

KERAGAMAN PLANKTON DI LAGUN PEMBUANGAN LIMBAH CAIR PABRIK PT.PUPUK ISKANDAR MUDA (PIM) DAN PT. ASEAN ACEH FERTILIZER (AAF)

Ratna Unaida¹

¹Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Almuslim-Bireuen
Email : oenaeda_girl@yahoo.co.id

Diterima 25 Maret 2015/Disetujui 7 Oktober 2015

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat/indeks keragaman dan jenis-jenis plankton yang terdapat di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. Pupuk Iskandar Muda dan PT. Asean Aceh Fertilizer. Metode penelitian yang digunakan adalah survey eksploratif, dan pengambilan sampel air dilakukan dengan teknik purposive random sampling. Pengambilan sampel air dibagi atas 3 lokasi, yaitu outlet PT.Pupuk Iskandar Muda (PT.PIM), outlet PT. Asean Aceh Fertilizer (PT.AAF), dan mulut pelabuhan, dengan 3 waktu pengambilan yaitu pagi hari (08.00-10.00 WIB), siang hari (pukul 12.00-14.00 WIB) dan sore hari (pukul 16.00-18.00 WIB). Data penelitian dianalisis dengan rumus keragaman Shanon dan Weaver ($H = -\sum P_i \ln P_i$). Hasil analisis data menunjukkan bahwa indeks keragaman plankton di lagun pembuangan limbah cair PT.Pupuk Iskandar Muda dan PT. Asean Aceh Fertilizer tergolong tinggi ($H=3,73$), didominasi oleh plankton dari familia Diatomae yaitu 34% dari 9 familia lainnya.

Kata kunci: keragaman, plankton, PT. Pupuk Iskandar Muda (PT.PIM) dan PT Asean Aceh Fertilizer (PT.AAF)

PENDAHULUAN

Laut merupakan salah satu perairan yang memiliki komponen yang erat kaitannya dengan ekosistem lainnya. Interaksi ekosistem tersebut dapat terjadi dalam pola jaring-jaring makanan. Komponen dari ekosistem laut yang merupakan sumber makanan sangat penting bagi hewan laut salah satunya adalah plankton.

Plankton merupakan makhluk hidup yang berukuran kecil dan melayang-layang di permukaan air serta mudah terbawa arus pasang surut air laut. Plankton memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat dan dapat dengan mudah dibudidayakan secara massal sehingga tidak perlu dikhawatirkan mereka akan punah.

Kehidupan plankton dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya pembuangan limbah industri. Berbagai industri besar memanfaatkan perairan laut sebagai tempat pembuangan limbah cair industrinya. Yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah pabrik pupuk yang terdapat di Kabupaten Aceh Utara, yaitu PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) dan PT. Asesan Aceh Fertilizer (PT. AAF). Kedua pabrik tersebut memiliki kolam pelabuhan sekitar 5 Ha yang dipergunakan secara bersama sebagai tempat pembuangan limbah cair dari pengolahan pupuk yang dilakukan.

PT. Pupuk Iskandar Muda dan PT. Asean Aceh Fertilizer memproduksi pupuk urea yang bahan baku utamanya berupa amoniak dan karbondioksida. Limbah yang dihasilkan diantaranya juga mengandung amoniak, amoniak ini jika langsung dibuang ke dalam air laut akan menyebabkan pH air laut tinggi. Oleh karena itu, sebelum dibuang ke dalam air laut amoniak tersebut terlebih dahulu direaksikan dengan asam sulfat (H_2SO_4), bertujuan untuk menurunkan pH limbah itu sendiri.

