

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman hayati merupakan parameter parameter utama yang menggambarkan variasi serta perbedaan jenis organisme yang hidup dan berinteraksi dalam suatu kesatuan ekosistem. Dalam konteks budidaya perairan, khususnya pada ekosistem tambak intensif, tingkat keanekaragaman hayati menjadi salah satu indikator krusial untuk menilai kondisi lingkungan dan stabilitas kualitas air. Urgensi pemantauan hayati ini didasarkan pada prinsip bahwa setiap organisme hidup memiliki peran ekologis tertentu, di mana salah satu fungsi vitalnya adalah sebagai bioindikator ekosistem (Bytyqi *et al.*, 2019). Penggunaan bioindikator kini semakin diakui signifikansinya karena kemampuannya dalam mengungkapkan hubungan timbal balik antara faktor abiotik dan biotik secara mendalam. Makhluk hidup yang berfungsi sebagai indikator ekologi merupakan kelompok organisme yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan lingkungan, baik yang dipicu oleh intervensi aktivitas manusia maupun akibat proses alamiah yang terjadi secara dinamis.

Di antara berbagai komunitas mikrobia air, alga mikro, khususnya diatom dari filum Bacillariophyta, merupakan bioindikator yang sangat representatif karena kehadirannya mencerminkan fluktuasi kualitas air di lingkungan tambak. Secara biologis, diatom adalah jenis mikroalga fotosintetik yang memiliki morfologi khas dengan struktur dinding sel silika yang disebut frustula. Diatom (Bacillariophyceae) termasuk dalam kelompok fitoplankton yang berfungsi sebagai komponen utama di perairan, bertindak sebagai produsen primer yang

menyediakan energi bagi zooplankton serta organisme lainnya dalam jaringan makanan (Kasim *et al.*, 2022). Kelimpahan dan keragaman diatom yang tinggi sering kali menjadi sinyal positif atas kualitas air yang baik, mengingat kelompok ini sangat peka terhadap parameter lingkungan seperti konsentrasi nutrien, salinitas, hingga tingkat pencemaran. Lebih jauh lagi, melalui proses fotosintesis, diatom berkontribusi nyata terhadap kestabilan oksigen terlarut yang menjadi faktor pembatas bagi kehidupan udang dan organisme akuatik lainnya.

Karakteristik ekologis diatom juga ditentukan oleh habitat dan pola hidupnya yang spesifik. Diatom diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yakni diatom planktonik dan diatom bentik. Diatom planktonik hidup melayang bebas di badan air sehingga penyebarannya sangat bergantung pada dinamika arus, sedangkan diatom bentik memilih untuk menetap pada berbagai jenis permukaan atau substrat (Kasim *et al.*, 2022). Klasifikasi diatom bentik lebih lanjut dibedakan berdasarkan media yang ditempatinya: diatom epipelik yang menempel pada sedimen, diatom epizoik pada organisme akuatik, diatom epilitik pada substrat berbatu, serta diatom epifitik yang melekat pada tumbuhan air. Pemahaman mengenai klasifikasi ini memberikan kejelasan bahwa keberadaan diatom tidak hanya berperan dalam rantai makanan, tetapi juga menjadi instrumen evaluasi ekologis yang sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan tambak.

Urgensi pengelolaan ekosistem ini semakin mengemuka seiring dengan penerapan berbagai sistem budidaya tambak udang, mulai dari sistem tradisional, semi-intensif, intensif, hingga super intensif. Nugroho *et al.* (2016) menjelaskan bahwa sistem budidaya intensif merupakan teknologi yang menerapkan tingkat kepadatan tebar jauh di atas sistem semi-intensif, yang didukung secara penuh oleh

pemberian pakan alami, pakan tambahan (suplemen), serta input produksi lainnya. Dalam praktiknya, budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara intensif memerlukan manajemen yang presisi terhadap faktor internal—seperti kualitas benih—maupun faktor eksternal yang mencakup pengelolaan air, pakan, teknologi, dan pengendalian hama penyakit. Alfianto (2019) menegaskan bahwa dengan padat tebar yang mencapai kisaran 80–300 ekor/m³, diperlukan pengelolaan kualitas air yang optimal demi menjamin laju pertumbuhan dan daya tahan hidup udang.

