PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG ALAMI DENGAN TERUMBU BUATAN DI PERAIRAN PASIR PUTIH SITUBONDO

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD CHUSNAN MA'ARIF

NIM. H94214022

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama	: Muhammad Chusnan Ma'arif
NIM	: H94214022
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Angkatan	: 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: Perbandingan Keanekaragaman dan Kelimpahan Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dengan Terumbu Buatan Di Perairan Pasir Putih Situbondo. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 9 Juli 2018

Ya[illegible]yataan

METERAI TEMPEL
TGL. 20
262DBAFF253353747
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Muhammad Chusnan Ma'arif
NIM. H94214022

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh :

Nama : MUHAMMAD CHUSNAN MA'ARIF

NIM : H94214022

Judul : Perbandingan Keanekaragaman dan Kelimpahan Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dengan Terumbu Buatan Di Perairan Pasir Putih Situbondo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 10 Juli 2018

Pembimbing I	Pembimbing II
Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes	Dr. Rudhy Akhwady, M. T.
NIP.198107252014031002	NIP.197210062003121003

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Muhammad Chusnan Ma'arif ini telah dipertahankan

Didepan tim Penguji Skripsi

Surabaya, 13 Juli 2018

Mengesahkan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Susunan Dewan Penguji

Penguji I

Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes
NIP.198107252014031002

Penguji II

Dr. Rudhy Akhwady, M. T.
NIP.197210062003121003

Penguji III

Rizqi Abdi Perdanawati, MT.
NIP.198809262014032002

Penguji IV

Noverma, M.Eng
NIP.198111182014032002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Eni Purwati, M. Ag
NIP. 196512211990022001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MUHAMMAD CHUSNAN MA'ARIF
NIM : H94214022
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ILMU KELAUTAN
E-mail address : chusnanc@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG ALAMI DAN TERUMBU BUATAN DI PERAIRAN PASIR PUTIH SITUBONDO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 6 Agustus 2018

Penulis

(Muhammad Chusnan Ma'arif)

ABSTRAK

Muhammad Chusnan Ma'arif. **2018**. Perbandingan Keanekaragaman dan Kelimpahan Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dengan Terumbu Buatan di Perairan Pasir Putih Situbondo, di bawah bimbingan **Misbakhul Munir** dan **Rudhy Akhwady**.

Adanya ekosistem terumbu buatan dimungkinkan mampu meningkatkan kesuburan suatu perairan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan tingkat keanekaragaman dan kelimpahan plankton , serta hubungan antara faktor fisika-kimia perairan dengan nilai kelimpahan plankton di wilayah ekosistem terumbu buatan dengan ekosistem terumbu karang alami di perairan Pasir Putih, Situbondo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2018 di Perairan Pasir Putih, Situbondo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan analisis data menggunakan korelasi spearman. Hasil identifikasi fitoplankton di perairan Pasir Putih, Situbondo di peroleh 4 kelas yaitu, Bacillariphyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, dan Dinophyceae, pada ekosistem terumbu karang alami dengan komposisi 11 Family, dan terumbu buatan dengan komposisi 9 family. Hasil identifikasi golongan zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan ditemukan 3 kelas yaitu, Crustaceae, Bivalvia dan Gastropoda. Hasil kelimpahan fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan berturut-turut yaitu 2.895 sel/l dan 3.870 sel/l. Komposisi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di dominasi dari Kelas Bacillariophyceae. Genus *Chaetoceros* sp dan *Acartia sp* ditemukan pada semua stasiun pengamatan. Nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami yaitu 2,32 (kategori sedang). Nilai indeks Keanekaragaman (H') zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 1,30 (kategori rendah). Nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada ekosistem terumbu buatan sebesar 2,17 (katergori rendah). Nilai indeks Keanekaragaman (H') zooplankton pada ekosistem terumbu buatan sebesar 1,24 (kategori rendah). Berdasarkan Indeks Korelasi Spearman terlihat bahwa kelimpahan plankton di perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo memiliki hubungan dengan parameter fisika-kimia perairan.

Kata Kunci : Plankton, Terumbu Buatan, Terumbu Karang, Situbondo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Abstract

Muhammad Chusnan Ma'arif. **2018**. The Comparrison of Plankton Diversity and Abundance on Natural Coral Reef Ecosystem with Artificial Reef in Pasir Putih Situbondo, under the Guidance of **Misbakhul Munir** and **Rudhy Akhwady**.

The existence of artificial reef ecosystem are possible to increase the quality of the waters. The aim of this research is to know the comparison of diversity and plankton abundance, and the relationship between waters quality with plankton abundance value in artificial reef ecosystem with natural coral reef ecosystem in Pasir Putih waters, Situbondo. This research was conducted in April-May 2018 in Pasir Putih, Situbondo. This research used quantitative descriptive method and the data analysis is using Spearman correlation. The results of the identification of phytoplankton in the waters of Pasir Putih, Situbondo were obtained by 4 classes, Bacillariphyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, and Dinophyceae, on natural coral reef ecosystem with composition 11 Family, and the composition of reef 9 family. The result of identification of zooplankton group on natural coral reef ecosystem and artificial reef found 3 class those are Crustaceae, Bivalvia and Gastropoda. The results of phytoplankton abundance on natural coral reef ecosystems and artificial reefs were 2,895 cells/l and 3,870 cells/l. The genus *Chaetoceros* sp and *Acartia* sp were found at all observation stations. The index value of diversity (H ') of phytoplankton in coral reef ecosystem is 2.32 (medium category). The Zooplankton Diversity (H ') index value on natural coral reef ecosystem is 1.30 (low category). The index value of diversity (H ') of phytoplankton in the artificial reef ecosystem is 2.17 (low category). The index value of Zooplankton Diversity on artificial reef ecosystem is 1.24 (low category). Based on Spearman Correlation Index, it is seen the abundance of plankton in Batu Lawang waters, Pasir Putih Situbondo has relation with waters quality.

Keywords: Plankton, Artificial Reef, Coral Reef, Situbondo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v
ABSTRAK vi
DAFTAR ISI viii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Hipotesis 4
1.5 Manfaat 4
1.6 Batasan Masalah 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Ekosistem Terumbu Karang 5
2.2 Ekosistem Terumbu Buatan 6
2.3 Plankton 7
2.4 Fitoplankton 8
2.4.1 Diatom 9
2.4.2 *Dinoflagellata* 10
2.5 *Zooplankton* 11
2.6 Peranan Plankton dalam Lingkungan Laut 11
2.7 Faktor Pembatas Pertumbuhan Plankton 12
2.7.1 Parameter Fisika 12
2.7.2 Parameter Kimia 14
2.8 Landasan Teori 17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 21
3.1 Waktu dan Tempat 21
3.2 Alat dan Bahan 21
3.3 Pelaksanaan Penelitian 22
3.3.1 Persiapan Penelitian 22
3.3.2 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel 23
3.3.3 Pengumpulan Data 23

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.4 Pengukuran Kelimpahan Plankton 24
3.3.5 Identifikasi Plankton 25
3.4 Analisis Data 25
3.5 Skema Penelitian 28
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 30
4.1 Hasil Penelitian 30
4.1.1 Gambaran Umum Geografis Perairan Situbondo 30
4.1.2 Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Perairan 31
4.1.3 Identifikasi dan Kelimpahan Plankton 32
4.1.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Plankton 35
4.2 Pembahasan 36
4.2.1 Parameter Fisika dan Kimia Perairan 36
4.2.2 Kelimpahan Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dan Terumbu Buatan 42
4.2.3 Komposisi Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dan Terumbu Buatan 46
4.2.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Plankton 52
4.2.5 Hubungan Parameter Fisika-Kimia dengan Kelimpahan Plankton 56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 69
5.1 Kesimpulan 69
5.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 71

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikaruniai oleh Allah SWT dengan sekitar 17.508 buah pulau terdiri dari pulau besar dan kecil. Tiga per empat wilayahnya adalah laut dengan panjang garis pantai 81.791 km, terpanjang kedua setelah Kanada (Supriharyono, 2009). Berdasarkan UNCLOS (*United Nations Convention on the Law of the Sea*) 1982, total luas wilayah laut Indonesia yaitu 5,9 juta km^2, terdiri atas 3,2 juta km^2 perairan teritorial dan 2,7 juta km^2 perairan Zona Ekonomi Eksklusif, luas perairan ini belum termasuk landasan kontinen (*continental shelf*). Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia (Lasabuda, 2013).

Perairan Indonesia memiliki potensi sumberdaya yang cukup besar, baik di perairan dangkal maupun di perairan dalam (*deep ocean*). Panjangnya perairan dangkal ini memungkinkan tingkat keanekaragaman jenis organisme penghuninya tumbuh subur dan tinggi. Organisme-organisme ini tersebar ke seluruh sub-sistem yang ada di ekosistem perairan pesisir laut tropis, di antaranya adalah estuaria, hutan pantai atau mangrove, padang lamun, dan terumbu karang, yang diketahui mempunyai keanekaragaman jenis organisme yang sangat tinggi.

Terkait sumber daya perairan secara tersirat, Allah SWT telah berfirman dalam QS. Ar – Rahman [55] : 21-22 yang berbunyi :

فَبِأَيِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ٢١ يَخْرُجُ مِنْهُمَا ٱللُّؤْلُؤُ وَٱلْمَرْجَانُ ٢٢

Artinya: "*Maka nikmat mana Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? Dari keduanya keluar mutiara dan marjan*" (QS. Al- Rahman [55] : 21-22).

Menurut Djamil (2004), berdasarkan redaksi ayat diatas, *al-lu'lu' wa al-marjan* yang ditafsirkan sebagai mutiara dan *marjan*/ terumbu karang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Terumbu karang merupakan salah satu karunia Allah SWT yang luar biasa, dengan luasan sekitar 50.000 km^2 terumbu karang yang tersebar di perairan Indonesia dengan tingkat keanekaragam yang sangat tinggi.

Tingginya tingkat keanekaragaman (*biodiversity*) di ekosistem pesisir dan laut tidak terlepas dari peran organisme mikroskopis (plankton) di ekosistem perairan. Menurut Mujiyanto dan Satria (2011), plankton merupakan salah satu sumber pakan alami bagi hewan-hewan laut, kesuburan perairan juga dapat dilihat berdasarkan kelimpahan dan komposisi jenis plankton. Berdasarkan pendapat para ahli, plankton dapat diartikan sebagai kumpulan organisme yang hidup melayang atau mengapung di badan perairan yang tidak mampu bergerak atau mampu bergerak sedikit dan tidak dapat berenang melawan arus.

Plankton dikelompokkan dalam dua golongan besar yaitu *Fitoplankton* dan *Zooplankton*. Fitoplankton merupakan plankton nabati yang berperan sebagai produsen utama di lautan, yang mampu menghasilkan oksigen dari hasil fotosintesis. Sedangkan Zooplankton merupakan konsumen tingkat satu di dalam suatu perairan (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Plankton memiliki distribusi dan kelimpahan yang berbeda- beda, hal ini dipengaruhi oleh kondisi, biologi, fisik dan kimia perairan. Widianingsih, dkk (2007) mengungkapkan bahwa fitoplankton memiliki distribusi dan kelimpahan yang berbeda di dalam perairan. Hal ini tergantung dari kondisi beberapa faktor oseanografi pada perairan tersebut, yang meliputi kedalaman, kecerahan, kecepatan dan arah arus, suhu, salinitas, oksigen terlarut dan nutrien.

Terkait hal tersebut, di perairan Pasir Putih Situbondo merupakan suatu wilayah perairan yang memiliki ekosistem unik, disamping terdapat ekosistem terumbu karang alami, juga terdapat ekosistem terumbu buatan yang dapat membantu menopang keberadaan ekosistem terumbu karang alami. Adanya ekosistem terumbu buatan dimungkinkan mampu meningkatkan kesuburan suatu perairan. Hal ini didukung dari hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penelitian yang telah dilakukan oleh Setyowati (2015) di Perairan Karang Jeruk, Teluk Jakarta dan Taman Nasional Kepulauan Seribu, menghasilkan bahwa keberadaan terumbu buatan mampu mempengaruhi kondisi suhu, salinitas dan kecerahan serta mampu meningkatkan jumlah kelimpahan plankton di perairan tersebut. Mengingat bahwa plankton memiliki arti penting dalam pendugaan kualitas suatu perairan, dan memiliki peran penting dalam rantai makanan (*food web*). Terkait hal tersebut perlu dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat keanekaragaman dan kelimpahan plankton serta faktor-faktor yang mempengaruhinya di wilayah ekosistem terumbu buatan dengan ekosistem terumbu karang alami di perairan Pasir Putih, Situbondo.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, sebagi berikut :

1. Bagaimanakah tingkat keanekaragaman plankton di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairain Pasir Putih, Situbondo?
2. Bagaimanakah nilai kelimpahan plankton di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairain Pasir Putih, Situbondo?
3. Bagaimanakah hubungan faktor fisik-kimia perairan terhadap kelimpahan plankton pada eksosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairan Pasir Putih, Situbondo?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk :

1. Mengetahui tingkat keanekaragaman plankton di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairain Pasir Putih, Situbondo.
2. Mengetahui nilai kelimpahan plankton kawasan di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairain Pasir Putih, Situbondo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Mengetahui hubungan faktor fisik-kimia perairan terhadap kelimpahan plankton pada eksosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairan Pasir Putih, Situbondo

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan tingkat keanekaragaman dan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairan Pasir Putih, Situbondo.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu, sebagai berikut :

1. Memberikan data tentang kualitas air dan data hasil penelitian yang ada di perairan Pasir Putih Situbondo diharapkan bisa bermanfaat bagi lembaga konservasi perairan Situbondo.
2. Memberikan informasi awal mengenai tingkat keanekaragaman dan nilai kelimpahan plankton, yang dapat digunakan oleh instansi terkait sebagai informasi dalam menentukan arah pengelolaan perairan Pasir Putih, Situbondo.

1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Lokasi pengamatan dilakukan pada ekosistem terumbu buatan dan terumbu karang alami yang berada pada kedalaman 4- 6 meter di perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo.
2. Pengambilan parameter air dan sampel plankton di lakukan pada musim peralihan I.
3. Identifikasi jenis plankton berdasarkan pada ciri- ciri morfologinya, sampai pada tingkat spesies.
4. Tidak membahas tentang pengaruh struktur terumbu buatan pada perbandingan tingkat kelimpahan dan keanekaragaman plankton.
5. Paramenter air yang dianalisis diantaranya meliputi : Fisika (kecerahan dan suhu), Kimia (salinitas, pH, *Disolved Oxygen* (DO), kandungan Nitrat (NO_3) dan Fosfat (PO_4)).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem unik yang memiliki nilai produktivitas yang tinggi. Menurut Supriharyono (2009) menjelaskan, bahwa terumbu karang merupakan kumpulan binatang karang (*reef corals*), yang hidup di dasar perairan, ang berupa batuan kapur ($CaCO_3$), dan mempunyai kemampuan yang cukup kuat untuk menahan gaya gelombang laut.

Secara saintifik, organisme yang membentuk terumbu karang adalah dari famili *cnidaria*, termasuk kerang laut (*corals*), *sea anemons*, ubur-ubur, *hydra,* dan sebagainya (Hutabarat dan Evans, 2014). Terumbu karang menjadi rumah bagi sejenis organisme karnivora yang disebut sebagai *polip*. Satu koloni terumbu karang dapat mengandung ribuan polip yang mampu menghasilkan kalsium karbonat dan seterusnya membentuk struktur batu karang (Nybakken, 1992). Terumbu karang membesar dengan cepat di dalam air yang jernih dan air yang dapat ditembus oleh cahaya matahari. Terumbu karang dapat hidup subur pada suhu 20^0C hingga 28^0C (Guntur dkk, 2012). Luas ekosistem terumbu karang sekitar 50.000 km^2 atau 16,5% dari luasan terumbu karang di dunia, yaitu seluas 255.300 km^2, yang merupakan pusat keanekaragaman hayati dunia dengan 70 genera dan 450 spesies.(Guntur dkk, 2012). Lebih dari 700 spesies penyusun ekosistem terumbu karang telah diteliti di wilayah timur Indonesia dan merupakan 60% dari jenis karang dunia yang telah berhasil didata (Prasetyo, 1997).

Sumberdaya terumbu karang dan segala kehidupan yang terdapat di dalamnya merupakan salah satu kekayaan alam yang bernilai tinggi. Manfaat yang terkandung di dalam ekosistem terumbu karang sangat besar dan beragam, baik manfaat langsung, seperti pemanfaatan ikan dan biota lainnya, pariwisata bahari, dan lain- lain, maupun manfaat tidak langsung, seperti penahan abrasi pantai, pemecah gelombang,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keanekaragaman hayati, sebagai tempat pengasuhan (*nursery ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi biota lainnya (Guntur dkk, 2012).

2.2 Ekosistem Terumbu Buatan

Terumbu buatan merupakan habitat buatan yang diletakkan di dasar perairan dengan sengaja dibuat meniru beberapa karakteristik terumbu alami dengan maksud memperbaiki ekosistem yang telah rusak (Tamtomo, 2017). Terumbu buatan yang disusun sesuai dengan ekosistem perairan yang dapat menjadi rumah, tempat berlindung, tempat mencari makan, dan berkembang biak bagi berbagai biota laut yang hidup di dalamnya (Guntur, 2011). Ekologi terumbu buatan diusahakan agar tidak berbeda jauh dengan ekologi terumbu karang alami, yang terkecuali perbedaan dalam hal bentuk, desain dan susunan terumbu buatan (Gambar 2.1).

Gambar 2.1. Jenis-jenis bentuk terumbu buatan (Armono, 2003).

