat yang memungkinkan koeksistensi takson yang berbeda. Kondisi demikian mendukung interpretasi bahwa Sungai Uram belum mengalami homogenisasi komunitas secara penuh.

Komposisi komunitas fitoplankton Sungai Uram yang didominasi oleh Bacillariophyta serta disertai keberadaan Cyanophyta, Chlorophyta, dan Zygnematophyta menunjukkan bahwa sungai ini masih mampu mendukung berbagai kelompok fitoplankton dengan kebutuhan habitat yang berbeda. Kehadiran beberapa kelas fitoplankton secara bersamaan mengindikasikan bahwa kondisi habitat di sepanjang Sungai Uram cukup beragam sehingga menyediakan relung ekologis bagi berbagai takson. Menurut Reynolds (1984) dan Wetzel (2001), variasi struktur komunitas fitoplankton pada ekosistem sungai mencerminkan perbedaan kondisi habitat dan proses ekologis yang berlangsung sepanjang gradien aliran sungai. Bacillariophyta di Sungai Uram menunjukkan bahwa sistem ini masih berada pada kondisi yang cukup mendukung bagi diatom, terutama kelompok yang toleran terhadap fluktuasi arus dan cahaya. Diatom memiliki dinding silika, siklus hidup yang relatif cepat, dan kemampuan beradaptasi pada habitat dengan perubahan fisik yang intens. Karena itu, dominasi Bacillariophyta sering muncul pada perairan sungai yang masih produktif tetapi mengalami pengaruh tekanan habitat. Pada Sungai Uram, ciri ini selaras dengan kondisi hulu yang berarus deras dan substrat berbatu, serta segmen yang masih menerima aliran air relatif bersih dari bagian atas DAS.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada dimensi temporal karena pengambilan sampel dilakukan pada periode tertentu sehingga variasi musiman belum sepenuhnya tergambar. Dalam sungai tropis, musim hujan dan musim kemarau dapat mengubah debit, kekeruhan, dan waktu tinggal air secara drastis. Akibatnya, struktur fitoplankton dapat berfluktuasi mengikuti perubahan hidrologi tersebut. Oleh karena itu, hasil penelitian ini paling tepat dibaca sebagai potret ekologis pada periode pengamatan, bukan sebagai gambaran final sepanjang tahun.

SIMPULAN

Kelimpahan fitoplankton di Sungai Uram menunjukkan bahwa ekosistem perairan ini masih mendukung komunitas yang relatif beragam, yang ditandai dengan ditemukannya 52 spesies dari 8 kelas fitoplankton dengan dominasi Bacillariophyta. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada Stasiun I, sedangkan nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada Stasiun III, yang mencerminkan adanya perbedaan kondisi habitat sepanjang gradien sungai. Nilai pemerataan yang tinggi dan dominansi yang rendah menunjukkan komunitas fitoplankton yang relatif stabil serta mengindikasikan bahwa kualitas lingkungan perairan masih mampu mendukung keberlangsungan berbagai takson. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa fitoplankton memiliki potensi yang tinggi sebagai bioindikator untuk mengevaluasi kondisi ekologis perairan Sungai Uram. Penelitian ini penting karena menyediakan informasi dasar mengenai kondisi biologis sungai yang dapat digunakan sebagai acuan dalam program biomonitoring, pengelolaan kualitas air, serta upaya konservasi sumber daya perairan secara berkelanjutan di Kabupaten Lebong.

REFERENSI

- American Public Health Association (APHA). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd ed.). Washington, DC: American Public Health Association.
- Aulia, P., & Hutasuhut, M. A. (2025). Phytoplankton diversity as a water quality bioindicator of mangrove ecosystems in the mangrove rehabilitation and mangrove ecotourism area of Merdeka Beach, Serdang Bedagai. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 14(1), 575–583.
- Bellinger, E. G., & Sigeo, D. C. (2010). *Freshwater algae: Identification and use as bioindicators*. Chichester, England: Wiley-Blackwell.
- Delgado-Fernandez, E., Cruz, D., Ayavaca, R., Benitez, A., & Hernandez, B. (2025). Microalgal diversity as bioindicators for assessing and sustaining water quality in the high mountain lakes of Quimsacocha, Azuay, Ecuador. *Sustainability*, 17(4), 1620. <https://doi.org/10.3390/su17041620>
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air: Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Gao, W., Xiong, F., Lu, Y., et al. (2024). Water quality and habitat drive phytoplankton taxonomic and functional group patterns in the Yangtze River. *Ecological Processes*, 13, 11. <https://doi.org/10.1186/s13717-024-00489-6>
- Harmoko, H., & Sepriyaningsih, S. (2017). Keanekaragaman mikroalga di Sungai Kati Lubuklinggau. *Scripta Biologica*, 4(3), 201–206.

- Harmoko, H., Triyanti, M., & Aziz, L. (2018). Eksplorasi mikroalga di Sungai Mesat Kota Lubuklinggau. *Biodidaktika*, 13(2), 19–23.
- Nontji, A. (2008). *Plankton laut*. Jakarta, Indonesia: LIPI Press.
- Pratiwi, D., Oktavia, D., Sumiarsa, D., & Sunardi. (2024). Water quality assessment of river based on phytoplankton biological integrity index in rural areas of the upstream Citarum River, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 25, 881–889. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250248>
- Prescott, G. W. (1961). *Algae of the western Great Lakes area*. Dubuque, IA: Wm. C. Brown Company.
- Reynolds, C. S. (1984). *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Samudra, S. R., Islami, S. F., Sanjayasari, D., Firdaus, A. M., Putri, A. K., Fikriyya, N., & Attaqi, A. N. (2024). Phytoplankton community structure in PB. Soedirman Reservoir, Banjarnegara District, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 25, 2161–2169. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250534>
- Sang, D., Wei, J., Hu, C., Liu, Q., Sun, J., & Wang, C. (2025). Phytoplankton size as an ecological bioindicator in a subtropical fragmented river, China. *Water*, 17(24), 3513. <https://doi.org/10.3390/w17243513>
- Tambaru, R., Burhanuddin, A. I., Haris, A., Amran, M. A., Massinai, A., Muhiddin, A. H., Yaqin, K., Firman, & Yuliana. (2024). Diversity and abundance of phytoplankton in Bone Bay, South Sulawesi, Indonesia and its relationship with environmental variables. *Biodiversitas*, 25, 624–631. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250221>
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). San Diego, CA: Academic Press.
- Zhang, Y., Yu, H., Liu, J., & Guo, Y. (2024). Analysis of water quality and the response of phytoplankton in the low-temperature environment of Majiagou Urban River, China. *Heliyon*, 10, e25955. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25955>