Keragaman plankton sangat dipengaruhi oleh faktor fisik lingkunganhidupnya. Di lingkungan laut yang ditempatkan sebagai tempat pembuangan limbah akhir pabrik, diduga dapat mempengaruhi kehidupan plankton dan biota perairan di dalamnya. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaman plankton yang ada di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. Pupuk Iskandar Muda dan PT. Asean Aceh Fertilizer.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lagun pmbuangan limbah cair pabrik PT. Pupuk Iskandar Mudan dan PT. Asean Aceh Fertilizer Kabupaten Aceh Utara. Pengambilan sampel dibagi atas 3 lokasi pengamatan dengan rincian: lokasi I dibagian outlet PT. PIM,

lokasi II di bagian outlet PT. AAF, dan lokasi III terletak di tengah lagun, yaitu mulut pelabuhan (terletak diantara outlet PT. PIM dan PT. AAF). Pada masing-masing lokasi ditetapkan 3 stasiun pengamatan dengan 3 kali ulangan pada masing-masing stasiun. Pembagian lokasi pengambilan sampel ini didasarkan perbedaan rona lingkungan masing-masing lokasi. Pengambilan sampel dilakukan 3 waktu, yaitu pada pagi hari pukul 08.00 – 10.00 WIB, siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 – 18.00 WIB.

Pengambilan data plankton dilakukan dengan cara menggunakan timba/ember bervolume 15 liter yang dijatuhkan ke dalam air laut. Kemudian ember yang berisi air laut disaring dengan menggunakan net plankton no.25 sebanyak 6 kali ulangan. Penyaringan ini dilakukan dengan pemekatan air 90 liter menjadi 20 mL yang dituang ke dalam botol film sebagai botol sampel yang terlebih dahulu telah diberi label tentang nama lokasi, stasiun dan tanggal penelitian.

Sampel yang sudah terkumpul diberikan 2 tetes formalin 4% untuk pengawetan sampel dan 2 tetes lugol untuk mewarnai plankton. Lalu semua sampel yang diperoleh dibawa ke laboratorium Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala dan diamati dengan menggunakan mikroskop. Sebelum diamati dengan mikroskop sampel dikocok perlahan terlebih dahulu sampai homogen, lalu diambil fraksinya dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 0,5 cc. Fraksi tersebut selanjutnya diamati dengan menggunakan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis plankton yang terdapat di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. PIM dan PT. AAF

Pengamatan jenis-jenis plankton dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu pengambilan sampel di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. PIM dan PT. AAF dan selanjutnya pengamatan/identifikasi sampel yang diperoleh di Laboratorium. Hasil pengamatan terhadap sampel air di lokasi I (outlet PT. PIM) ditemui 25 jenis plankton dari 9 familia.

Tabel 1 Hasil pengamatan terhadap sampel air di lokasi I

| No | Familia | Jumlah individu |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | Arcellidae | 1 |
| 2 | Chlorophyceae | 7 |
| 3 | Cyanophyceae | 4 |
| 4 | Cynchaetidae | 1 |
| 5 | Cypridae | 2 |
| 6 | Daphnidae | 1 |
| 7 | Diatomae | 7 |
| 8 | Pyrophyceae | 1 |
| 9 | Sididae | 1 |
| | | 25 |

Pada lokasi II (outlet PT. AAF) hasil pengamatan terhadap sampel air ditemui 21 jenis plankton dari 6 familia.

Tabel 2 Hasil pengamatan terhadap sampel air di lokasi II

| No | Familia | Jumlah individu |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | Arcellidae | 1 |
| 2 | Chlorophyceae | 5 |
| 3 | Cyanophyceae | 5 |
| 4 | Cypridae | 1 |
| 5 | Diatomae | 8 |
| 6 | Xanthophyceae | 1 |
| | | 21 |

Hasil pengamatan terhadap sampel air di lokasi III (mulut pelabuhan) ditemui 26 jenis plankton dari 10 familia.

Tabel 3 Hasil pengamatan terhadap sampel air di lokasi II

| No | Familia | Jumlah individu |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | Arcellidae | 1 |
| 2 | Chlorophyceae | 7 |
| 3 | Cyanophyceae | 4 |
| 4 | Cynchaetidae | 1 |
| 5 | Cypridae | 1 |
| 6 | Daphnidae | 1 |
| 7 | Diatomae | 8 |
| 8 | Pyrophyceae | 1 |
| 9 | Sididae | 1 |
| 10 | Xanthophyceae | 1 |
| | | 26 |