Efektivitas manajemen lingkungan ini pada akhirnya tidak hanya berdampak pada kelangsungan hidup biota, tetapi juga pada kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian Martini (2015) menunjukkan bahwa perbedaan sistem budidaya memberikan pengaruh nyata terhadap profil protein daging udang, mengindikasikan bahwa lingkungan yang sehat berkorelasi langsung dengan kualitas gizi hasil panen. Oleh karena itu, edukasi mengenai teknik pengelolaan air yang tepat, sebagaimana disosialisasikan oleh Amelia dan Maharani (2024), menjadi kunci utama dalam menjaga stabilitas wadah budidaya dan produktivitas sektor perikanan secara mandiri. Dinamika kualitas air ini sangat erat kaitannya dengan keberadaan fitoplankton, yang selain berperan sebagai produsen oksigen, juga berfungsi sebagai agen bioremediasi alami. Yudasmara (2019) membuktikan bahwa pengaturan kepadatan fitoplankton yang tepat mampu menurunkan limbah nitrogen (amonia dan nitrit), menjadikannya strategi krusial untuk mencegah keracunan udang akibat akumulasi sisa pakan.

Tantangan dalam budidaya intensif semakin kompleks karena perubahan parameter fisika-kimia seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut dapat secara langsung memengaruhi komposisi plankton. Di samping faktor fisik, aspek biologis seperti

keberadaan konsorsium bakteri memegang peranan vital melalui siklus nutrien (Fain, 2024). Namun, perlu diwaspada bahwa kepadatan tebar yang tinggi sering kali menghasilkan limbah organik yang besar, di mana Marantika dan Fain (2023) memperingatkan bahwa limbah perikanan yang tidak terkelola dapat memicu ledakan populasi plankton (eutrofikasi) yang justru merusak kualitas air. Penurunan kualitas air, seperti tingginya amonia atau rendahnya oksigen, dapat menyebabkan perubahan komunitas plankton secara drastis, mengurangi pakan alami, dan memicu dominansi kelompok berbahaya seperti *Cyanobacteria* yang toksik.

Sebagai penutup, mengingat udang vaname adalah komoditas unggulan nasional dengan keunggulan berupa toleransi lingkungan yang baik, pertumbuhan cepat, dan nilai FCR yang efisien (Hendrajat *et al.*, 2007), maka pemantauan rutin terhadap kualitas air menjadi kunci stabilitas ekosistem (Joesidawati, 2019). Integrasi antara manajemen komunitas diatom, pengaturan nutrien, dan pengawasan plankton sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan optimal udang (Sulian, 2024). Dengan pengelolaan ekosistem yang efektif dan pemantauan kualitas air yang konsisten, keberlanjutan budidaya udang vaname dapat terjamin secara optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Diatom sering dijadikan bioindikator karena kepekaannya terhadap perubahan parameter fisik dan kimia air, seperti pH, salinitas, serta oksigen terlarut. Namun, data pendukung terkait parameter lingkungan seringkali tidak cukup memadai. Analisis komunitas diatom memerlukan korelasi dengan faktor lingkungan agar dapat memberikan pemahaman menyeluruh tentang kondisi

tambak. Parameter kualitas air di tambak udang dipengaruhi oleh kelimpahan diatom. Karena itu, diperlukan penelitian mengenai keanekaragaman diatom.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya fokus pada keragaman diatom (*Bacillariophyceae*) sebagai tanda kualitas lingkungan tambak. Organisme lain seperti fitoplankton selain diatom, zooplankton, atau bakteri, nggak dianalisis, meski mereka juga ikut andil dalam dinamika ekosistem tambak. Parameter lingkungan yang dicek hanya beberapa yang utama, seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat, fosfat.

1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah teridentifikasi, maka permasalahan dapat dirumuskan seperti berikut.

1. Bagaimanakah keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton kelas diatom yang terdapat dalam tambak budidaya udang vanamei di BPIUUK Karangasem?
2. Bagaimanakah tingkat keterkaitan kualitas air tambak budidaya dengan struktur komunitas fitoplankton kelas diatom pada tambak udang vanamei di BPIUUK Karangasem?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi keanekaragaman fitoplankton kelas diatom yang terdapat di BPIUUK Karangasem.
2. Menganalisis tingkat korelasi antara kualitas air tambak budaya dengan struktur komunitas fitoplankton kelas diatom tambak udang vannamei yang terdapat di BPIUUK Karangasem.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki 2 kategori manfaat utama, yaitu manfaat teoritis dan manfaat prakris.

1. Manfaat teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dengan memberi data mengenai keanekaragaman fitoplankton kelas diatom yang ditemukan pada BPIUUK Karangasem.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan mengenai keanekaragaman diatom.

b. Bagi Masyarakat dan Petambak

Menyediakan informasi serta wawasan baru bagi Masyarakat terkhusus petambak terkait keanekaragaman diatom yang ada di lingkungan tambak.