Beberapa jenis hewan karang dan organisme bentik lain yang berkembang dan memanfaatkan terumbu buatan akan menyerupai kondisi populasi yang berasal dari terumbu karang sekitarnya (Linberg dan Seaman, 2011). Terumbu buatan merupakan suatu struktur yang dibangun untuk menyediakan lingkungan, habitat, sumber makan, tempat pemijahan dan asuhan, serta terlindungan pantai sebagaimana halnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

fungsi terumbu karang alami yang memiliki 4 fungsi yaitu, mengumpulkan organisme laut untuk meningkatkan efesiensi penangkapan (sebagai atraktan), melindungi dan menyediakan area asuhan, melindungi dan menyediakan area asuhan, meningkatkan produktivitas alami dengan menyediakan habitat baru yang permanen bagi biota penempel (*sessile*) dan menjaga keseimbangan siklus rantai makanan, serta menyiapkan habitat dan simulasi karang alami untuk spesies tertentu (Guntur, 2011).

2.3 Plankton

Plankton merupakan organisme-organisme yang berukuran kecil (mikroskopik) yang jumlahnya sangat banyak dan tidak cukup kuat untuk menahan gerakan air yang begitu besar (Nybakken, 1992). Ada beberapa dari golongan plankton perenang aktif walaupun demikian plankton tetap terombang-ambing oleh arus lautan (Hutabarat dan Evans, 2014). Plankton berbeda dengan nekton, yang juga merupakan organisme pelagik, namun dapat berenang cukup kuat sehingga dapat melawan gerakan masa air (Asriyana dan Yuliana, 2012). Berbeda dengan Benthos (hewan dasar) yang hidup di wilayah *benthic* (dasar lautan), nekton dan plankton hidup di wilayah *epipelagic* atau biasa disebut dengan *photic zone* yaitu wilayah perairan yang mendapatkan suplai sinar matahari (Delisa, 2012).

Nybakken (1992) menjelaskan bahwa berdasarkan ukurannya, plankton dibagai menjadi lima golongan plankton yaitu :

a. *Megaplankton* : > 2.0 mm
b. *Makroplankton* : 0.2 mm - 2.0 mm
c. *Mikroplankton* : 20 µm - 0.2 mm
d. *Nanoplankton* : 2 µm - 20 µm
e. *Ultraplankton* : < 2 µm

Berdasarkan batasan biologi, plankton dikelompokkan menjadi *fitoplankton* (plankton nabati) dan *zooplankton* (plankton hewani). Menurut batasan dari hidup plankton digolongkan menjadi dua golongan yaitu *holoplankton* (plankton yang seluruh daur hidupnya sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

plankton) dan *meroplankton* (plankton yang hanya sebagian daur hidupnya terutama stadia larva hidup sebagai plankton) (Asriyana dan Yuliana, 2012). Termasuk dalam golongan *meroplankton* ialah berbagai larva hewan laut yang pada stadium dewasa hidup sebagai bentos atau nekton (Nybakken, 1992).

2.4 Fitoplankton

Fitoplankton adalah tumbuhan renik mikroskopis yang hidup mengambang atau melayang di dalam laut dan selalu terbawa oleh arus (Nybakken, 1992). Tumbuhan renik ini terdapat di laut, mulai dari tepi pantai, di muara sungai sampai ke tengah samudera, dari perairan tropis yang hangat sampai ke perairan kutub yang dingin. Dalam dimensi vertikal, tumbuhan renik ini terdapat mulai dari permukaan laut sampai kedalaman dimana cahaya surya dapat menembus laut, yang bisa mencapai kedalaman sampai sekitar 100-150 meter dibawah permukaan laut (Nontji, 2017). Fitoplankton diartikan sebagai alga laut bersel tunggal yang mampu bergerak dengan flagel (bulu cambuk) atau bergerak dengan cara mengikuti arus (Verlencar dan Desai, 2004). Fitoplankton merupakan tumbuhan yang memiliki ukuran 0,0001 mm sampai dengan 2 milimeter yang mampu bergerak ataupun mengalir mengikuti arus dari permukaan air laut sampai dengan kedalaman 100 meter dibawah permukaan laut (Nybakken, 1992).

Fitoplankton mempunyai peranan penting di ekosistem pelagik yaitu sebagai produsen primer (*primary productivity*) zat-zat organik. Fitoplankton mampu membuat ikatan-ikatan organik yang kompleks dari bahan anorganik yang sederhana (Hutabarat dan Evans, 2014). Fitoplankton merupakan alga ber sel tunggal yang hidup sendiri (*solitary*) atau berkoloni (*colonial*). Komponen utama fitoplankton di laut yaitu *Diatom, Dinoflagellata, Coccolithophorids* dan beberapa *flagellata* lainnya (Zeitzschel, 1978).

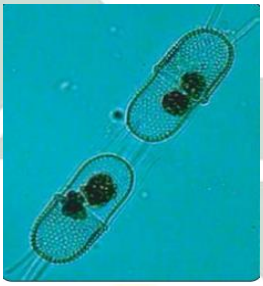
Asriyana dan Yuliana (2012) menjelaskan ada lima kelompok besar fitoplankton yang hidup di perairan, yaitu *Cyanophyta* (alga biru),

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Chlorophyta (alga hijau), *Chrysophyta* (alga kuning), *Phyrophyta* dan *Euglenophyta*. Menurut Nybakken (1992) Fitoplankton di bagi menjadi dua kelompok besar yaitu diatom dan dinoflagelata.

2.4.1 Diatom

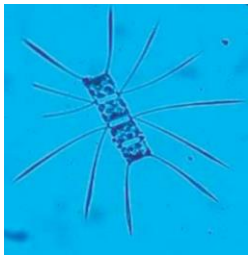
Diatom mudah dibedakan dari dinoflagelata karena diatom hidup dalam suatu kotak gelas yang unik dan tidak memiliki alat-alat gerak (Gambar 2.2) . Berbeda dengan dinoflagelata yang memiliki dua flegela untuk digunakan bergerak di dalam air.



Gambar 2.2. Fitoplankton laut (Diatom) dari Genus *Dytilum spp* (Bursch, 2008).

Diatom memiliki warna emas-kecokelatan atau kuning-kehijauan. Diatom merupakan tipikal fitoplankton yang mendominasi daerah yang beriklim sedang. Diatom merupakan produsen penting yang berperan sebagai dasar dari rantai makanan serta menjadi sumber makanan di laut (Bursch, 2008).

Diatom merupakan fitoplankton ber sel tunggal, dengan ukuran sel antara 2 µm – 1000 µm, dan beberapa spesies membentuk rantai yang lebih besar atau agregat lainnya dimana sel-sel individual disatukan oleh benang *mucilaginous* atau duri (Lalli dan Parsons, 1997) (Gambar 2.3).

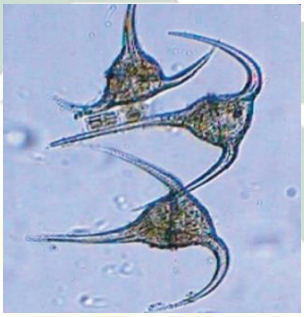


Gambar 2.3 Fitoplankton (Diatom) Genus *Chaetoceros spp* (Bursch, 2008).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.2 *Dinoflagellata*

Dinoflagellata memilik struktur tubuh yang berbeda dari fitoplankton kelompok diatom. *Dinoflagellata* dicirikan oleh sepasang flagela yang digunakan untuk bergerak di dalam air (Nybakken, 1992). *Dinoflagellata* memiliki ukuran sel dari 100 – 2000 µm yang juga merupakan sel tunggal dari Kingdom Protista (Bursch, 2008). *Dinoflagellata* tidak memiliki kerangka luar yang terbuat dari silikin, namun akan tetapi memiliki lapisan selulosa yaitu suatu karbohidrat (Gambar 2.4).



Gambar 2.4. Fitoplankton (*Dinoflagellata*) Genus *Ceratium spp* (Bursch, 2008)

Umumnya *dinoflagellata* berukuran kecil, hidup tunggal, dan jarang membentuk rantai. Sama halnya dengan diatom, *dinoflagellata* berkembang biak melalui proses pembelahan. *Dinoflagellata* mampu menghasilkan berbagai macam zat racun yang dilepaskan ke dalam air laut. Zat beracun ini akan mempengaruhi organisme-organisme lainnya di lautan, dan dapat mengakibatkan kematian masal.

Zat beracun ini akan dikeluarkan oleh *dinoflagellata* jika terjadi kelimpahan yang sangat tinggi di laut (*blooming*) yaitu 2 – 8 juta sel per liter, yang kemudian fenomena ini dikenal dengan istilah pasang merah (*red tide*) yang merupakan penyebab kematian ikan dan avertebrata dalam jumlah yag sangat besar di lokasi dimana peristiwa pasang merah (*red tide*) tersebut berlangsung (Nybakken, 1992).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5 *Zooplankton*

Zooplankton merupakan suatu kelompok yang terdiri dari berbagai jenis hewan yang sangat beragam termasuk *protozoa*, *coelenterata*, *molusca*, *annelida*, dan *crustacea*. Kelompok ini mewakili hampir seluruh *phylum* yang terdapat di Animal Kingdom. Beberapa organisme ini ada yang bersifat sebagai plankton dalam seluruh masa hidupnya (*holoplankton*), misalnya yaitu *Copepoda spp*. Larva maupun bentuk dewasa dari *Crustacea* sangat banyak dijumpai dalam kelompok *zooplankton*. Kebalikannya, ada beberapa organisme dari zooplankton yang sebagian masa hidupnya bersifat sebagai plankton (*meroplankton*). Kepiting (*crab*) dan trisipan (*bernacle*) merupakan anggota dari hewan yang bersifat bentik di waktu dewasa, namun larvanya mempunyai sifat sebagai plankton (Hutabarat dan Evans, 2014).

Reynolds (2006) menjelaskan bahwa zooplankton digolongkan menjadi tiga golongan berdasarkan ukurannya yaitu nanozooplankton dan mikrozooplankton (< 200 µm) dan mesoplankton (0.2 – 2 mm). Dari sudut ekologi hanya satu golongan *zooplankton* yang sangat penting artinya, yaitu subkelas *Copepoda* (klas *Crustacea*, Family *Arthropoda*). *Copepoda* ialah *crustacea* holoplanktonik berukuran kecil yang mendominasi *zooplankton* di semua laut dan samudera. Hewan-hewan kecil ini sangat penting artinya bagi ekonomi ekosistem-ekosistem bahari, karena merupakan herbivora primer dalam laut. Dengan demikian, *Copepoda* berperan sebagai mata rantai yang amat penting antara produksi primer fitoplankton dengan para karnivora besar dan kecil (Nybakken, 1992).

2.6 Peranan Plankton dalam Lingkungan Laut

Plankton didalam ekosistem perairan memiliki peranan yang sangat penting sebagai dasar dari kehidupan, khususnya dalam kehidupan pelagis. Fitoplankton merupakan produsen primer yang memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi total di dalam ekosistem perairan. Sedangkan zooplankton merupakan kosumer tingkat I yang berperan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

besar dalam menjembatani transfer energi dari produsen primer (fitoplankton) ke jasad hidup yang berada pada trofik level yang lebih tinggi (golongan ikan dan udang). Keberadaan plankton sangat menentukan keseimbangan ekosistem suatu perairan (Asriyani dan Yuliana, 2012).

Plankton merupakan sumber makanan alami bagi hewan-hewan laut. Selain itu, tingkat kesuburan suatu perairan dapat ditentukan dengan melihat komposisi jenis dan kelimpahan plankton dalam perairan tersebut (Mujiyanto dan Satria, 2011). Khasanah dkk (2013) menjelaskan tentang kelimpahan plankton pada musim tertentu, bahwa pada musim barat kelimpahan fitoplankton menurun, diikuti dengan meningkatnya zooplankton baik jumlah maupun jenisnya dari musim peralihan II.

2.7 Faktor Pembatas Pertumbuhan Plankton

Berbagai macam faktor dapat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton dalam badan perairan. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya (Pratiwi dkk, 2015). Hal serupa juga dijelaskan oleh Asriyana dan Yuliana (2012) bahwa bermacam faktor kimia dan fisik, dapat mempengaruhi pertumbuhan kelangsungan hidup, dan produktivitas tumbuhan teresterial. Faktor-faktor penting yang sangat kritis bagi tumbuhan teresterial ialah cahaya, suhu, kadar zat-zat hara, tanah (substrat dasar) dan air.

2.7.1 Parameter Fisika

Parameter fisika yang dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan plankton antara lain cahaya dan suhu. Suhu dan kecerahan (cahaya) mampu mempengaruhi laju kehidupan plankton, dibahas secara rinci sebagai berikut :

a. Cahaya

Cahaya merupakan faktor yang paling penting dalam menunjang keberlangsungan hidup palnkton di suatu perairan. Cahaya merupakan salah satu faktor fisika yang memegang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

peranan penting dalam perubahan produktivitas primer. Energi cahaya matahari digunakan dalam proses fotosintesis, diserap oleh pigmen klorofil dan diubah menjadi energi kimia yang digunakan dalam proses reduksi karbondioksida sehingga terbentuk bahan organik sebagai hasil akhir dari proses fotosintesis (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Fotosintesis dapat berlangsung bila intensitas cahaya yang sampai ke suatu sel alga lebih besar daripada suatu intensitas tertentu. Laju fotosintesis akan tinggi bila tingkat intensitas cahaya tinggi dan menurun bila intensitas cahaya juga menurun. Hal ini berarti bahwa fitoplankton yang produktif hanyalah terdapat di lapisan-lapisan air teratas di mana intensitas cahaya cukup bagi fitoplankton untuk melakukan fotosintesis (Nybakken, 1992).

b. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisik perairan yang mempu mempengaruhi laju pertumbuhan, penyebaran, komposisi dan kelimpahan plankton pada suatu perairan. Suhu permukaan laut bergantung pada presipitasi, evaporasi, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari, dan faktor fisik yang terjadi di dalam kolom perairan. Suhu air merupakan salah satu faktor abiotik yang keberadaannya sangat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Peningkatan suhu pada kisaran toleransi akan meningkatkan laju metabolisme dan aktivitas fotosintesis fitoplankton (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Menurut Effendi (2003) kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20 – 30 ^{o}C. Suhu dapat mempengaruhi keberadaan zooplankton, suhu yang sesuai dapat mengatur migrasi, pemijahan, *food habit*, kecepatan renang, perkembangan larva, laju metabolisme, dan laju respirasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7.2 Parameter Kimia

Parameter kimia yang dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan plankton antara lain DO, salinitas, pH, dan unsur hara, serta mampu mempengaruhi laju kehidupan plankton, dibahas secara rinci sebagai berikut :

a. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan unsur kimia penting yang digunakan organisme perairan untuk proses metabolisme. Oksigen terlarut juga dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu pada suatu perairan, hal ini diikuti dengan nilai DO yang semakin rendah (Faturohman dkk, 2016) . Yazwar (2008) menyatakan bahwa DO yang baik bagi proses kehidupan biota perairan yaitu berkisar antara 5,45 – 7,00 mg/l. Semakin rendah nilai DO suatu perairan, maka semakin tinggi pencemaran suatu ekosistem. Plankton dapat hidup dengan baik pada konsentrasi oksigen terlarut lebih dari 3 mg/l.

b. Salinitas

Salinitas merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan plankton. Salinitas didefinisikan sebagai berat dalam gram dari garam terlarut pada 1 Kg air laut. Sebaran salinitas pada suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, evaporasi, curah hujan dan aliran sungai (Hutabarat dan Evans, 2014). Persebaran salinitas di perairan laut berkisar antara 24 $^{0}/_{00}$ - 35 $^{0}/_{00}$ (Nontji, 2008).

Adanya perubahan salinitas di perairan menyebabkan plankton mempertahankan keseimbangan tekanan osmosis antara protoplasma dengan perairan. Oleh karena itu salinitas dapat mempengaruhi kelimpahan dan distribusi plankton. Secara alami, fluktuasi salinitas di daerah pasang surut disebabkan oleh dua hal, yaitu hujan yang memiliki intensitas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tinggi dan fenomena evaporasi (penguapan) yang besar (Nybakken, 1992).

c. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas suatu perairan. Nilai pH yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton di perairan adalah 6,5 – 8,0 (Pescod, 1973).

Hal serupa juga dikemukakan oleh Diansyah (2004) bahwa perairan yang baik bagi kehidupan organisme adalah perairan dengan pH 6,5 – 8,5. Nilai pH mempunyai peranan penting baik pada proses kimia maupun biologi yang menentukan kualitas perairan alami. Perairan yang asam kurang dari 6, organisme seperti zooplankton tidak akan hidup dengan baik. kondisi pH yang kurang dari 6 maupun lebih dari 9 dapat mengganggu proses metabolisme dari zooplankton.

Organisme perairan dapat hidup pada nilai pH yang netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan terjadinya gangguan pada proses metabolisme dan respirasi. Selain itu, pH yang sangat rendah (dalam kondisi asam) menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi yang tentunya mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Kenaikan pH di atas netral juga mampu meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangan toksik bagi organisme (Barus, 2004).

d. Unsur Hara

Kesuburan suatu perairan dapat dikaitkan dengan keberadaan plankton di perairan tersebut. Zat-zat hara anorganik utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak ialah nitrogen (sebagai nitrat, NO_3^-) dan fosfor (sebagai fosfat, PO_4^{2-}) (Nybakken, 1992). Kebutuhan akan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

makronutrien dan *mikronutrien* oleh fitoplankton pada dasarnya adalah sama namun jumlah yang dibutuhkan berbeda. Penambahan beban masukan nutrien memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap perubahan fitoplankton pada perairan yang oligotrofik dibandingkan terhadap perairan yang eutrofik (Basmi, 1988).

Asriyana dan Yuliana (2012) menjelaskan bahwa unsur hara lainnya juga dibutuhkan oleh fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang, namun dalam jumlah yang kecil. Nitrogen dan fosfor merupakan nutrien utama yang dibuthkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

1. Nitrat

   Nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama untuk pertumbuhan algae. Kadar nitrat pada perairan alami atau terbuka hampir tidak pernah melelebihi dari 0,1 mg/liter. Terjadinya eutrofikasi pada perairan jika kadar nitrat yang melebihi 0,2 mg/liter (Effendi, 2003). Menurut Asriyana dan Yuliana (2012), untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9 – 3,5 mg/L.

2. Fosfat

   Fosfat keberadaannya sangat penting di dalam suatu perairan karena merupakan faktor pembatas serta berpengaruh terhadap produktivitas fitoplankton namun kadarnya dalam laut sangat kecil (Nybakken, 1992). Wardoyo (1981) menjelaskan bahwa unsur fosfor dalam suatu perairan ditemukan dalam bentuk senyawa fosfat anorganik dan senyawa fosfat organik dalam bentuk asam nukleat, fosfolipid, gula fosfat dan senyawa lainnya. Unsur hara fosfat diperlukan oleh plankton dikarenakan mampu mempertahankan fungsi dari membran sel (Nontji, 2006). Asriyana dan Yuliana (2012) memaparkan bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

fitoplankton dapat tumbuh dengan baik pada konsentrasi fosfat 0,09 – 1,80 mg/L.

Kandungan fosfat yang terdapat di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/L. Perairan yang mengandung kadar fosfat yang cukup tinggi melebihi kebutuhan normal (ambang batas) organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Effendi, 2003).

Fosfor tersimpan di sedimen dalam suatu siklus yang terjadi di lautan, umumnya daam bentuk partikulat yang berikatan dengan oksida besi dan senyawa hidroksida. Senyawa fosfor yang terikat di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik yang menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke kolom air (Paytan dan McLaughlin, 2007).

2.8 Landasan Teori

Penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu yang dirangkum pada tabel di bawah ini :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.1. Metaanalisis Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis dan tahun terbit	Tujuan	Parameter / Data yang Digunakan	Metode	Hasil
1.	Sebaran Kelimpahan Plankton di Lokasi Terumbu Buatan di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat	Mujiyanto dan Hendra Satira, 2011	Mengetahui distribusi dan sebaran plankton pada wilayah penempatan terumbu buatan di Pulau Rakit dan Pulau Genteng, NTB	Kecerahan, kualitas perairan, sampel air laut	*Stratified method sampling*	• Ditemukan kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Crustaceae, Cilliata, Holothurdeae, Polychaeta, Sagittoideae, Sarcodina dan Urochordata. • Persentase kelas Bacillariophyceae sebesar 95,38%. • Stasiun Pulau Genteng memiliki jumlah genera yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pulau Rakit
2.	Efek Keberadaan Terumbu Karang Buatan Terhadap Ekosistem Sumberdaya Air	Rr Diah Nugraheni Setyowati, 2015	Mengkaji efek keberadaan terumbu karang buatan (artificial reef) terhadap Ekosistem sumber daya air yang terdapat dibeberapa wilayah Perairan Indonesia (studi kasus di Karang Jeruk, Teluk Jakarta dan Taman Nasional Kepulauan Seribu).	Suhu, kecerahan, salinitas, komposisi plankton, juvenil dan ikan	Studi kasus, pengamatan dan metode sampling	• Keberadaan terumbu karang buatan (artificial reef) memberikan dampak yang positif tehadap ekosistem sumberdaya air. • Setelah penempatan terumbu karang buatan (artificial reef), diperoleh peningkatan komposisi plankton, juvenil ikan dan ikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.	Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali	Khasanah, R. I., Sartimbul A., Herawati E. Y., 2013.	Mengetahui kelimpahan dan keragaman plankton pada musim peralihan II dan musim barat di perairan Selat Bali.	Suhu, Salinitas, DO, Fosfat, Nitrat, TOM, Silika, Klorofil-a,	Deskriptif kuantitatif	• Hasil pengukuran nutrien pada musim peralihan II memiliki kadar fosfat, nitrat, bahan organik, silikat dan klorofil-a lebih tinggi dibandingkan pada musim barat. • Kelas diatom (Bacillariophyceae) mencapai 95,9% dari total jenis sisanya berasal dari genus Dinophyceae. • Kelimpahan fitoplankton tertinggi terjadi pada musim peralihan II dengan Rhizosolenia stolterfothii sebesar 51.405 sel.L-1 (80,1%), sedangkan pada musim barat copepoda ditemukan melimpah sebesar 8.178 ind.L-1 (88,3%).
4.	Korelasi Kelimpahan Plankton dengan Suhu Perairan Laut di Sekitar PLTU Cirebon	Ihksan Faturohman, Sunarto, Isni Nurruhwati, 2016.	Mengetahui hubungan antara kelimpahan plankton dengan suhu perairan laut di sekitar PLTU Cirebon.	Suhu perairan, sampel air laut	Survei dan analisis data secara deskriptif komparatif	• Kelimpahan plankton memiliki hubungan yang sangat lemah dengan suhu perairan dengan nilai korelasi sebesar 0,006 yang artinya terdapat 0,6% hubungan antara kelimpahan plankton dengan suhu, sedangkan 99,4% kelimpahan plankton

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

						dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain. • Jumlah individu dari kelas Bacillariophyceae merupakan yang paling banyak dan ditemukan pada semua stasiun penelitian.
5.	Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta	Yuliana, Enan M. A, Enang Harris, dan Niken T.M. Pratiwi, 2012.	Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta.	Suhu, salinitas, pH, NO_3, PO_4, Si	Metode pengendapan	• Ditemukan 47 genera dari 4 (empat) kelas fitoplankton yang terdiri atas 26 genera kelas Bacillariophyceae, 8 genera kelas Chlorophyceae, 7 genera kelas Cyanophyceae, dan 6 genera kelas Dinophyceae • Kelimpahan yang diperoleh berkisar antara 194.000-20.132.143 sel/l.
6.	Hubungan Kelimpahan Plankton Terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau	Esty, D. Pratiwi, Chadra J. Koenawan, Andi Zulfikar, 2015.	Mengetahui hubungan keanekaragaman Fitoplankton di perairan Malang Rapat dengan kualitas air	Suhu, salinitas, arus, kecerahan, pH, oksigen terlarut (DO)	Metode *purposive sampling*	• Kelimpahan tertinggi dari kelas Bacillariophyceae (160 ind/ml) • Berdasarkan tingkat pengaruh yang paling kuat adalah Oksigen Terlarut dengan nilai signifikan 0,000427 pada tingkat kepercayaan 95%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Perairan Batu Lawang Pasir Putih Situbondo pada bulan April – Mei 2018. Pengambilan sampel air laut dilakukan di 6 (enam) titik stasiun yang terbagi menjadi 3 (tiga) titik di ekosistem terumbu karang alami dengan kode (TKA-1,TKA-2, dan TKA-3), serta 3 (tiga) titik di ekosistem terumbu buatan dengan kode (TB-1, TB-2, dan TB-3) (Gambar 3.1). Analisis fitoplankton dan zooplankton diidentifikasi di Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Ampel Surabaya.

Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian Perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo (Sumber : Google Earth, 2018).

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *plankton net* no. 25, botol sampel, salinometer, DO meter, *Sedgwick-Rafter*, pH meter, pipet tetes, mikroskop cahaya, *secchi disc*, GPS (*Global Positioning System*), *ice box,* dan buku identifikasi plankton. Identifikasi fitoplankton dan zooplankton mengacu pada buku identifikasi Yamaji (1979) dan Shirota (1966).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut dan lugol. Fungsi alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Daftar alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1.	*Plankton net* no. 25	*Polyetilen*	Alat untuk mengambil sampel plankton
2.	Salinometer	YK-31SA	Mengukur kadar salinitas air laut
3.	DO meter	Pro 2030	Mengukur kadar oksigen terlarut dan suhu air laut
4.	Sedgwick-rafter	Kaca	Alat membantu dalam perhitungan plankton
5.	pH meter	pH Paper	Mengukur kadar pH permukaan perairan
6.	Pipet Tetes	Kaca	Alat untuk mengambil larutan lugol
7.	Mikroskop Cahaya	Nikon Eclipse E100	Alat untuk mengamati plankton
8.	Secchi disc	Besi	Alat untuk mengukur kecerahan air laut
9.	GPS (*Global Positioning System*)	Garmin GPSmap 78s	Alat untuk mengetahui titik koordinat
10	Botol Sampel	Kaca	Alat untuk menyimpan sampel plankton
11.	Botol 1000 ml	*Polyetilen*	Alat untuk menyimpan sampel air laut
12.	*Ice box*	*Polyietilen*	Alat untuk menyimpan botol sampel
13.	Buku identifikasi plankton	Yamaji (1979) dan Shirota (1966)	Mengidentifikasi plankton

Tabel 3.2. Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Larutan Lugol	Sebagai bahan pengawet sampel plankton
2.	Aquades	Digunakan untuk kalibrasi dan mencuci alat
3.	Sampel Air Laut	Bahan untuk analisis plankton, pengukuran kadar Nitrat dan Fosfat.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Persiapan Penelitian

Tahap kegiatan dalam persiapan penelitian meliputi studi literatur tentang kondisi wilayah penelitian, penelitian terdahulu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang berhubungan dengan penelitan, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan penelitian, dan pengumpulan data sekunder sebagai data pelengkap data primer.

3.3.2 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode acak terpilih (*Purposive Random Sampling*). Pengamatan dilakukan berdasarkan keterwakilan spasial wilayah perairan yang mencakup 6 (enam) titik stasiun pengambilan sampel. Stasiun 1 sampai 3 terdapat di lokasi ekosistem terumbu karang alami, stasiun 4 sampai 6 terdapat di lokasi ekosistem terumbu buatan.

Penentuan stasiun berdasarkan tujuan penelitian tersebut, diharapkan dapat mewakili daerah Perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo. Letak titik stasiun pengambilan sampel berdasarkan GPS (*Global Positioning System*) disajikan pada Tabel 3.3 .

Tabel 3.3. Tabel titik stasiun pengambilan sampel berdasarkan GPS (*Global Positioning System*).

Stasiun	Letak Geografis	Keterangan
1	07°41'38.41" LS dan 113°49'09.61" BT	Ekosistem Terumbu Karang Alami
2	07°41'38.78" LS dan 113°49'21.17" BT	
3	07°41'42.24" LS dan 113°49'00.46" BT	
4	07°41'37.50" LS dan 113°49'06.73" BT	Ekosistem Terumbu Buatan
5	07°41'37.84" LS dan 113°49'06.34" BT	
6	07°41'37.92" LS dan 113°49'06.40" BT	

Sumber : Hasil Survei, 2018

3.3.3 Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data merupakan pengukuran parameter lingkungan berupa kondisi fisik dan kimia perairan pada masing-masing stasiun pengamatan yang telah ditentukan. Data hasil pengukuram yang diperoleh dalam kegiatan ini melalui dua cara, yaitu pengukuran data langsung (*in situ*) dan analisis sampel di laboratorium.

Parameter yang diukur secara langsung (*in situ*) meliputi pH, suhu, salinitas, *Disolved Oxygen* (DO), dan kecerahan. Selain

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pengukuran langsung di lapangan, terdapat sampel air laut yang di ambil untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium. Sampel air laut yang diambil di lapangan sebanyak 1000 ml (1 liter) dan 125 ml. Sampel air laut sebanyak 1000 ml (1 liter) yang selanjutnya dianalisis di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur untuk mengetahui kandungan Nitrat dan Fosfat. Sampel air laut sebanyak 125 ml yang selanjutnya dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi UIN Sunan Ampel Surabaya untuk mengetahui nilai kelimpahan plankton. Metode dan alat yang digunakan dalam pengukuran parameter fisika dan kimia perairan disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Metode dan alat yang digunakan dalam pengukuran parameter fisika dan kimia perairan

Parameter	Satuan	Alat dan Metode	Ket.
Fisika			
Kecerahan	Centimeter	*Secchi Disc*/visual	*In situ*
Suhu	^{o}C	DO meter/ visual	*In situ*
Kimia			
Dissolve Oxygen	mg/l	DO meter/ visual	*In situ*
pH	-	pH paper/visual	*In situ*
Salinitas	$^{o}/_{oo}$	Salinometer/visual	*In situ*
Nitrat	mg/l	Spektofotometer/APHA 4500 NO_3-E, eds 2012	Lab
Fosfat	mg/l	Spektofotometer/APHA 4500 P-E, eds 2012	Lab

3.3.4 Pengukuran Kelimpahan Plankton

Pengukuran kelimpahan plankton dilakukan dengan cara mengambil sampel air laut pada masing-masing stasiun pengamatan. Pengambilan sampel air laut dilakukan pada bagian permukaan sebanyak 100 liter yang selanjutnya disaring menggunakan penyaring Plankton Net No.25 . Hasil saringan yang berupa pemekatan dari 100 liter air yaitu sebanyak 125 ml yang selanjutnya dituang ke dalam botol sampel. Setelah dituangkan, sampel tersebut ditetesi larutan lugol yang bertujuan untuk mengawetkan plankton tanpa harus merusak jaringannya. Botol sampel kemudian di beri label dan disimpan di kotak es yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

selanjutnya akan dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi UIN Sunan Ampel Surabaya untuk mengetahui nilai kelimpahan plankton.

3.3.5 Identifikasi Plankton

Kegiatan identifikasi plankton merupakan tahap identifikasi spesies dan perhitungan kelimpahan plankton. Sampel yang diperoleh dari lapangan (125 ml) hasil dari pemekatan 100 liter air laut pada masing-masing stasiun pengamatan yang selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Identifikasi plankton (fitoplankton dan zooplankton) dilakukan di Ruang Mikrobiologi Laboratorium Terintegrasi UIN Sunan Ampel Surabaya dengan menggunakan mikroskop binokuler model Nikon Eclipse E100 dengan perbesarana sampai 40 x 10.

Tahap selanjutnya sampel diamati dengan menggunakan *Sedgewick-Rafter* untuk menghitung kelimpahan plankton. Spesies plankton yang ditemukan hasil dari identifikasi kemudian di foto dan hasil perhitungan dimasukkan dalam tabel pengamatan. Identifikasi fitoplankton dan zooplankton mengacu pada buku identifikasi Shirota (1966), dan Yamaji (1979).

3.4 Analisis Data

Analisis data merupakan tahap analisis secara kuantitatif dan deskriptif yaitu mengukur kelimpahan plankton (zooplankton dan fitoplankton) dan membandingkan data hasil pengolahan dengan referensi yang ada. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui nilai kelimpahan plankton (N), indeks keanekaragaman (H') , Indeks Keseragaman (E), indeks dominansi (C) dan Indeks Korelasi Spearman, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Nilai Kelimpahan Plankton

   Nilai kelimpahan plankton digunakan untuk mengetahui jumlah plankton pada setiap volumenya (sel/liter). Analisis kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan rumus dalam APHA (1989) :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$N = \left(\frac{Oi}{Op} x \frac{Vr}{Vo} x \frac{1}{Vs} x \frac{n}{p} \right) \frac{sel}{l}$$

Keterangan :

N = Jumlah sel per liter (sel/liter)
Oi = Luas gelap penutup (mm^2)
Op = Luas satu lapangan pandang (mm^2)
Vr = Volume air tersaring (ml)
Vo = Volume sampel di bawah gelas penutup (ml)
Vs = Volume sampel air laut yang disaring (L)
n = Jumlah sel fitoplankton pada seluruh lapang pandang (sel)
p = Jumlah lapangan pandang yang teramati (mm^2)

2. Indeks Keanekaragaman (H')

Nilai indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman plankton pada suatu populasi. Digunakan persamaan indeks Shannon-Wiener sebagai berikut (Odum, 1993) :

$$H' = -\sum_{i=0}^{i} Pi \ln Pi$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman
pi = ni/N
ni = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah total individu

Kisaran nilai indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

H' < 2,3 = tingkat keanekaragaman rendah
2,3 < H' < 6,9 = tingkat keanekaragaman sedang
H' > 6,9 = tingkat keanekaragaman tinggi

3. Indeks Keseragaman (E)

Nilai indeks keseragaman digunakan untuk menunjukkan jumlah kesamaan antar jenis plankton dalam suatu populasi. Indeks keseragaman juga dihitung dengan rumus dari Shannom-Wiener (Odum, 1993), yaitu sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{Hmaks}$$

Keterangan :

E = Indeks keseragaman
H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
Hmaks = Ln S (indeks keanekaragaman maksimum)
S = Jumlah genus yang ditemukan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nilai indeks keseragaman berkisar antara angka 0-1. Jika semakin kecil nilai E menunjukkan semakin kecil pula tingkat keseragaman populasi fitoplankton, artinya penyebaran jumlah individu tiap genus tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu genus mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya, semakin besar nilai E maka populasi menunjukkan keseragaman, yaitu bahwa jumlah individu setiap genus dapat dikatakan sama (tidak jauh berbeda) (Odum, 1993).

4. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada atau tidak adanya tingkat dominansi oleh jenis tertentu pada komunitas plankton. Perhitungan indeks dominansi dengan menggunakan Indeks Dominansi Simpson (Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=0}^{i} (n_i \,/\, N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson
ni = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah total individu
S = Jumlah genus

Nilai C berkisar antara 0 – 1. Apabila nilai C mendekati angka 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi, biasanya diikuti dengan nilai E yang besar (mendekati angka 1). Apabila nilai C mendekati angka 1 dapat diindikasikan bahwa terjadi dominansi jenis tertentu pada suatu populasi, dicirikan dengan nilai E yang lebih kecil atau mendekati angka 0 (Odum, 1993).

5. Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan tahap analisis yang digunakan untuk melihat hubungan parameter fisika dan kimia perairan terhadap nilai kelimpahan plankton. Tahapan analisis korelasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

meliputi hubungan antara kecerahan dengan kelimpahan plankton, suhu dengan kelimpahan plankton, salinitas dengan kelimpahan plankton, pH dengan kelimpahan plankton, DO dengan kelimpahan plankton, kadar nitrat dengan kelimpahan plankton, dan kadar fosfat dengan kelimpahan plankton.

Analisis korelasi atau analisis hubungan antara parameter fisika-kimia dengan nilai kelimpahan plankton menggunakan analisis korelasi spearman dengan bantuan software SPSS Statistic 24. Tingkat hubungan pada analisis ini dinyatakan dalam nilai indeks korelasi (0-1), adapun nilai indeks korelasi (Tabel 3.5) merupakan nilai acuan untuk menginterpretasi tingkat hubungan antara kelimpahan plankton dengan parameter fisika-kimia perairan (Sugiyono,2005).

Tabel 3.5 Interval Korelasi dan Tingkat Hubungan Antar Faktor

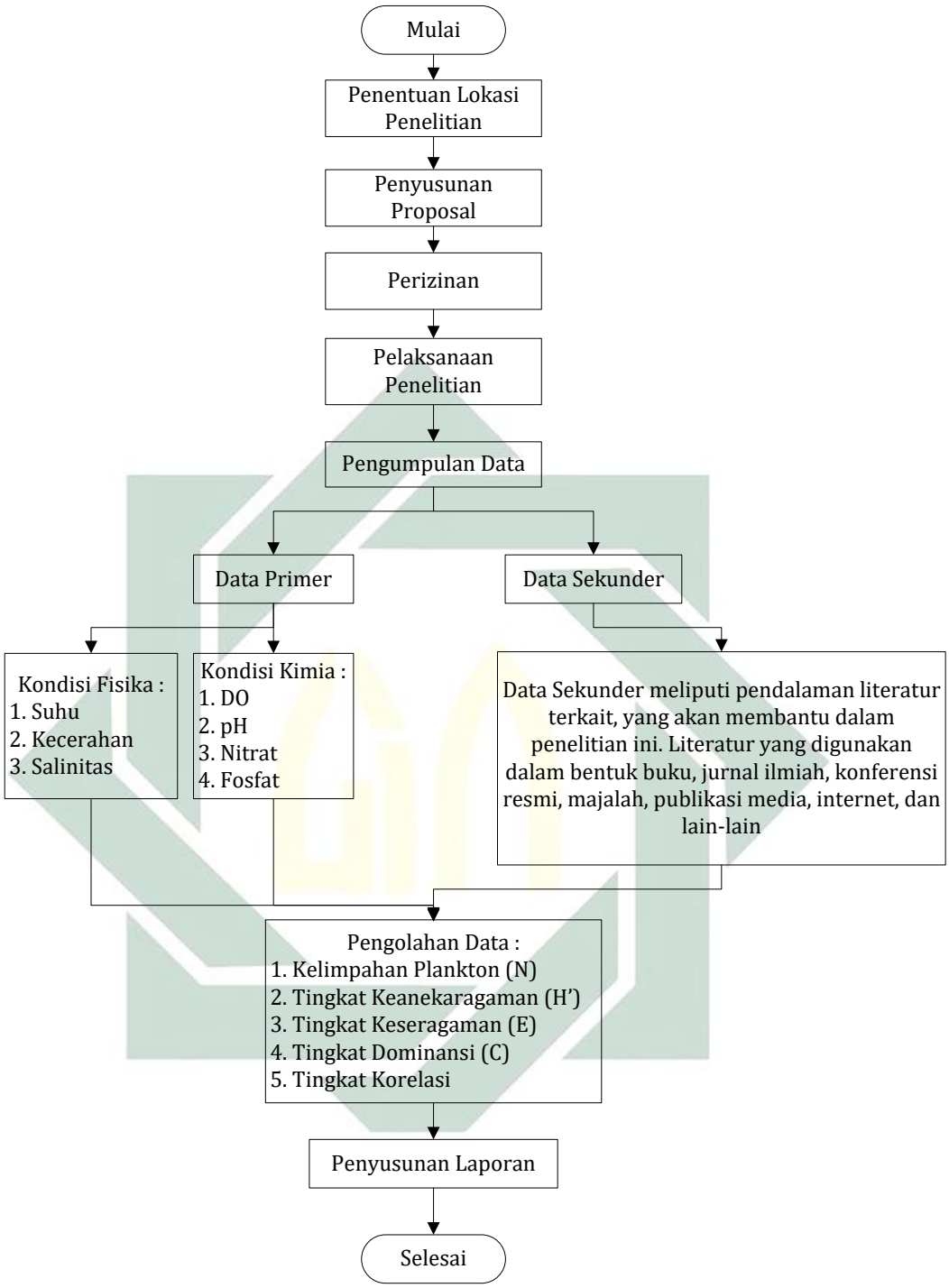
Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

Sumber : Sugiyono, 2005

3.5 Skema Penelitian

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, yang selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram alir skema penelitian (*Flowchart*) (Gambar 3.2). Tahap pertama yaitu penentuan lokasi penelitian yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan proposal penelitian dan pengurusan perizinan ke BALITBANG KKP, BANKESBANGPOL, dan akademik untuk mendapatkan izin penelitian dan pengambilan data. Pada tahap penelitian pengambilan data dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder, yang selanjutnya dilakukan analisis data yang diperoleh dari data primer dan sekunder untuk mendapatkan hasil penelitian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.2. *Flowchart* penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Geografis Perairan Situbondo

Kabupaten Situbondo merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur (Gambar 4.1) yang cukup dikenal oleh masyarakat dengan ikon daerahnya yaitu Daerah Wisata Pasir Putih yang terletak pada posisi koordinat $7^0$35'- $7^0$44' LS dan $113^0$30' – 114^0 42' BT (Solichin, 2007). Situbondo memiliki garis pantai sepanjang 131,575 km (Sukandar dkk, 2016). Lokasi Pantai Pasir Putih terletak di Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo. Perairan Pasir Putih, Situbondo memiliki sumberdaya alam yang tinggi termasuk terumbu karang.

Gambar 4.1 Peta wilayah situbondo (sumber : Google Maps, 2018)

Terumbu karang yang berada di perairan tersebut termasuk jenis karang tepi (*fringing reef*). Ekosistem terumbu karang pada perairan Pasir Putih dapat dijumpai pada kedalaman 1 meter hingga kedalaman 10 meter. Pertumbuhan ekosistem terumbu karang pada wilayah ini sangatlah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sekitarnya (Tamtomo, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2 Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas lingkungan perairan Batu Lawang Pasir Putih Situbondo, yang diambil pada bagian permukaan perairan baik secara langsung (*in situ*) ataupun melalui analisis laboratorium pada tanggal 11 April 2018 disajikan dalam Tabel 4.1. Parameter yang diukur meliputi kondisi fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (DO, Nitrat, Fosfat, pH, dan salinitas) perairan.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan

Parameter	Stasiun					
	Terumbu Karang Alami			Terumbu Buatan		
	1	2	3	1	2	3
Kecerahan(m)	4.6	3.9	4.7	6.3	6.5	6.5
Suhu(^oC)	30.5	30.6	30.8	30.9	32.8	31.8
DO(mg/l)	6.8	6.9	7.2	7.2	7.7	7.6
Salinitas($^0/_{00}$)	33.2	33.4	32.8	32.9	32.8	32.79
pH	7				8	
Nitrat(mg/l)	0.0144			<0.00893		
Fosfat(mg/l)	0.0308			0.0248		

Sumber : Olah Data, 2018

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat nilai suhu pada stasiun terumbu karang alami berkisar 30,5-30,8^oC dan 30,9-32,8^oC pada ekosistem terumbu buatan. Nilai kecerahan yang didapat pada ekosistem terumbu karang alami berkisar 3,9 - 4,4 m, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan yaitu 6,3- 6,5 m. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada ekosistem terumbu karang alami memiliki nilai berkisar 6,8-7,2 mg/l dan 7,2-7,7 mg/l pada ekosistem terumbu buatan. Nilai salinitas di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan berturut-turut berkisar 32,8-33,4 $^0/_{00}$ dan 32,79-32,9 $^0/_{00}$.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nilai pH pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 7 dan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 8. Kadar Nitrat (NO_3) pada ekosistem terumbu karamg alami sebesar 0,0144 mg/l dan <0,00893 mg/l pada ekosistem terumbu buatan. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan nilai kadar Fosfat (PO_4) di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan masing-masing yaitu sebesar 0,0308 mg/l dan 0,0248 mg/l.

4.1.3 Identifikasi dan Kelimpahan Plankton

Data hasil identifikasi dan perhitungan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo pada bulan April 2018 disajikan pada Tabel 4.2. Kompoisi kelas dari golongan fitoplankton yang ditemukan pada ekosistem terumbu karang alami terdapat 4 kelas, yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, Cyanophyceae, dan Chlorophyceae yang terdiri dari 11 Family. Sedangkah hasil identifikasi fitoplankton pada ekosistem terumbu buatan diperoleh 4 kelas, yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, Cyanophyceae, dan Chlorophyceae.

Tabel 4.2 Kelimpahan (sel/l) dan Identifikasi Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami (N-TKA) dan pada Ekosistem Terumbu Buatan (N-TB)

Kelas	Spesies	Stasiun	
		N-TKA	N-TB
Fitoplankton			
Bacillariophyceae	*Bacteriastrum elongatum*	630	860
Bacillariophyceae	*Bacteriastrum minus*	40	-
Bacillariophyceae	*Bacteriastrum delicatulum*	5	-
Bacillariophyceae	*Bacteriastrum hyalinum*	-	50
Bacillariophyceae	*Chaetoceros aeiracenthus*	10	150
Bacillariophyceae	*Chaetoceros brevis*	465	1085
Bacillariophyceae	*Chaetoceros decipiens*	65	-
Bacillariophyceae	*Chaetoceros didymus*	25	35
Bacillariophyceae	*Chaetoceros weissflogil*	25	235
Bacillariophyceae	*Chaetoceros siamensis*	20	-
Bacillariophyceae	*Chaetoceros lorenzianus*	30	10

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelas	Spesies	Stasiun	
		N-TKA	N-TB
Bacillariophyceae	*Chaetoceros lauderi*	35	-
Bacillariophyceae	*Chaetoceros affinis*	365	135
Bacillariophyceae	*Chaetoceros diversus*	-	30
Bacillariophyceae	*Chaetoceros laciniosus*	-	25
Bacillariophyceae	*Chaetoceros laevis*	-	80
Bacillariophyceae	*Rhizosolenia alata*	120	435
Bacillariophyceae	*Rhizosolenia stotterfothii*	-	15
Bacillariophyceae	*Rhizosolenia clevei*	-	5
Bacillariophyceae	*Rhizosolenia calcar-avis*	20	-
Bacillariophyceae	*Dactyliosolen antarticus*	5	-
Bacillariophyceae	*Thalassionema nitzschioides*	10	-
Bacillariophyceae	*Thalossiothrix frauenfeldii*	10	15
Bacillariophyceae	*Coscinodiscus stellaris*	5	-
Bacillariophyceae	*Coscinodiscus angustelineatus*	5	-
Bacillariophyceae	*Coscinodiscus lineatus*	-	10
Bacillariophyceae	*Diatoma elongata*	5	-
Bacillariophyceae	*Tabellaria flocculosa*	5	-
Bacillariophyceae	*Gyrosigma fasciola*	5	-
Bacillariophyceae	*Gyrosigma spencerii*	-	5
Bacillariophyceae	*Synedra acus*	-	250
Bacillariophyceae	*Synedra fulgens*	185	-
Dinophyceae	*Ceratium carriense*	5	-
Dinophyceae	*Ceratium furca*	15	25
Dinophyceae	*Ceratium pulchellum*	5	-
Dinophyceae	*Ceratium kofoidii*	5	-
Dinophyceae	*Ceratium extensum*	5	-
Dinophyceae	*Ceratium fusus*	-	5
Cyanophyceae	*Pelagothrix clevei*	65	355
Cyanophyceae	*Symploca muscorum*	570	-
Chlorophyceae	*Microspora willeana*	60	25
Total		**2820**	**3840**
Zooplankton			
Crustaceae	*Acartia clausi*	45	15
Crustaceae	*Acrocalanus gracilis*	10	-
Crustaceae	*Pontellina plumata*	5	-
Bivalvia	*Venerupis japonica*	5	-
Bivalvia	*Pinctada martensi*	5	5
Gastropoda	*Atlanta peroni*	-	5
Gastropoda	*Limacina lesueuri*	5	-
Gastropoda	*Janthina prolongata*	-	5
Total		**75**	**30**
Total Kelimpahan Plankton		**2895**	**3870**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil identifikasi dari kelas Bacillariophyceae pada ekosistem terumbu karang alami disusun oleh beberapa genus diantaranya genus Chaetoceros dan Bacteriastrum, dengan rincian 9 spesies dalam genus Chaetoceros dan 3 spesies dalam genus Bacteriastrum. Selain itu, didapatkan juga beberapa genus lainnya yang mendominasi pada ekosistem terumbu karang alami diantaranya, yaitu dari genus Rhizosolenia, Synedra, dan Symploca.

Kelas Bacillariophyceae juga ditemukan pada ekosistem terumbu buatan dengan komposisi genus Chaetoceros dan Bacteriastrum. Genus Chaetoceros disusun dengan 9 spesies dan 2 spesies pada Genus Bacteriastrum. Selain itu ada beberapa genus yang mendominasi pada ekosistem terumbu buatan diantaranya, yaitu genus *Pelagothrix* sp, *Synedra* sp, dan *Rhizosolenia* sp.

Hasil identifikasi golongan zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan ditemukan 3 kelas yaitu, Crustaceae, Bivalvia dan Gastropoda. Hasil dari pengamatan, pada ekosistem terumbu karang alami ditemukan kelas Crustaceae dengan 3 genus penyusunnya, yaitu dari genus Acartia, Acrocalanus dan Pontellina. Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan hanya ditemukan 1 genus penyusunnya, yaitu dari genus *Acartia sp*.

Kelas Bivalvia ditemukan pada masing-masing ekosistem dengan genus penyusunnya, yaitu pada ekosistem terumbu karang alami terdapat genus *Venerupis sp* dan *Pinctada sp*. Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan hanya terdapat genus *Pinctada sp*. Hasil dari pengamatan juga didapatkan kelas Gastropoda pada masing-masing ekosistem. Kelas Gastropoda pada ekosistem terumbu karang alami disusun dari genus *Limacina sp* dan pada ekosistem terumbu buatan disusun dari genus *Atlanta sp* dan genus *Janthina sp*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Plankton

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) dapat digunakan untuk mengetahui gambaran tingkat kestabilan suatu komunitas pada suatu perairan. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton pada perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) fitoplankton

Stasiun Pengamatan	Nilai Indeks		
	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
Terumbu Karang Alami	2.32	0.84	0.14
Terumbu Buatan	2.17	0.85	0.16

Sumber : Olah data, 2018

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 2,32. Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,17. Nilai indeks keseragaman pada ekosistem terumbu karang alami yaitu sebesar 0,84. Sedangkan nilai indeks keseragaman pada ekosistem terumbu buatan yaitu sebesar 0,85. Nilai indeks dominansi pada ekosistem terumbu karang alami berkisar yaitu 0,14. Sedangkan nilai indeks dominansi (C) pada ekosistem terumbu buatan sebesar 0,16.

Hasil penelitian didapatkan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan ekosistem terumbu buatan. Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman pada ekosistem terumbu karang alami yaitu berkisar 1,30.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan berkisar 1,24. Nilai indeks keseragaman zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami memiliki nilai 0,72 dan 0,90 pada ekosistem terumbu buatan. Nilai indeks dominansi zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan berturut-turut yaitu 0,40 dan 0,33 (Tabel 4.4).

Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) zooplankton

Stasiun Pengamatan	Nilai Indeks		
	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
Terumbu Karang Alami	1.30	0.72	0.40
Terumbu Buatan	1.24	0.90	0.33

Sumber : Olah data, 2018

4.2 Pembahasan

4.2.1 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Rata-rata hasil pengukuran dilakukan di titik stasiun pengamatan yang merupakan keterwakilan dari 2 ekosistem yang berbeda yaitu ekosistem terumbu karang alami dan ekosistem terumbu buatan diperairan Batu Lawang Pasir Putih Situbondo pada tanggal 11 April 2018 yang disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rata-rata Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia

No	Parameter	Satuan	Stasiun Terumbu Karang Alami	Stasiun Terumbu Buatan
1	Suhu	^{o}C	30,6	31,6
2	Kecerahan	Meter	4,4	6,5
3	DO	mg/l	7,01	7,31
4	Salinitas	$^{o}/_{oo}$	33,01	32,91
5	pH	-	7	8
6	Nitrat (NO_3)	mg/l	0,0144	<0,00893
7	Fosfat (PO_4)	mg/l	0,0308	0,0248

Sumber : Hasil survei, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Parameter Suhu

Hasil pengukuran suhu secara *in situ* menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil pengukuran pada masing-masing stasiun pengamatan. Rata-rata suhu hasil dari pengukuran di ekosistem terumbu karang alami sebesar 30,6 ^{o}C lebih rendah dibandingkan di ekosistem terumbu buatan yaitu 31,6 ^{o}C. Hasil pengukuran yang berbeda disebabkan perbedaan pada waktu pengukuran. Hal ini didukung dengan pendapat Suryani (2013), bahwa perbedaan kisaran suhu antar stasiun dapat disebabkan karena perbedaan letak stasiun dan perbedaan waktu pengukuran.

Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kelimpahan plankton. Suhu air merupakan faktor fisika yang penting dalam mempengaruhi kehidupan plankton (Handayani, 2009). Khasanah dkk, (2013) menjelaskan bahwa suhu mampu mempengaruhi laju fotosintesisi plankton di suatu perairan. Laju fotosintesis pada batas tertentu diikuti dengan laju kenaikan suhu. Berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004, bahwa baku mutu suhu untuk biota laut yang optimal berkisar antara 28°C - 30°C. Kisaran suhu yang didapat waktu penelitian tergolong pada batas baku mutu yang telah ditentukan oleh KEMENLH, karena perubahan suhu <2°C dapat ditolerir oleh biota laut (KEPMENLH, 2004). Ketetapan tersebut sama dengan pendapat Pratiwi dkk, (2015) bahwa suhu yang optimum untuk pertumbuhan plankton yaitu pada kisaran 25°C - 32°C . Hal ini mengindikasikan bahwa suhu perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo masih layak untuk kehidupan plankton.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Parameter Kecerahan

Kecerahan merupakan faktor penting bagi kehidupan plankton. Tingkat kecerahan akan mempengaruhi laju fotosintesis dari plankton. Perairan yang memliki nilai tingkat kecerahan yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat kelimpahan plankton pada perairan tersebut (Faturohman dkk, 2016). Hasil pengukuran didapatkan tingkat kecerahan pada stasiun terumbu karang alami yaitu 4,4 meter dan 6,5 meter pada ekosistem terumbu buatan. Lokasi ekosistem terumbu karang alami merupakan perairan dangkal dengan kondisi cahaya matahari mampu menembus sampai dasar perairan. Berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004, baku mutu untuk biota laut dengan tingkat kecerahan lebih dari 5 meter. Berdasarkan hasil yang diperoleh, tingkat kecerahan pada perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo dapat dikatan mampu menopang untuk proses fotosintesis bagi plankton.

3. Parameter Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan kadar oksigen yang terlarut pada suatu perairan yang dinyatakan dalam satuan mg/l. Oksigen memiliki peran penting pada lingkungan perairan yaitu, sebagai unsur kimia yang digunakan biota untuk proses metabolisme (Suryani, 2013). Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) pada masing-masing ekosistem tidak memiliki perbedaan yang signifikan yaitu pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 7,01 mg/l dan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 7,31 mg/l.

Tingginya nilai oksigen terlarut pada masing-masing ekosistem dapat disebabkan hasil difusi oksigen dari udara bebas. Hal ini didukung dengan pernyataan Siregar (2010), bahwa tingginya nilai oksigen terlarut pada suatu perairan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diduga hasil dari difusi oksigen dari udara dan juga hasil dari fotosintesis plankton dari golongan fitoplankton. Berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 tentang baku mutu untuk biota perairan yaitu, kadar oksigen terlarut (DO) yang optimal bagi pertumbuhan biota perairan dengan kadar oksigen lebih dari 5 mg/l. Perairan yang memiliki kadar oksigen rendah akan menghambat pertumbuhan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada biota. Menurut Faturohman dkk, (2016), bahwa jika suatu perairan memiliki nilai kadar oksigen terlarut (DO) kurang dari 3 mg/l, hal ini akan menyebabkan kematian pada organisme perairan. Berdasarkan hasil pengukuran pada masing-masing stasiun pengamatan dapat disimpulkan lingkungan di wilayah perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo dalam kondisi optimal dalam mendukung kehidupan plankton, dengan nilai kadar DO lebih dari 5 mg/l.

4. Paramater Salinitas

Kadar salinitas di wilayah Batu Lawang Pasir Putih Situbondo pada masing-masing stasiun pada ekosistem terumbu karang alami yaitu 33,01 $^{0}/_{00}$ lebih tinggi dibandingkan pada ekosistem terumbu buatan dengan nilai 32,91 $^{0}/_{00}$. Tingginya kadar salinitas dapat dipengaruhi dengan adanya peristiwa perbedaan pola sirkulasi air, dimana pada masing-masing ekosistem memiliki bentuk dasar yang berbeda yang memungkinakan terjadi pola arus yang berbeda.

Menurut Nontji (1993) pola sebaran salinitas pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya, pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi), curah hujan, dan aliran sungai di sekitarnya. Salinitas merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pola distribusi dari plankton. Berdasarkan dari hasil pengukuran, dapat disimpulkan bahwa perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo memiliki kondisi salinitas yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

baik bagi pertumbuhan plankton. Hal ini didukung dengan pernyataan Nybakken (1992) bahwa nilai salinitas yang optimal bagi pertumbuhan plankton berkisar dari 30-35 $^{0}/_{00}$.

5. Parameter Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mampu mempengaruhi laju fotosintesis. Proses fotosintesis oleh plankton akan berjalan secara optimal dengan pH dalam keadaan normal (Pratiwi dkk, 2015). Nilai derajat keasaman pada masing-masing ekosistem di wilayah perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo berkisar 7-8. Berdasarkan KEPMEN LH (2004) tentang baku mutu bagi biota laut, bahwa biota perairan akan tumbuh dengan optimal pada kisaran nilai pH 7- 8,5. Hal ini didukung dengan pernyataan Effendi (2003), bahwa kebanyakan dari biota perairan memiliki sifat yang sensifitas terhadap perubahan pH. Kisaran nilai pH yang optimal untuk berkembang dan bertumbuhnya biota perairan yaitu 7-8,5. Berdasarkan hasil pengukuran dapat dikatakan bahwa kondisi pH pada masing-masing stasiun pengamatan dalam kondisi baik.

6. Parameter Nitrat

Nitrat merupakan unsur penting yaitu sebagai nutrien untuk pertumbuhan plankton. Nybakken (1992) menjelaskan bahwa nutrien nitrat merupakan faktor pembatas dan dapat mempengaruhi laju produktivitas plankton. Hasil pengukuran kadar nitrat yang dilakukan di wilayah perairan Batu Lawang Pasir Putih Situbondo pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 0,0144 mg/l dan <0,00893 mg/l pada ekosistem terumbu buatan. Berdasarkan KEPMEN LH (2004) tentang baku mutu kualitas air untuk biota perairan menetapkan untuk kadar nutrien nitrat yang optimal untuk biota perairan tidak melebihi dari 0,008 mg/l. Hasil yang didapatkan pada ekosistem terumbu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

karang alami sedikit melebihi dari baku mutu yang ditetapkan oleh KEPMEN LH (2004), namun plankton mampu mentolelir perubahan tersebut. Hal ini didukung dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa kadar nitrat pada perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/l. Namun, jika kadar nitrat melebihi nilai 0,2 mg/l akan mengakibatkan peristiwa eutrofikasi pada perairan tersebut.

Kadar nitrat yang terdapat pada ekosistem terumbu buatan memiliki nilai yang jauh lebih rendah dibandingkan pada ekosistem terumbu buatan. Rendahnya nilai nitrat diikuti dengan nilai kelimpahan yang tinggi, hal ini dapat diindikasikan bahwa nutrien tersebut digunakan plankton sebagai sumber nutrien pada saat proses fotosintesis, sehingga kadar nutrien nitrat di ekosistem terumbu buatan memiliki nilai yang lebih rendah. Hal ini didukung dengan pernyataan Khasanah (2013) bahwa nitrat merupakan salah satu nutrien utama yang digunakan plankton untuk pertumbuhannya. Nitrat dimanfaatkan oleh plankton sebagai nutrien dalam proses fotositesis.

7. Parameter Fosfat

Fosfat merupakan nutrien penting bagi pertumbuhan plankton. Nutrien fosfat juga dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan plankton, jika kandungannya pada perairan dalam kondisi yang kurang optimal. Nybakken (1992), menyatakan bahwa fosfat merupakan zat organik penting sebagai faktor pembatas dan digunakan plankton untuk tumbuh. Kadar fosfat pada perairan Batu Lawang Pasir Putih, Situbondo yaitu 0,0308 mg/l pada ekosistem terumbu karang alami, lebih besar dibandingkan pada ekosistem terumbu buatan yaitu 0,0248 mg/l. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 (2004) tentang baku mutu untuk biota perairan yaitu, kondisi nutrien fosfat yang optimal berada pada nilai 0,015 mg/l.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan nilai tersebut dapat dikatakan bahwa kondisi nutrien fosfat pada masing-masing stasiun pengamatan dalam kondisi normal.

Hasil pengukuran baik secara langsung maupun hasil uji laboraotium, parameter lingkungan perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo yang meliputi parameter fisika (kecerahan dan suhu) serta parameter kimia (DO, salinitas, pH, nitrat, dan fosfat) dalam kondisi normal. Hal ini mengartikan bahwa kondisi perairan yang ditinjau dari segi parameter fisik-kimiawi dalam kondisi baik untuk pertumbuhan dan perkembangan biota laut, khususnya plankton.

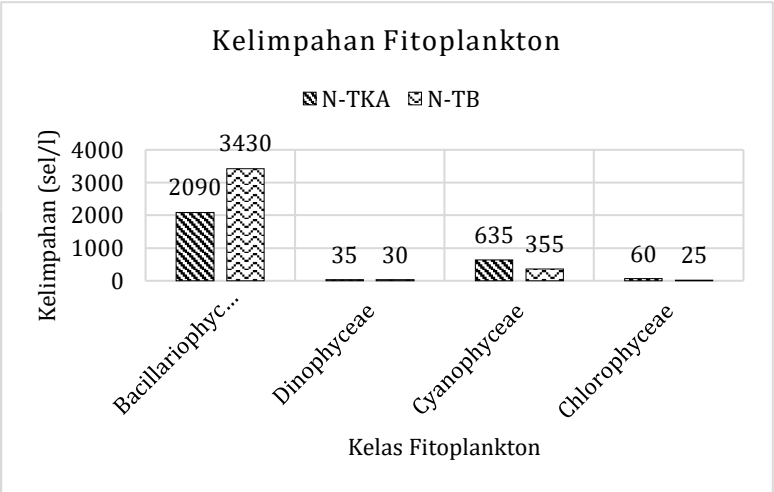
4.2.2 Kelimpahan Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dan Terumbu Buatan

Kelimpahan plankton merupakan perhitungan jumlah total banyaknya sel plankton per volume air (sel/l). Hasil dari perhitungan kelimpahan fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan pada bulan April 2018 di Perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo berturut-turut yaitu 2.895 sel/l dan 3.870 sel/l (Tabel 4.2).

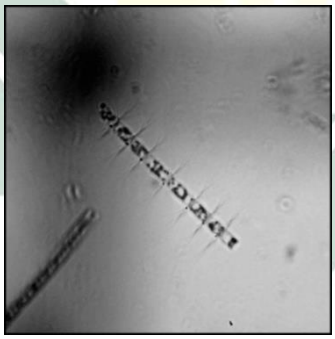
Hasil penelitian pada masing-masing stasiun pengamatan didominasi dari kelas Bacillariophyceae. Jumlah sel dari kelas Bacillariphyceae pada ekosistem terumbu karang alami sebanyak 2.090 sel/l, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan didapatkan hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae sebanyak 3.430 sel/l (Gambar 4.2). Kelas Bacillariophyceae memiliki nilai kelimpahan yang lebih tinggi dibandingan dengan kelas lainnya, dikarenakan fitoplankton dari kelas ini memiliki adaptasi terhadap lingkungan yang cukup baik. Kelas Bacillariophyceae mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan perairan secara baik, dibandingkan dengan kelas fitoplankton lainnya (Wulandari, 2009). Kelas Bacillariophyceae

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Gambar 4.3) banyak ditemukan diperairan tropis dengan nilai kelimpahan yang cukup tinggi, dikarenakan fitoplankton dari kelas ini memiliki laju penggandaan diri (*recruitment*) yang lebih cepat dibandingkan dengan fitoplankton dari kelas lainnya (Khasanah, 2013).



Gambar 4.2 Perbandingan nilai kelimpahan (sel/l) fitoplankton dari masing-masing kelas pada ekosistem terumbu karang alami (N-TKA) dan ekosistem terumbu buatan (N-TB)

a).  b).

Gambar 4.3. a). Jenis Fitoplankton yang melimpah pada ekosistem terumbu karang alami (*Bacteriastrum sp*). b). Jenis Fitoplankton yang melimpah pada Ekosistem terumbu buatan (*Chaetoceros sp*).

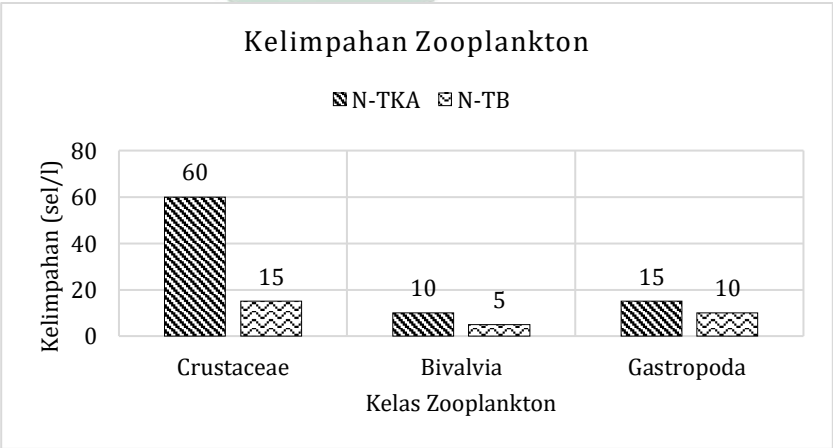
Hasil pengamatan didapatkan nilai kelimpahan yang cukup tinggi dari Kelas Cyanophyceae dengan nilai kelimpahan sebesar 635 sel/l pada ekosistem terumbu karang alami dan 355 sel/l pada ekosistem terumbu buatan. Selanjutnya didaptkan nilai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kelimpahan dari kelas Dinophyceae yaitu 35 sel/l pada ekosistem terumbu karang alami dan 30 sel/l pada ekosistem terumbu buatan. Menurut Mujiyanto dan Satria (2011) menjelaskan bahwa selain kelas Bacillariophyceae, fitoplankton dari kelas Cyanophyceae dan Dynophyceae juga sering ditemukan pada perairan meski nilai kelimpahan dan distribusinya tidak selalu sama.

Hasil pengamatan juga ditemukan alga air tawar yaitu dari Kelas Chlorophyceae pada ekosistem terumbu karang alami yang memiliki nilai kelimpahan sebesar 60 sel/l dan 25 sel/l pada ekosistem terumbu buatan. Ditemukanya kelas Chlorophyceae pada penelitian ini, dakarenakan titik lokasi pengambilan sampel, dekat dengan muara sungai. Diduga alga ini terbawa oleh aliran sungai menuju perairan terbuka. Jenis fitoplankton air tawar (Chlorophyceae) terbawa oleh aliran sungai menuju ke daerah estuari hingga perairan laut (Wulandari, 2009).

Secara umum berdasarkan hasil pengamatan pada masing-masing stasiun pengamatan golongan dari zooplankton didominasi dari kelas Crustaceae, yaitu dengan nilai kelimpahan pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 60 sel/l dan 15 sel/l pada ekosistem terumbu buatan (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Perbandingan nilai kelimpahan (sel/l) zooplankton dari masing-masing kelas pada ekosistem terumbu karang alami (N-TKA) dan ekosistem terumbu buatan (N-TB)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Selanjutnya diikuti dengan nilai kelimpahan dari Kelas Bivalvia yaitu sebesar 10 sel/l pada ekosistem terumbu karang alami dan 5 sel/l pada terumbu buatan. Hasil pengamatan didapatkan nilai kelimpahan dari golongan zooplankton dari kelas Gastropoda pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan masing-masing sebesar 5 sel/l dan 10 sel/l.

Tingginya nilai kelimpahan dari kelas Crustaceae (Gambar 4.5) dikarenakan beberapa penyusun dari kelas Crustaceae berasal dari sub kelas Copepoda yang bersifat herbivora. Sehingga laju pertumbuhan dari kelas Crustaceae lebih cepat dibandingkan dengan kelas lainnya.

Gambar 4.5 Golongan Zooplankton yang banyak ditemukan pada perairan Batu Lawang, Pasir Putih, Situbondo (*Acartia sp*).

Sebagian besar Copepoda hidup sebagai herbivor yang menyantap tumbuhan renik (fitoplankton) dari golongan diatom (Nontji, 2008). Tingginya nilai kelimpahan zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami, diduga karena dipengaruhi oleh adanya arus. Hal ini dikarenakan pada ekosistem terumbu karang alami merupakan perairan dangkal, yang dimungkinkan memiliki arus yang cukup kuat. Mujiyanto dan Satria (2011) menjelaskan bahwa semakin tinggi pola arus pada suatu perairan, hal tersebut diikuti dengan tingginya nilai kelimpahan zooplankton pada perairan tersebut.

Terdapat peredaan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dengan terumbu buatan, hal ini mengindikasikan terdapatnya pengaruh kualitas perairan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

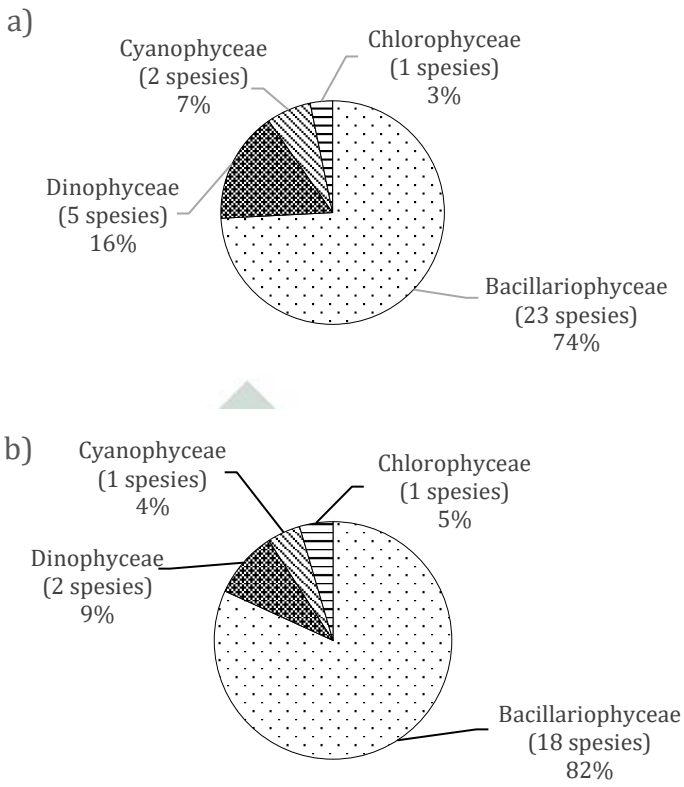
nilai kelimpahan plankton. Tingginya nilai kelimpahan yang terdapat pada ekosistem terumbu buatan, hal ini dikarenakan terumbu buatan mampu meningkatkan kualitas perairan. Hal ini didukung dengan pernyataan Setyowati (2015) bahwa keberadaan terumbu buatan mampu mempengaruhi kondisi suhu, salinitas dan kecerahan serta mampu meningkatkan jumlah kelimpahan plankton di perairan.

4.2.3 Komposisi Plankton pada Ekosistem Terumbu Karang Alami dan Terumbu Buatan

Hasil perhitungan komposisi fitoplankton di perairan Batu Lawang Pasir Putih Situbondo pada tanggal 11 April 2018 diperoleh bahwa komposisi fitoplankton di ekosistem terumbu karang alami terdiri 5 kelas, yaitu Bacillariophyceae (23 spesies), Dynophyceae (5 spesies), Cyanophyceae (2 spesies) dan Chlorophyceae (1 spesies). Sedangkan hasil pengamatan dari sampel yang diambil di area ekosistem terumbu buatan diperoleh bahwa komposisi fitoplankton terdiri dari 4 kelas, yaitu Bacillariophyceae (18 spesies), Dynophyceae (2 spesies), Cyanophyceae (1 spesies), dan Chlorophyceae (1 spesies) (Gambar 4.6).

Komposisi fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan di dominansi oleh kelas Bacillariophyceae. Komposisi kelas Bacillariophyceae pada ekosistem terumbu karang alami berdasarkan spesies berkisar 72% dan 82% pada ekosistem terumbu buatan. Hasil identifikasi pada ekositem terumbu karang alami dan terumbu buatan genus *Chaetoceros sp* dan *Bacteriastrum sp* dari kelas Bacillaripphyceae yang mendominasi dibandingkan beberapa genus lainnya. Genus *Chaetoceros sp* dan *Rizhosolenia sp* merupakan genus dari kelas Bacillariophyceae yang mendominasi di ekosistem terumbu karang buatan di Pulau Genteng, NTB (Mujiyanto dan Satria, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.6 Komposisi dan jumlah fitoplankton berdasarkan spesies dari masing-masing kelas pada ekosistem ; a) Terumbu karang alami, b) terumbu buatan

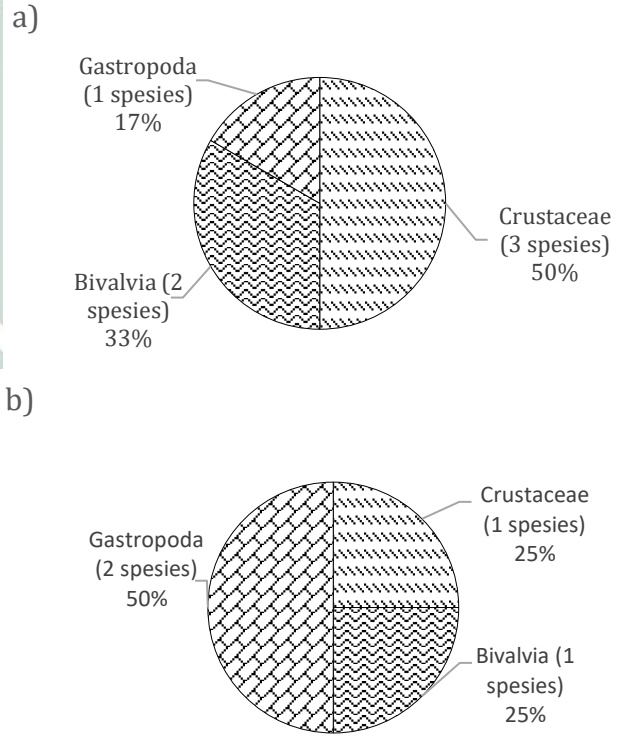
Kelas Dinophyceae ditemukan dalam jumlah yang relatif sedikit yaitu 5% pada ekosistem terumbu karang alami dan 9% pada ekosistem terumbu buatan. Daya adaptasi yang dimiliki oleh kelas Dinophyceae lebih rendah dibandingkan dengan kelas Bacillariophyceae, sehingga keberadaannya diperairan lebih rendah dibandingkan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae. Kelas Dinoflagellata (Dinophyceae) merupakan golongan fitoplankton yang umum ditemukan di perairan setelah diatom (Bacillariophyceae) (Nontji, 2006).

Persentase kelas selanjutnya yaitu dari kelas Cyanophyceae sebesar 6% pada ekosistem terumbu karang alami dan 4% pada ekosistem terumbu buatan. Selanjutnya komposisi fitoplankton dari kelas Chlorophyceae pada ekosistem terumbu karang alami

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki persentase sebesar 3%, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan memiliki persentase sebesar 5%.

Hasil dari penelitian juga didapatkan komposisi zooplankton berdasarkan jumlah spesies pada masing-masing ekosistem. Didapatkan komposisi kelas pada ekosistem terumbu karang alami, yaitu Crustaceae (3 spesies), Bivalvia (2 spesies) dan Gastropoda (1 spesies). Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan diperoleh komposisi zooplankton dari kelas Crustaceae (1 spesies), Bivalvia (1 spesies) dan Gastropoda (2 spesies) (Gambar 4.7).



Gambar 4.7 Komposisi dan jumlah zooplankton berdasarkan spesies dari masing-masing kelas pada ekosistem ; a) Terumbu karang alami, b) terumbu buatan

Secara umum hasil dari penelitian didapatkan perbedaan persentase komposisi dan jumlah zooplankton berdasarkan spesies pada masing-masing ekosistem. Kelas Crustaceae pada ekosistem terumbu karang memiliki persentase komposisi sebesar 50%, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 25%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

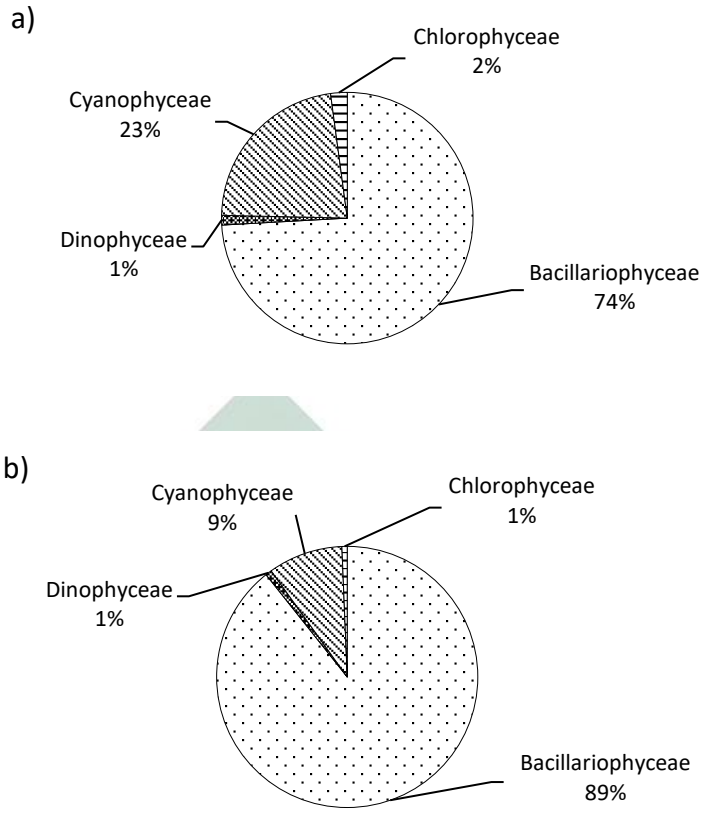
Pada ekosistem terumbu karang alami kelas Bivalvia memiliki persentase komposisi sebesar 33% dan 25% pada ekosistem terumbu buatan. Kelas Gastropoda ditemukan pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dengan persentase komposisi masing-masing sebesar 17% dan 50%.

Perbedaan yang nyata pada diagram diatas yaitu, bahwa pada ekosistem terumbu karang alami kelas Crustaceae memiliki persentase yang tinggi dibandingkan kelas Bivalvia, dan Gastropoda. Hal ini mengindikasikan bahwa pada ekosistem terumbu karang alami dalam tingkat komposisi spesies di dominasi dari kelas Crustaceae. Hal ini dikarenakan kelas Crustaceae memiliki peran sebagai konsumer tingkat pertama pada suatu perairan (Handayani, 2009).

Sedangkan pada eksosistem terumbu buatan, kelas Gastropoda memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas Crustaceae dan Bivalvia. Hal ini dapat diindikasikan bahwa pada ekosistem terumbu buatan dari tingkat komposisi spesies didominasi dari kelas Gastropoda. Hal ini dapat diindikasikan adanya pengaruh pola arus yang relatif tenang pada ekosistem terumbu buatan. Kelompok gastropoda pada suatu perairan memiliki bentuk morfologi yang cenderung pasif terhadap pengaruh arus pasang surut dibandingkan dengan kelas dari golongan zooplankton lainnya (Handayani, 2009).

Perhitungan persentase komposisi fitoplankton berdsarkan kelimpahan masing-masing kelas disajikan dalam bentuk diagram *pie* (Gambar 4.8). Hasil perhitungan didapatkan bahwa kelas Bacillariophyceae mendominasi pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dengan persentase masing-masing yaitu 74% dan 89%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.8 Komposisi (%) fitoplankton berdasarkan nilai kelimpahan dari masing-masing kelas pada ekosistem ; a) Terumbu karang alami, b) terumbu buatan

Kelompok Bacillariophyceae mampu mendominasi secara luas dikarenakan kelas ini cukup memiliki sebaran yang luas dan mampu beradaptasi di berbagai habitat yang berbeda-beda, serta keberadaannya cenderung mendominasi wilayah perairan terbuka, pantai, dan wilayah estuari (Widianingsih dkk, 2007).

Selanjutnya pada ekosistem terumbu karang alami didapatkan golongan fitoplankton dari kelas Cyanophyceae dengan persentase sebesar 23%, realtif lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem terumbu buatan dengan komposisi kelimpahan sebesar 9%. Hasil dari pengamatan didapatkan kelas Chlorophyceae pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dengan persentase komposisi masing-masing yaitu 2% dan 1%. Kelas Dinophyceae pada kedua ekosistem memiliki nilai komposisi yang

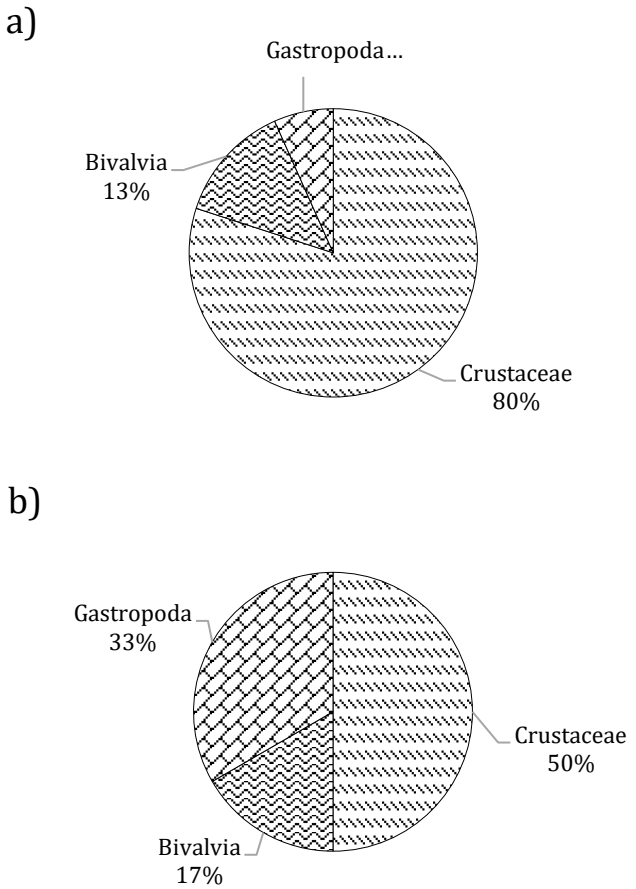
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sama yaitu sebesar 1%. Kelompok fitoplankton dari kelas Chlorophyceae dan Dinophyceae juga ditemukan dengan nilai kelimpahan yang relatif rendah pada perairan Selat Bali (Khasanah, 2013), Teluk Saleh, NTB (Mujiyanto dan Satria, 2011), Pantai Timur Pulau Belitung (Widianingsih dkk, 2007), dan di perairan sekitar PLTU Cirebon (Faturohman dkk, 2016).

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai komposisi zooplankton berdasarkan nilai kelimpahan pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan disajikan dalam bentuk diagram. Berdasarkan nilai kelimpahan kelas Crustaceae pada ekosistem terumbu karang alami memiliki persentase sebesar 80%, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 50%. Kelas Bivalvia pada ekosistem terumbu karang alami memiliki persentase komposisi berdasarkan nilai kelimpahan sebesar 13% dan 17% pada ekosistem terumbu buatan. Kelas Gastropoda pada ekosistem terumbu karang alami memiliki persentase kelimpahan sebesar 7%, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 33%.

Berdasarkan diagram diatas dapat dilihat adanya persamaan pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, bahwa pada masing-masing ekosistem di dominasi oleh kelas Crustaceae dengan nilai persentase komposisi berdasarkan nilai kelimpahan, yaitu sebesar 50-80 % (Gambar 4.9). Komponen penting yang mendominasi dari kelas Crustaceae yaitu dari genus *Acartia sp* (sub kelas Copepoda). Menurut Nontji (2008) Sub kelas Copepoda merupakan sub kelas dari kelas Crustaceae yang sering ditemukan pada laut. Hal ini dikarenakan Copepoda yang memiliki sifat herbivora sekaligus sebagai konsumen tingkat pertama dari fitoplankton.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

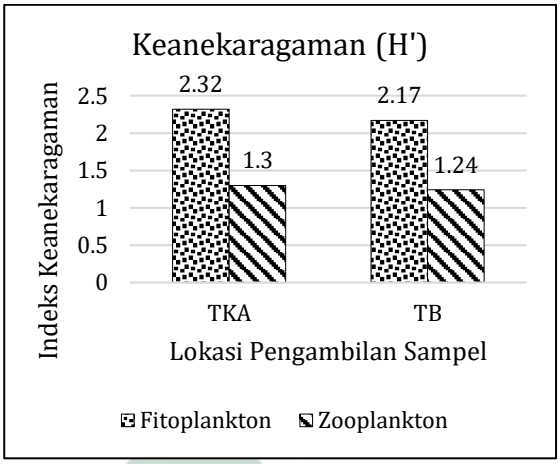


Gambar 4.9 Komposisi (%) zooplankton berdasarkan nilai kelimpahan dari masing-masing kelas pada ekosistem ; a) Terumbu karang alami, b) terumbu buatan

4.2.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Plankton

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) plankton digunakan untuk mengetahui gambaran tingkat kestabilan suatu komunitas pada suatu perairan. Indeks-indeks tersebut memperlihatkan kekayaan jenis serta keseimbangan jumlah individu pada setiap jenis dalam suatu komunitas (Yuliana dkk, 2012). Nilai indeks keanekaragaman plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan disajikan pada Gambar 4.10.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

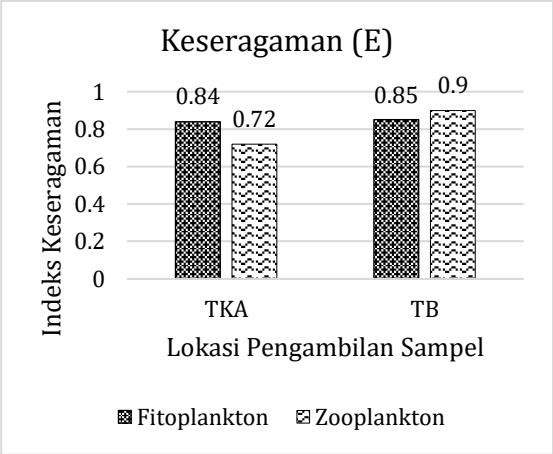


Gambar 4.10. Nilai indeks keanekaragaman plankton pada ekosistem terumbu karang alami (TKA) dan di ekosistem terumbu buatan (TB).

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 2,32. Berdasarkan kisaran nilai indeks keanekaragaman dapat diartikan bahwa tingkat keanekaragaman pada ekosistem terumbu karang alami dapat diklasifiksikan pada kategori sedang yaitu pada kisaran nilai 2,3<H'<6,9 . Indeks Keanekargaman fitoplankton yang didapatkan pada ekosistem terumbu buatan yaitu 2,17. Berdasarkan kisaran nilai indeks, keanekaragaman fitoplankton pada ekosistem terumbu buatan dikategorikan dalam tingkat keanekaragaman rendah yaitu dengan nilai H'<2,3 (Odum, 1993).

Nilai indeks keanekaragaman zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami yaitu 1,30, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 1,24. Berdasarkan kisaran nilai indeks keanekaragaman, zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan buatan diklasifikasikan pada tingkat keanekaragaman yang rendah. Hal ini mengindikasikan adanya spesies yang mendominasi yaitu dari golongan *Crustaseae sp*. Semakin tinggi nilai (H') pada suatu perairan, menunjukkan semakin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, serta kondisi perairan yang stabil (Pirzan dan Petrus, 2008).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

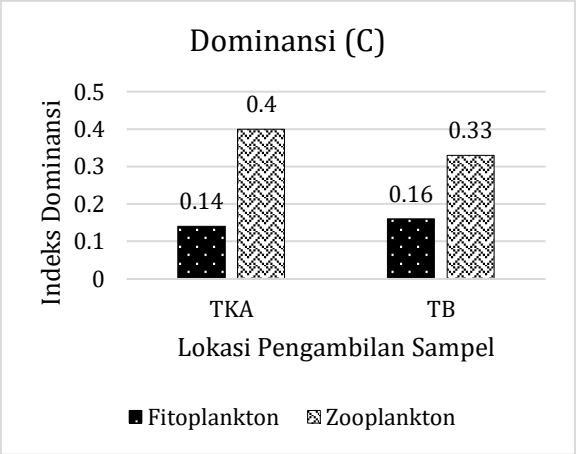


Gambar 4.11. Nilai indeks keseragaman plankton pada ekosistem terumbu karang alami (TKA) dan di ekosistem terumbu buatan (TB).

Nilai indeks keseragaman fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami yaitu sebesar 0,84 (Gambar 4.11). Sedangkan nilai indeks keseragaman fitoplankton pada ekosistem terumbu buatan yaitu sebesar 0,85. Indeks keseragaman dari golongan zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami yaitu 0,72 dan pada ekosistem terumbu buatan yaitu 0,9. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1 (Odum, 1993). Berdasarkan hasil nilai indeks yang diperoleh (mendekati angka 1), diindikasikan bahwa tingkat keseragaman genus pada masing-masing eksosistem itu tinggi (seragam), yang artinya persebaran komposisi genus dalam suatu populasi tidak jauh berbeda atau seragam. Nilai indeks keseragaman yang tinggi menunjukkan bahwa komunitas plankton dalam kondisi yang baik (stabil). Hal ini dikarenakan jumlah dan keseragaman tidak berbeda jauh atau tidak ada yang mendominasi (Pratiwi, dkk, 2015).

Nilai indeks dominansi fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami berkisar yaitu 0,14. Sedangkan nilai indeks dominansi fitoplankton pada ekosistem terumbu buatan sebesar 0,16 (Gambar 4.12).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.12. Nilai indeks dominansi plankton pada ekosistem terumbu karang alami (TKA) dan di ekosistem terumbu buatan (TB).

Nilai indeks dominansi zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami yaitu 0,40 dan 0,33 pada ekosistem terumbu buatan. Berdasarkan pada nilai kisaran indeks dominansi yaitu dari 0-1 (Odum, 1993), nilai indeks dominansi fitoplankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dapat diklasifikasikan ke golongan tingakt rendah (mendekati angka 0). Hal ini menunjukkan bahwa pada masing-masing ekosistem tidak ada genus yang mendominasi populasi fitoplankton, hal ini diikuti dengan tingginya nilai indeks keseragaman (E).

Indeks dominansi dari golongan zooplankton sedikit lebih tinggi dibandingkan dari golongan fitoplankton. Nilai indeks dominansi zooplankton pada masing-masing ekosistem dapat dikategorikan dalam tingkat dominansi yang sedang. Hal ini di dukung dengan pernyataan dari Maguran (1988) yang telah mengkategorikan nilai indeks dominansi yaitu, $0,00 < C \leq 0,30$ dikategorikan dalam tingkat dominansi rendah, $0,30 < C \leq 0,60$ dalam tingkat dominansi sedang, dan $0,60 < C \leq 1,00$ dalam tingkat dominansi tinggi. Terdapatnya nilai indeks dominansi yang sedang, hal ini dikarenakan ada jenus zooplankton (*Acatia sp*) yang sedikit mendominasi pada perairan Batu Lawang, Pasir Putih Situbondo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.5 Hubungan Parameter Fisika-Kimia dengan Kelimpahan Plankton

Berdasarkan hasil pengukuran faktor fisika dan kimia perairan pada perairan Batu Lawang, Pasir Putih, Situbondo yang kemudian dilihat tingkat korelasinya dengan nilai kelimpahan plankton. Tahapan korelasi ini bertujuan untuk melihat hubungan antara faktor lingkungan (fisika-kimia) dengan nilai kelimpahan plankton.

Uji korelasi merupakan salah satu uji yang digunakan untuk melihat hubungan antar satu variabel dengan variabel lainnya. Terdapat beberapa syarat dalam penentuan uji, bahwa data yang didapatkan dalam kondisi berdistribusi normal serta data yang didapatkan lebih dari 30 data sampel. Pembuktian data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal dilakukan uji normalitas terhadap data (Cahyono, 2015). Berdasarkan uji normalitas, data yang memiliki P-Value >0,05 dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan data yang memiliki P-Value <0,05 dinyatakan tidak berdistribusi normal (Hidayat, 2013). Hasil uji normalitas (P-Value) dari data yang didapatkan pada masing-masing ekosistem disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Normalitas data pada Ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu Buatan (TB) dengan Software Minitab 16.

Parameter	P-Value	
	TKA	TB
Kelimpahan Plankton	0.63	0.15
Kecerahan (m)	0.15	0.06
Suhu (^oC)	0.49	0.63
DO (mg/l)	0.33	0.25
Salinitas ($^0/_{00}$)	0.49	0.12
pH	0.49	0.49
Nitrat (mg/l)	0.63	0.25
Fosfat (mg/l)	0.63	0.63

Sumber : Olah data, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil uji normalitas terhadap data yang diperoleh pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan menjelaskan, bahwa data yang diperoleh berditribusi normal (P-Value >0,05). Hasil ini menunjukkan bahwa sampel yang didapatkan mampu mewakili kondisi yang sebenarnya pada suatu lokasi penelitian. Berdasarkan data yang diperoleh, data tidak lebih dari 30 sampel, sehingga harus dilakukan uji korelasi bersifat non-parametrik. Tahapan setelah dilakukan uji normalitas yaitu uji non-parametrik dalam hal ini dilakukan uji korelasi spearman.

Analisis korelasi atau analisis hubungan antara parameter fisika-kimia dengan nilai kelimpahan plankton menggunakan analisis korelasi spearman dengan bantuan software SPSS Statistic 24. Nilai indeks korelasi spearman dan signifikansi (2-tailed) dengan menggunakan SPSS Statistic 24 dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7. Hasil nilai indeks korelasi spearman dan nilai signifikansi pada ekosistem terumbu karang alami dengan menggunakan SPSS Statistic 24.

Parameter	TKA	
	Sig.(2-tailed)	*Correlation*
Kecerahan (m)	0.667	-0.50
Suhu (^oC)	0.667	0.50
DO (mg/l)	0.667	0.50
Salinitas ($^0/_{00}$)	0.667	0.50
pH	0.667	-0.50
Nitrat (mg/l)	0.667	0.50
Fosfat (mg/l)	0.667	-0.50

Sumber : Olah data, 2018

Tabel 4.8. Hasil nilai indeks korelasi spearman dan nilai signifikansi pada ekosistem terumbu buatan dengan menggunakan SPSS Statistic 24.

Parameter	TB	
	Sig.(2-tailed)	*Correlation*
Kecerahan (m)	0.330	-0.87
Suhu (^oC)	0.667	-0.50
DO (mg/l)	0.667	-0.50

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Parameter	TB	
	Sig.(2-tailed)	*Correlation*
Salinitas ($^0/_{00}$)	0.000	1.00
pH	0.667	0.50
Nitrat (mg/l)	0.667	0.50
Fosfat (mg/l)	0.000	-1.00

Sumber : Olah data, 2018

Keterangan :
Nilai + : Arah Korelasi Searah
Nilai - : Arah Korelasi Berlawanan

Berdasarkan Tabel 4.7 dan Tael 4.8, dapat dilihat bahwa uji korelasi spearman antara faktor fisika-kimia perairan dengan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan ekosistem terumbu buatan di wilayah perairan Batu Lawang, Pasir Putih, Situbondo memiliki nilai dan arah yang berbeda. Nilai dengan keterangan positif (+) menunjukkan hubungan yang searah antara nilai faktor fisika-kimia perairan dengan nilai kelimpahan plankton, artinya semakin besar nilai faktor fisika-kimia perairan maka nilai kelimpahan plankton semakin besar pula. Berbeda jika nilai indeks korelasi dengan keterangan negatif (-) menunjukkan menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik antara nilai faktor fisika-kimia perairan dengan nilai kelimpahan plankton, artinya semakin besar nilai faktor fisika-kimia perairan maka nilai kelimpahan plankton semakin kecil, dan sebaliknya, jika semakin kecil nilai faktor fisika-kimia perairan maka nilai kelimpahan plankton akan semakin besar (Sitorus, 2009).

Berdasarkan pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 jika nilai sig. (2-tailed) memiliki nilai <0.05 mengartikan adanya korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan. Sebaliknya, jika terdapat nilai sig.(2-tailed) >0.05 mengartikan tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan (Rahardjo, 2015).

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat pada ekosistem terumbu karang alami, bahwa suhu, DO, salinitas dan nitrat berkorelasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

searah atau berkolerasi positif dengan kelimpahan plankton, sedangkan kecerahan, pH dan fosfat berkorelasi negatif atau berlawanan arah dengan kelimpahan plankton.

Berdasarkan Tabel 4.7 faktor salinitas, pH dan nitrat pada ekosistem terumbu buatan memiliki korelasi searah atau berkorelasi positif dengan kelimpahan plankton. Sedangkan kecerahan, suhu, DO dan Fosfat berkorelasi berlawanan arah atau erkorelasi negatif dengan kelimpahan plankton di perairan Pasir Putih, Situbondo.

Berdasarkan nilai interval koefisien korelasi (Sugiyono, 2005), seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.9 Interval Korelasi dan Tingkat Hubungan Antar Faktor

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

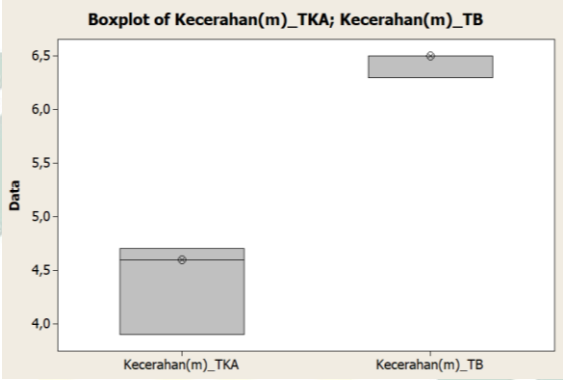
Sumber : Sugiyono, 2005

Kecerahan memiliki tingkat hubungan yang sedang dengan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dengan nilai korelasi 0,50. Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat (0.87) dengan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu buatan. Sifat hubungan korelasi antara kecerahan dengan nilai kelimpahan plankton pada kedua ekosistem yaitu bersifat negatif (-) artinya, semakin rendah nilai kecerahan semakin tinggi nilai kelimpahan plankton dan sebaliknya jika nilai kecerahan semakin tinggi maka kelimpahan plankton akan semakin rendah. Hal ini Hal ini didukung dengan pernyataan Rosada, dkk (2017) bahwa, plankton memiliki nilai kelimpahan dan keanekaragaman yang tinggi pada tingkat kedalaman yang relatif dangkal.

Berdasarkan nilai sig. (2-tailed) korelasi antara kecerahan dengan nilai kelimpahan plankton di ekosistem terumbu karang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

alami dan terumbu buatan tidak terdapat korelasi yang signifikan (sig.(2-tailed) > 0.05). Hal ini mengartikan tingkat signifikansi hubungan kecerahan dengan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami berkisar 33%, sedangkan pada ekosistem terumbu buatan berkisar 67%. Terjadinya perbedaan tingkat hubungan pada masing-masing ekosistem diindikasikan karena perbedaan data yang didapatkan. Hasil data kecerahan ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.13).



Gambar 4.13. *Boxplot* pengukuran kecerahan di ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

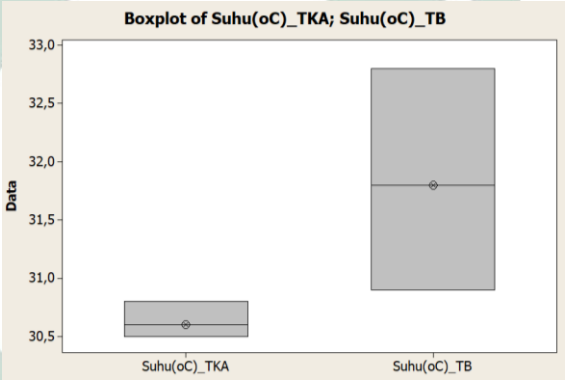
Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa data kecerahan pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median pada data kecerahan ekosistem terumbu buatan (6,5 m) lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem terumbu karang alami (4,6 m). Sedangkan untuk nilai variasi data berbeda antara data kecerahan di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, hal ini dikarenakan keduanya memiliki lebar histogram yang berbeda. Variasi data pada ekosistem terumbu karang alami lebih besar dibandingkan dengan nilai varian pada ekosistem terumbu buatan.

Parameter suhu memiliki tingkat hubungan yang sedang pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dengan nilai 0,50. Hal ini mengindikasikan suhu tidak begitu berpengaruh terhadap kelimpahan plankton. Berdasarkan penelitian Isnaini, dkk (2014), bahwa fitoplankton dari kelas diatom

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Bacillariophyceae) merupakan jenis yang paling toleran terhadap kondisi suhu pada suaru perairan.

Tingkat signifikansi korelasi antara nilai suhu dengan nilai kelimpahan plankton dapat dilihat pada nilai sig. (2-tailed). Nilai signifikansi hubungan antara nilai suhu dengan nilai kelimpahan plankton pada masing-masing ekosistem sebesar 0,667. Hal ini mengartikan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan (tingkat signifikan berkisar 33%) antara nilai suhu dengan nilai kelimpahan plankton (sig.(2-tailed) > 0,05). Hasil data suhu pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.14).



Gambar 4.14. *Boxplot* pengukuran suhu di ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

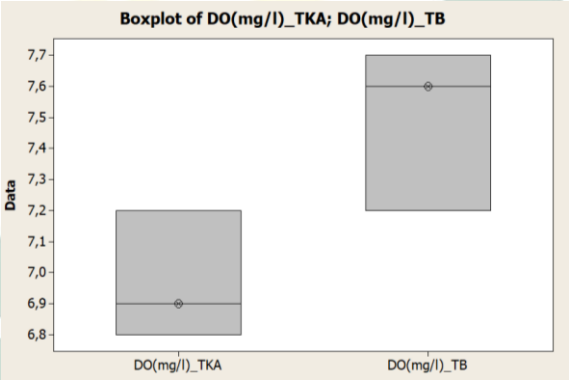
Gambar diatas menunjukkan bahwa data suhu pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median pada data suhu di ekosistem terumbu buatan (31,8) lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem terumbu karang alami (30,6). Sedangkan untuk nilai variasi data sangat berbeda antara data suhu di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, hal ini dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang berbeda. Varian data pada ekosistem terumbu buatan lebih besar terlihat dari bentuk histogram yang lebih besar.

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) memiliki tingkat hubungan yang sedang terhadap kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan. Nilai indkes

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

korelasi spearman pada masing-masing ekosistem yairu 0,50. Nilai sig.(2-tailed) pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan sebesar 0,667. Nilai ini mengartikan, bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara DO dengan kelimpahan plankton (tingkat signifikansi berkisar 33%).

Tingkat hubungan yang sedang antara DO dengan nilai kelimpahan plankton mengindikasikan bahwa kandungan oksigen tidak begitu berhubungan dengan adanya laju pertumbuhan plankton. Hal ini didukung dengan pernyataan Siregar (2010) bahwa, tingginya kandungan oksigen di perairan merupakan hasil difusi oksigen dari udara bebas dan hasil dari proses fotosentesis fitoplankton. Hasil data pengukuran DO pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.15).



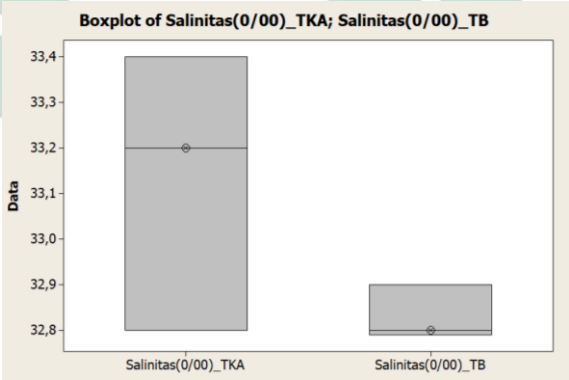
Gambar 4.15. *Boxplot* pengukuran DO di ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa data pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median pada data DO di ekosistem terumbu karang alami (6,9) lebih rendah dibandingkan dengan ekosistem terumbu buatan (7,6). Sedangkan untuk nilai variasi data jauh berbeda antara data DO di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, hal ini dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang berbeda. Varian data pada ekosistem terumbu buatan lebih besar terlihat dari bentuk histogram yang lebih besar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Salinitas memiliki tingkat hubungan yang sedang terhadap kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dengan nilai korelasi 0,50. Nilai signifikan yang didapat sebesar 0.667, hal ini mengartikan tidak terdapat hubungan yang signifikan, atau tingkat signifikansi sebesar 33%.

Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kelimpahan plankton dengan nilai 1.00 dengan nilai signifikansi 0.00. Hal ini mengartikan adanya hubungan yang kuat antara naik turunnya nilai salinitas terhadap nilai kelimpahan plankton. Sifat hubungan korelasi antara salinitas dengan nilai kelimpahan plankton pada kedua ekosistem yaitu bersifat positif (+) artinya, semakin rendah nilai kecerahan diikuti dengan nilai kelimpahan plankton yang rendah, dan sebaliknya jika nilai salinitas semakin tinggi maka kelimpahan plankton akan semakin tinggi. Menurut Pratiwi (2015) salinitas, suhu, cahaya dan ketersediaan nutrisi merupakan faktor penting bagi distribusi fitoplankton. Hasil data pengukuran salinitas pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.16).



Gambar 4.16. *Boxplot* pengukuran salinitas di Ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa data salinitas pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median pada data salinitas di ekosistem terumbu karang alami (33,2) lebih tinggi dibandingkan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ekosistem terumbu buatan (32,8). Sedangkan untuk nilai variasi data jauh berbeda antara data salinitas di ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, hal ini dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang berbeda. Varian data pada ekosistem terumbu karang alami lebih besar terlihat dari bentuk histogram yang lebih besar.

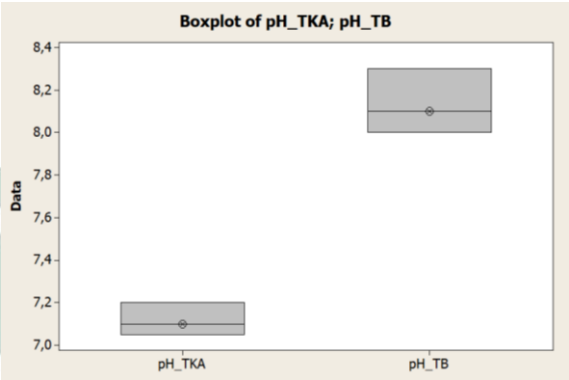
Nilai korelasi derajat keasaman (pH) pada ekosistem terumbu karang alami sebesar dan terumbu buatan sebesar 0,50. Hal ini menunjukkan tingkat hubungan yang sedang antara pH dengan nilai kelimpahan plankton pada masing-masing ekosistem. Nilai signifikansi hubungan antara nilai pH dengan nilai kelimpahan plankton sebesar 0,667. Nilai ini mengartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata (sig.(2-tailed) > 0.05) antara pH dengan kelimpahan plankton (nilai signifikan berkisar 33%).

Hubungan korelasi antara derajat keasaman (pH) dengan nilai kelimpahan plankton pada kedua ekosistem memiliki sifat yang berbeda, pada ekosistem terumbu karang alami memiliki sifat hubungan negatif (-), dalam arti lain rendahnya nilai pH diikuti dengan meningkatnya nilai kelimpahan plankton, dan sebaliknya jika nilai pH meningkat diikuti dengan penurunan kelimpahan plankton. Hubungan korelasi antara derajat keasaman (pH dengan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu buatan memiliki sifat hubungan yang positif, hal ini mengartikan bahwa jika terjadi peningkatan nilai pH, diikuti dengan peningkatan kelimpahan plankton. Sebaliknya, jika nilai pH mengalami penurunan, akan diikuti dengan nilai kelimpahan plankton yang rendah. Perbedaan sifat di dalam hasil statistik, hal ini dimungkinkan data yang diperoleh kurang dari 30 data, sehingga uji statistiknya memiliki sifat nilai yang berbeda.

Mengingat bahwa pH memiliki arti penting dalam pertumbuhan plankton. Menurut pernyataan Wulandari (2009), bahwa pH memiliki hubungan yang besar dan berpengaruh nyata

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terhadap kelimpahan fitoplankton di suatu perairan. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Pratiwi, dkk (2015), bahwa proses fotosintesis dari palnkton akan berjalan secara optimal dalam kondisi pH yang normal. Hasil data pengukuran salinitas pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.17).



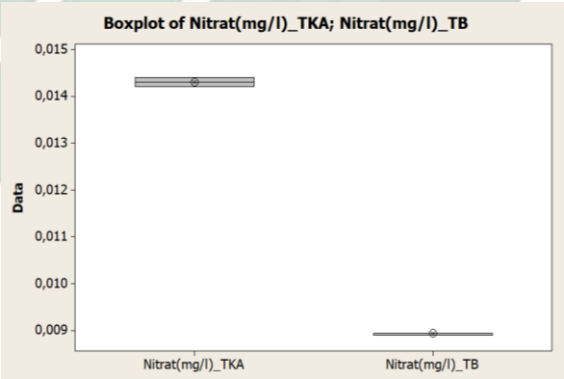
Gambar 4.17. *Boxplot* pengukuran pH di Ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

Gambar diatas menunjukkan bahwa data pH pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median data pH di ekosistem terumbu karang alami (7,1) lebih rendah dibandingkan data pH di ekosistem terumbu buatan (8,1). Sedangkan untuk nilai variasi data relatif sama, dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang hampir sama. Namun, varian data pada ekosistem terumbu buatan memiliki nilai variasi lebih tinggi dibandingkan data pada terumbu karang alami.

Parameter nitrat memiliki tingkat hubungan yang sedang terhadap kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan dengan nilai 0,50. Nilai signifikansi korelasi antara nilai nitrat dengan nilai kelimpahan plankton adalah 0,667. Nilai ini mengartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata (sig.(2-tailed) > 0.05) antara nitrat dengan kelimpahan plankton (nilai signifikan berkisar 33%).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Terdapat tingkat hubungan yang sedang antara nitrat denga kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan, hal ini diduga sifat plankton pada masing-masing stasiun lebih dahulu menggunakan nutrien lainnya dibandingkan menggunkan nitrat. Menurut Raymont (1980) ada beberapa jenis plankton yang lebih dahulu menggunakan nitrat dan ada juga yang lebih dahulu menggunakan amonium sebagai nutrien utama. Hasil data pengukuran kadar nitrat pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.18).



Gambar 4.18. *Boxplot* pengukuran Nitrat di Ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

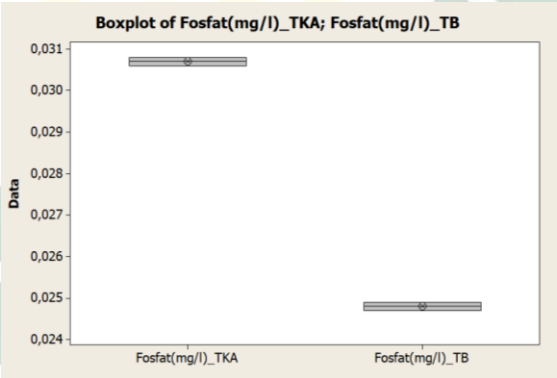
Histogram diatas menunjukkan bahwa data nitrat pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median data nitrat di ekosistem terumbu karang alami adalah 0,0143 dan 0,00893 pada ekosistem terumbu buatan. Nilai variasi data relatif sama, dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang hampir sama. Namun, varian data pada ekosistem terumbu karang alami memiliki nilai variasi lebih tinggi dibandingkan data pada terumbu buatan.

Hubungan antara parameter fosfat dengan nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dalam tingkat sedang yaitu dengan nilai 0,50 dengan nilai sig.(2-tailed) yaitu 0,667. Sedangkan pada ekosistem terumbu buatan dengan nilai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1,00 dengan tingkat hubungan yang sangat kuat dengan nilai signifikan yaitu, 0.00.

Korelasi yang negatif antara kelimpahan plankton dengan fosfat pada masing-masing ekosistem, hal ini menjelaskan bahwa semakin tinggi kelimpahan plankton akan diikuti dengan rendahnya nilai fosfat, sebaliknya jika kelimpahan plankton semakin rendah, akan diikuti dengan tingginya nilai fosfat. Rendahnya nilai fosfat pada suatu perairan, hal ini mengindikasikan bahwa nutrien tersebut telah digunakan oleh plankton untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini didukung dengan pernyataan Nybakken (1998), bahwa fitoplankton memiliki daya asorbsi yang tinggi terhadap nutrien fosfat pada bagian permukaan perairan. Hasil data pengukuran kadar nitrat pada masing-masing ekosistem ditampilkan dalam bentuk *Boxplot* (Gambar 4.19).



Gambar 4.19. *Boxplot* pengukuran fosfat di Ekosistem Terumbu Karang Alami (TKA) dan Terumbu buatan (TB).

Gambar diatas menunjukkan data fosfat pada masing-masing ekosistem memiliki nilai median yang berbeda. Nilai median data fosfat di ekosistem terumbu karang alami adalah 0,0307 dan 0,0248 pada ekosistem terumbu buatan. Nilai variasi data relatif sama, dikarenakan keduanya memiliki lebar boxplot yang hampir sama.

Berdasarkan analisis korelasi spearman hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami memiliki tingkat hubungan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sedang. Sedangkan hasil korelasi spearman terkait hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu buatan, menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat terhadap nilai kelimpahan plankton yaitu kecerahan, salinitas, dan fosfat. Artinya dari beberapa faktor lingkungan tersebut sangat berhubungan dengan tinggi rendahnya nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu buatan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekosistem terumbu karang alami memiliki nilai indeks Keanekaragaman (H') fitoplankton memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang yaitu sebesar 2,32. Nilai indeks Keanekaragaman (H') zooplankton pada ekosistem terumbu karang alami tergolong kategori rendah yaitu sebesar 1,30. Ekosistem terumbu buatan memiliki nilai indeks keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton dalam kategori rendah yaitu berturut-turut sebesar 2,17 dan 1,24.
2. Nilai kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami sebesar 2895 sel/l dan nilai kelimpahan pada ekosistem terumbu buatan sebesar 3870 sel/l. Masing-masing ekosistem didominasi dari golongan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae dan kelas Crustaceae dari golongan zooplankton.
3. Terdapat hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan kelimpahan plankton, di perairan Batu Lawang, Pasir Putih, Situbondo. Faktor perairan memiliki tingkat hubungan yang sedang terhadap kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami. Sedangkan pada terumbu buatan (suhu, DO, pH dan Nitrat). Kecerahan, nitrat dan fosfat memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat pada ekosistem terumbu buatan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, adapun saran penulis sebagai berikut :

1. Untuk mempertahankan biodiversity di perairan Pasir Putih, Situbondo, perlu adanya Area Perlindungan Laut (APL).
2. Fungsi APL yaitu, sebagai wilayah khusus pembesaran karang hasil transplantasi (*nursery ground*), dimana *nursery ground* ini memiliki fungsi sebagai tempat sumber karang *adopter* (pengambilan induk karang transplantasi) sehingga ketika proses transplantasi, indukan transplantasi tidak mengambil pada ekosistem terumbu karang alami yang menimbulkan kerusakan pada struktur alami terumbu karang. APL juga dapat digunakan sebagai wahana edukasi atau sarana penelitian tentang terumbu karang dan biota asosiasinya.
3. Metode transplantasi di wilayah *Nursery ground* dapat menggunakan metode karang gantung, hal ini dikarenakan metode karang gantung mampu meminimalisir adanya endapan sedimen pada struktur karang.
4. Melakukan rehabilitasi ekosistem terumbu karang alami yang mengalami kerusakan, dengan membuat terumbu buatan dari berbagai macam material dan bentuk yang ramah lingkungan.
5. Melakukan *re-transplanting* atau transplantasi ulang terumbu karang yang telah mengalami kematian (*bleaching*) pada substrat terumbu buatan.
6. Pengambilan data secara berkala berdasarkan perubahan arah angin, yaitu pada musim angin barat, angin timur, musim peralihan I dan musim peralihan II. Hal ini akan mengetahui pola distribusi plankton pada setiap musim.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

American Public Health Association (APHA). 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges. 17thed. Amer. Publ. Health Association Inc., New York. 1527 hlm.

Armono, H. D., 2003. Hemispherical Shape Artificial Reefs. Ph.D Disertasi. Queen university, Ontario. Canada. 153hlm

Asriyana, dan Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. PT Bumi Aksara. Jakarta. 278hlm

Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press. Medan.

Basmi, J. 1988. Perkembangan Komunitas Fitoplankton Sebagai Indikator Perubahan Tingkat Kesuburan Kualitas Perairan. (tidak diterbitkan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

Bursch, C. 2008. High Seas Drifters Plankton Guide. Kachemak Bay Research Reserve. Washington DC. 29 hlm

Cahyono, T. 2015. Statistik Uji Normalitas. Yayasan Sanitarian Banyumas. Purwokerto.

Delisa, S. 2012. BIOL F150 : Introduction to Marine Biology. The University of Alaska Fairbanks. 175 hlm

Diansyah, G. 2004. Kualitas Perairan Pantai Pulau Batam, Kepulauan Riau Berdasarkan Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Plankton. Skripsi : Prodi Ilmu Kelautan. IPB. Bogor

Djamil, Agus S. 2004. Al Quran Menyelami Rahasia Lautan. Arasy PT Mizan Pustaka. Bandung.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm

Faturohman, I., Sunarto, Nurruhwati, I. 2016. Korelasi Kelimpahan Plankton dengan Suhu Perairan Laut di Sekitar PLTU Cirebon. *Jurnal Perikanan Kelautan*. **Vol. VII No.1** : 115-122.

Guntur., 2011. Ekologi Karang pada Terumbu Buatan. Penerbit Ghalia Indonesia. Bogor. 140 hlm.

_____, Prasetyo, D., dan Wawan. 2012. Pemetaan Terumbu Karang : Teori, Metode, dan Praktik. Penerbit Ghalia Indonesia. Bogor. 144 hlm.

Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. 91 hlm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hidayat, A. 2013. Tutorial Uji Normalitas dengan Minitab. Sumber Online: www.statistikian.com. Diakses pada hari Rabu, 18-07-2018 pukul 17.00 WIB.

Hutabarat, S., dan Evans S. M., 2014. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 159 hlm

Isnaini, Surbakti H., Aryawati R., 2014. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sekitar Pulau Maspari, Ogan Komering Ilir. Maspari Journal 6 (1) : 39-45. Universitas Sriwijaya.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51. 2004. Baku Mutu Air Laut. 10 hlm.

Khasanah, R. I. 2013. Studi Perubahan Makanan dan Kandungan Asam Lemak Omega-3 Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. TESIS. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 139 hlm.

Khasanah, R. I., Sartimbul A., Herawati E. Y., 2013. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali. *Ilmu Kelautan*. **Vol. 18 (4)** : 193-202.

Lalli, C. M., dan Parsons, T. R., 1997. Biological Oceanography : an Introduction. Seond Edition. Elsevier Butterworth Heinemann. Canada. 314 hlm

Lasabuda, Ridwan. 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*. **Vol. I-2** : 92- 101.

Linberg, W., Seaman, W., 2011. Guidelines and Management Practices for Artificial Reef Siting, Use, Construction, and Anchoring in Southeast Florida. Florida Department of Environmental Protection Coral Reef Conservation Program 1277 N.E. Miami.

Maguran, A.E. 1998. Ecological Diversity and Its Measurement. 1st Edition. University Press. New Jersey.

Mujiyanto, dan Satria H., 2011. Sebaran Kelimpahan Plankton di Lokasi Terumbu Buatan di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VIII Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan. Jurusan Perikanan Fakulatas Pertanian UGM, Yogyakarta. 16 Juli 2011. Hal Kl-06.

Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta

_____, A. 2006. Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Pusat Penelitian Oseanografi). Jakarta. 5 hlm

_____, A. 2008. Plankton Laut. LIPI Press, anggota Ikapi : Menteng. Jakarta. 330 hlm

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nontji, A. 2017. Fitoplankton Laut : Hutan yang Tampak. Jakarta. 8hlm

Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan oleh H. Muhammad Eidman. PT Gramedia. Jakarta. 480hlm

Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi ketiga. Terjemahan : Samingan, T., Srigandono. Fundamentals Of Ecology. Third Edition. Gadjah Mada University Press

Paytan, A. dan K. McLaughlin.2007. The Oceanic Phosphorus Cycle. Chem. Rev., 107(2) : 563-576.

Pescod, M. B. 1973. Investigation of Rasional Effluent and Stream Standards for Tropical Countries. San Fransisco. U. S. Army Research and Development Group Far East APO.

Pirzan, M.P dan Petrus, R.P. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang , Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Biodiversitas. Vol. **9** (03) : 217-221.

Prasetyo, B., 1997. Ekosistem Terumbu Karang. Koleksi Perpust. Univ. Terbuka. Jakarta.

Pratiwi, E. D. Koenawan, C.J. dan Zulfikar A. 2015. Hubungan Kelimpahan Plankton Terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. (tidak diterbitkan). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. UMRAH. Riau. 14 hlm.

Raharjo, S. 2015. Uji Koefisien Korelasi SPearman dengan SPSS Lengkap. Online : www.konsistensi.com, diakses pada tanggal 24 Juli 2018.

Raymont, J. E. G. 1980. Plankton Productivity in The Oceans. Second Edition. Vol. I : Phytoplankton. Pergamon Press. Oxford. USA.

Reynolds, C. S., 2006. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press. United Kingdom. 551 hlm

Rosada, K K., Sunardi., Pribadi T, Putri S A., 2017. Struktur Komunitas Fitoplankton pada Berbagai Kedalaman di Pantai Timur Pananjung Pangandaran. Jurnal Biodjati 2 (I) : 30-37. Universitas Padjadjaran. Sumedang.

Setyowati, Rr. D.N. 2015. Efek Keberadaan Terumbu Karang Buatan Terhadap Ekosistem Sumberdaya Air. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Ampel Surabaya.

Shirota, A., 1966. The Phytoplankton of South Vietnam. Vietnam.

Sitorus, M. 2009. Hubungan Nilai Produktivitas Primer dengan Konsentrasi Klorofil-a, dan Faktor Fisik Kimia di Perairan Danau Toba, Balige, Sumatera Utara. TESIS. Universitas Sumatera Utara. Medan. 106 hlm.

Siregar.M.H. 2010. Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan, Porsea. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Solichin., 2007. Laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo.

Sugiyono. 2005. Analisis Statistik Korelasi Linier Sederhana. 06 November 2008.

Sukandar, Harsindhi, C. J., Dewi, C.S.U., Handayani, M., Maulana, A.W., Supriyadi, Bahroni A., 2016. Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur Volume 1 (Utara Jawa Timur). Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. Surabaya. 151 hlm.

Supriharyono., 2009. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 470 hlm

Suryani, E. 2013. Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan. Sripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. 75 hlm.

Tamtomo, P. C., 2017. Evaluasi Penggunaan Abu Batu dan Cangkang Kerang Sebagai Material Potensial Pada Terumbu Buatan Berbahan Beton di Perairan Pasi Putih, Situbondo. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 77 hlm.

Verlencar X.N dan Desai S., 2004. Phytoplankton Identification Manual. National Institute of Oceanography. Dona Paula, Goa. 40hlm.

Wardoyo, S. T. H. 1981. Krietria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. PUSDI. PSL. IPB. Bogor.

Widianingsih, Hartati R., Djamali A., dan Sugestiningsih. 2007. Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Ilmu Kelautan*. **12**(1) : 6-11.

Wulandari, D. 2009. Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 76 hlm.

Yamaji,I., 1979. Illustration of The Marine Plankton of Japan. Hoikusha Publishing. Japan.

Yazwar. 2008. *Kelimpahan plankton dan kaitannya dengan kualitas air di prapatan danau toba*.Tesis. USU : Medan.

Yuliana, Adiwilaga E M., Harris E., dan Pratiwi N. 2012. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. Jurnal Akuatik Vol.III (2) : 169-179.

Zeitzschel, Bernt. 1978. Why Study Phytoplankton?. A. Sournia. Phytoplankton Manual. Page Brothers (Norwich) Ltd. UNESCO. Paris. Hlm 1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id