Dari ketiga lokasi, diperoleh hasil pengamatan terhadap sampel air di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. Pupuk Iskandar Muda dan PT. Asean Aceh Fertilizer yaitu sebanyak 47 jenis plankton dari 10 familia dengan indeks keragaman sebesar 3,732. Jumlah individu pada masing-masing familia di lagun PT. PIM dan PT. AAF dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4 Jumlah individu pada masing-masing familia di lagun PT. PIM dan PT. AAF

| No | Familia | Jumlah individu |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | Arcellidae | 2 |
| 2 | Chlorophyceae | 14 |
| 3 | Cyanophyceae | 7 |
| 4 | Cynchaetidae | 1 |
| 5 | Cypridae | 2 |
| 6 | Daphnidae | 1 |
| 7 | Diatomae | 16 |
| 8 | Pyrophyceae | 2 |
| 9 | Sididae | 1 |
| 10 | Xanthophyceae | 1 |
| | | 47 |

Lingkungan sangat mempengaruhi kelangsungan hidup suatu organisme. Dalam penelitian ini kondisi lingkungan yang diukur mencakup salinitas air, pH air, kedalaman, kecerahan dan suhu air. Kondisi fisik lingkungan air ini sangat mempengaruhi kehidupan plankton yang terdapat di badan perairan tersebut.

Adapun kondisi fisik lingkungan perairan di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. PIM dan PT. AAF dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Kondisi fisik lingkungan perairan di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. PIM dan PT. AAF

| Lokasi / Stasiun | I | | | II | | | III | | |
|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Salinitas | 31 | 30,7 | 30,7 | 30 | 30,8 | 31 | 33 | 34 | 34 |
| pH air | 8,04 | 8,04 | 8,09 | 7,8 | 7,9 | 7,1 | 6,3 | 6,3 | 6,1 |
| Kedalaman | 5 | 5,5 | 5 | 13 | 13 | 13 | 11 | 11 | 10,5 |
| Kecerahan | 3,5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 |
| Suhu | Pagi | 28,5 | 28,5 | 29,5 | 28,5 | 29 | 29,5 | 29,5 | 29,5 |
| | Siang | 30,5 | 29,5 | 30 | 30 | 30,5 | 30 | 31 | 30,5 |
| Sore | 29,5 | 29 | 29 | 28 | 29,5 | 29 | 30 | 29,5 | 29,5 |

Pembahasan

Pada lokasi I (outlet PT. PIM) familia Diatomae dan Chlorophyceae mempunyai jumlah jenis yang dominan dibandingkan dengan familia lainnya. Hal ini dikarenakan pH air pada lokasi ini berkisar antara 8,04 – 8,09 yang dianggap masih merupakan batas toleransi kehidupan Diatomae dan Chlorophyceae. Hal ini sesuai dengan pernyataan Edmanson (1995:173) “Familia Diatomae sering ditemukan di air yang kandungan kalsium dan magnesiumnya rendah, dengan pH di atas 7”.

Pada lokasi II (outlet PT. AAF) tingkat keragamannya tergolong sedang $H=2,97$. Famili yang dominan juga anggota Diatomae. Sedangkan familia Arcellidae, Cypridae, dan Xanthophyceae masing-masing mempunyai satu jenis spesies. Familia-familia ini mempunyai jumlah jenis dan jumlah individu yang sedikit disebabkan karena golongan ini mempunyai spesimen-spesimen yang sangat transparan dan tidak berwarna sehingga sukar untuk dikenali dan didapatkan (Sachlan, 1982:94). Familia-familia ini hanya mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang sesuai untuk kehidupannya (Kimball, 1999: 861).

Selain itu pada lokasi II ini tertutup dengan badan dermaga tempat kapal pengangkutan pupuk PT. AAF terjadi, sehingga cahaya matahari yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan plankton terhalang untuk masuk ke perairan. Spesies yang paling banyak dijumpai adalah Chaetocheros dari familia Diatomae. Plankton ini mampu bertahan hidup pada suhu tinggi sekalipun. Kisaran suhu optimal untuk Chaetocheros berkembang adalah 25-30°C dan masih dapat tumbuh pada suhu 37°C (Isnanto, 1995:45).

Sama halnya pada lokasi II, di lokasi III (mulut pelabuhan) familia yang paling banyak ditemukan

juga dari familia Diatomae yaitu jenis Tetraselmis. Hal ini disebabkan karena jenis ini memiliki batas toleransi yang cukup lebar terhadap suhu dan salinitas yang tinggi, seperti yang diungkapkan oleh Isnantyo, (1995:37), Tetraselmis mempunyai toleransi mempunyai toleransi dengan salinitas yang cukup lebar yaitu 15-36 ppt dan suhu yang tinggi yaitu dengan batas kisaran 15-36°C.

Lokasi yang menunjukkan jumlah jenis tertinggi adalah lokasi III (mulut pelabuhan) yaitu 26 jenis dengan total individu 228 individu, sedangkan yang paling sedikit adalah pada lokasi II (outlet PT. AAF) yaitu 21 jenis dengan total individu sebanyak 187. Lokasi III ini terletak diantara lokasi I dan lokasi II, lokasi ini lebih banyak mengalami goncangan air baik yang berasal dari pasang surutnya air laut ataupun karena lalu lintas kapal nelayan setempat dan kapal angkutan pupuk. Hal ini menyebabkan sirkulasi air di lokasi III lebih besar dibandingkan dengan lokasi I dan lokasi II, sehingga jenis plankton yang terdapat di lokasi ini lebih beragam karena mendapat zat hara yang banyak dari badan perairan. Nontji (2002:130) menjelaskan bahwa fitoplankton yang subur umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai/perairan lepas pantai dimana terjadi air naik (upwelling), di kedua lokasi itu terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut.

Banyaknya jumlah jenis yang ditemukan pada lokasi III (mulut pelabuhan) juga disebabkan karena perairan pada lokasi III menerima pancaran sinar matahari langsung tanpa dihalangi oleh bangunan dermaga seperti yang terjadi di lokasi I dan lokasi II. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moesa (1990:26) keceahan perairan menentukan kekuatan sinar matahari menembus perairan tersebut.

Selain itu, banyaknya plankton di lokasi juga disebabkan karena pH air yang tidak terlalu tinggi, yaitu berkisar antara 6,1 – 6,3 yang masih termasuk batas toleransi plankton yang tumbuh. Kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 8 – 9, mereka akan tetap hidup pada pH 11 (Isnantyo, 1995:40).

Dari hasil penelitian yang ditemukan, dapat dilihat bahwa fitoplankton lebih dominan ditemukan dibandingkan zooplankton.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil analisis penelitian ini menunjukkan nilai indeks keragaman plankton di lagun pembuangan limbah cair pabrik PT. Pupuk Iskandar Muda (PT.PIM) dan PT. Asean Aceh Fertilizer (PT.AAF) adalah 3,73, hal ini berarti tingkat keragaman jenis plankton di lokasi tersebut masih tergolong tinggi. Adapun jenis plankton yang di dapat adalah sebanyak 47 jenis/spesies, yang dominan adalah jenis plankton dari familia Diatomae dengan persentase 34% dari 9 familia lainnya.

Saran

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi kepada pemerhati bidang ekologi perairan terhadap jenis-jenis plankton yang dapat hidup di lagun pembuangan limbah dari pabrik pupuk besar yang ada di Aceh. Disarankan juga agar penelitian ini dapat dilakukan secara rutin (kontinue) untuk mengetahui perubahan tingkat keragaman plankton di lokasi tersebut.

Sugiharto. 1997. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, J. Damanik, J.S. Hisyam, N. dan Whittwn, J. Anthony. 1984. *Ekologi Ekosistem Sumatra*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Barus, T.A. 2000. *Pengantar Limnologi*. Jakarta: P3M, DIKTI.
- Campbel, N.A. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Cholik, F. Artati. Dan Afifuddin, R. 1986. *Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. Jakarta: Penerbit Dirjen Perikanan.
- Gintings, Perdana. 1992. *Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Isnansetyo dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kimball, J.W. 1999. *Biologi Jilid 3 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium Diterjemahkan oleh Yanti R. Kustoer dari Ecological Methods for Field and Laboratory Investigation*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Nybakken, W.J. 1998. *Biologi Laut suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2005. *Biologi Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Saptarini, Dian at al. 1996. *Pengelolaan Sumber Daya Kelautan dan Wilayah Pesisir*. Jakarta: Ppembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.
- Soemarwoto, Otto. 1997. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan.