STUDI KELIMPAHAN AEROPLANKTON SEBAGAI DASAR PARAMETER KUALITAS UDARA DI KECAMATAN TEMBILAHAN HILIR DAN KECAMATAN TEMBILAHAN HULU

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Biologi

NOVITA SARI
NIM 2084205027

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN DAN VOKASI
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2024

ABSTRAK

Novita Sari, 2024 : Studi Kelimpahan Aeroplankton Sebagai Dasar Parameter Kualitas Udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Kecamatan Tembilahan Hulu

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan aeroplankton sebagai parameter kualitas udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Kecamatan Tembilahan Hulu. Sampel aeroplankton dikumpulkan menggunakan metode *purposive sampling* yang mana pengambilan sampel diambil 1x24 jam selama 20 hari di 2 kecamatan. Identifikasi dan penghitungan aeroplankton dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan aeroplankton di Kecamatan Tembilahan Hulu lebih tinggi dibandingkan di Kecamatan Tembilahan Hilir. Di kedua kecamatan, kelimpahan aeroplankton didominasi oleh kelompok zooplankton dan fitoplankton dimana aeroplankton tersebut dapat menjadi dasar parameter kualitas udara dikawasan tersebut.

Kata Kunci: Aeroplankton, Kualitas, Udara

ABSTRACT

Novita Sari, 2024 **:** *Study of Aeroplankton Abundance as a Basis for Air Quality Parameters in Tembilahan Hilir and Tembilahan Hulu Districts*

*This study aims to analyze the abundance of aeroplankton as a parameter of air quality in Tembilahan Hilir and Tembilahan Hulu Districts. Aeroplankton samples were collected using the purposive sampling method, where samples were taken once every 24 hours for 20 days in 2 districts. Identification and counting of aeroplankton were carried out in the laboratory. The results showed that the abundance of aeroplankton in Tembilahan Hulu District was higher than in Tembilahan Hilir District**.** In both sub-districts, the abundance of aeroplankton is dominated by zooplankton and phytoplankton groups where aeroplankton can be the basis for air quality parameters in the area.*

Keywords: *Aeroplankton , Air, Quality*

LEMBAR PENGESAHAN

Judul	: Studi Kelimpahan Aeroplankton Sebagai Dasar Parameter Kualitas Udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Kecamatan Tembilahan Hulu
Nama	: Novita Sari
NIM	: 2084205027
Program Studi	: Pendidikan Biologi

MENYETUJUI,

Pembimbing I

(Martà Dinata, M.Si.)
NIDN. 1013128802

Pembimbing II

(Rahmat Ramadansur, M.Pd.)
NIDN. 1003058901

DIKETAHUI,

Dekan FADIKSI
Universitas Lancang Kuning

(Dr. Herlinawati, M.Ed.)
NIDN. 1010037901

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi

(Rikizaputra, M.Pd.)
NIDN. 1016088602

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi dengan judul:

STUDI KELIMPAHAN AEROPLANKTON SEBAGAI DASAR PARAMETER KUALITAS UDARA DI KECAMATAN TEMBILAHAN HILIR DAN KECAMATAN TEMBILAHAN HULU

Telah diseminarkan pada tanggal 23 Februari 2024

DISETUJUI,

Penguji 1 : Ermina Sari, S.TP., M.Sc

Penguji 2 : Al Khudri Sembiring, S.Pd., M.Pd

Penguji 3 : Marta Dinata, S.Si., M.Si

Penguji 4 : Rahmat Ramadansur, S.Pd., M.Pd

Dipindai dengan CamScanner

iv

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

a. Karya tulis saya dengan judul "Studi Kelimpahan Aeroplankton Sebagai Dasar Parameter Kualitas Udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Kecamatan Tembilahan Hulu" adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di program studi pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan dan Vokasi Universitas Lancang Kuning.
b. Karya tulis ini murni gagasan penelitian perumusan teori para ahli yang saya gunakan tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
c. Karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas sesuai dengan aturan pengutipan dan dicantumkan sebagai referensi pada halaman daftar pustaka.
d. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbersamaan dari pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hokum yang berlaku.

Pekanbaru, 23 Februari 2024

Saya yang menyatakan

Novita Sari

KATA PENGANTAR

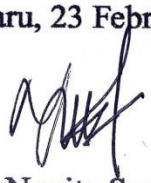
Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmad dan taufik hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul "Studi Kelimpahan Aeroplankton Sebagai Parameter Kualitas Udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Tembilahan Hulu". Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena bantuan, dorongan, bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

a. Prof. Dr. Junaidi, SS.M.Hum selaku rektor Universitas Lancang Kuning
b. Dr. Herlinawati, M.Ed Selaku Dekan Fakultas Pendidikan dan Vokasi, Universitas Lancang Kuning.
c. Rikizaputra, M.Pd Selaku Ketua Ka. Prodi S1 Pendidikan Biologi
d. Kepada bapak Marta Dinata, M.Si selaku pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
e. Kepada bapak Rahmat Ramadansur, M.Pd selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
f. Kepada Ibu Musdalipah dan Bapak Hartono selaku orang tua saya, yang selalu memberikan dorongan motivasi dan terimakasih atas segala doa dan kasih sayang yang tak terhingga.
g. Kepada saudara kandung kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat hingga bisa sampai ditahap ini. Semoga kalian selalu diberkahi dan diberikan kesehatan.
h. Kepada dosen penguji yang senantiasa memberikan masukan dan arahannya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

i. Kepada teman-teman saya selama masa perkuliahan dan sahabat saya kontrakan biru yang selalu menolong saya selama menyelesaikan skripsi ini.
j. Kepada sahabat saya Siti Nurhayati yang telah memberi motivasi, semangat, dan dukungannya.
k. Terimakasih juga kepada seseorang yang spesial dihati saya yang selalu ada untuk mendengar setiap keluh kesah saya selama mengerjakan proposal hingga skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis berharap dapat memperoleh saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi perbaikan penulisan di masa yang akan dating.

Pekanbaru, 23 Februari 2024



Novita Sari

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTRACT ii
LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.** ii
KATA PENGANTAR iiv
DAFTAR ISI v

BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Batasan Masalah 3
D. Definisi Operasional 3
E. Tujuan Penelitian 4
F. Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
A. Aeroplankton 5
a. Definisi Aeroplankton 5
b. Jenis Aeroplankton 5
c. Peran Aeroplankton dalam Ekosistem 6
B. Parameter Kualitas Udara 7
a. Parameter yang Mempengaruhi Aeroplankton 7
b. Kaitan Parameter Kualitas Udara dengan Aeroplankton 8
C. Indragiri Hilir 8
D. Penelitian Relavan 11

BAB III METODE PENELITIAN 13
A. Desain Penelitian 13
B. Waktu dan Tempat 13
D. Populasi dan Sampel Penelitian 14

F. Parameter Penelitian 15
G. Analisis Data 15
H. Teknik Analisis Data 16
I. Alur Penelitian 18
J. Jadwal Penelitian 19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 20
A. Hasil Penelitian 20
B. Pembahasan 22

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 27
A. Kesimpulan dan Saran 27
DAFTAR PUSTAKA 28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Plankton Net.....14

DAFTAR TABEL

Table 1 Kategori Keanekaragaman Plankton 17
Table 2. Kategori Dominansi Plankton 17
Table 3. Kelimpahan aeroplankton pada kecamatan Tembilahan Hilir dan Tembilahan Hulu 20
Table 4. Indeks keanekaragaman dan dominasi aeroplankton 21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang digunakan dilapangan dan Laboratorium Biologi 32
Lampiran 2. Dokumentasi Foto Pengambilan Sampel 33
Lampiran 3. Gambar Data Analisis Identifikasi Aeroplankton pada 2 Kawasan.....34
Lampiran 4. Klasifikasi Zooplankton dan Fitoplankton 37
Lampiran 5. Kelimpahan Jenis Aeroplankton 40
Lampiran 6. Surat Balasan Penelitian 41

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelimpahan merupakan jumlah yang dihadirkan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas (Campbell, 2010). Kelimpahan merupakan pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik (Nybakken, 1992). Sedangkan kelimpahan relatif adalah proporsi yang dipresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam suatu komunitas (Campbell, 2010).

Selain itu kelimpahan adalah jumlah individu yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu suatu spesies perkuadrat atau persatuan volume (Michael, 1994). Sementara itu, kelimpahan juga merupakan jumlah total spesies pada suatu wilayah atau ekosistem yang didalamnya terdapat suatu makhluk hidup yang satu dengan lainnya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya individu pada suatu area tertentu dalam suatu komunitas. Sehingga dapat didefinisikan bahwa studi kelimpahan aeroplankton adalah kumpulan populasi aeroplankton yang berada di suatu area dan dalam suatu komunitas tertentu. Kelimpahan suatu spesies dalam area tertentu juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Aeroplankton dapat menjadi parameter kualitas udara. Kualitas udara merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi kesehatan manusia. Kualitas udara adalah indikator untuk mengukur udara pada suatu wilayah atau tempat. Kualitas udara merujuk pada kondisi udara di suatu area yang mencakup berbagai parameter fisika, kimia, dan biologis yang mempengaruhi kesehatan manusia lingkungan dan ekosistem secara keseluruhan. Penurunan kualitas udara dapat dipengaruhi oleh beberapa jenis gas seperti CO, CO_2, asap kendaraan, asap industry, dan limbah udara dari rumah tangga (Prayudha *et al.,* 2018).

Parameter kualitas udara sering dilakukan dengan mengukur dan memantau konsentrasi polutan udara dalam udara. Hasil pengukuran ini digunakan untuk mengkategorikan tingkat polusi udara yang dapat berkisar antara ‘baik’ hingga ‘berbahaya’ berdasarkan standar yang ditetapkan oleh lembaga lingkungan

setempat atau nasional. Kualitas udara yang buruk dapat menyebabkan dampak negatif untuk kesehatan. Dengan dilakukannya pengukuran parameter kualitas udara dengan melihat kelimpahan aeroplankton dapat diketahui bahwa udara tersebut baik atau dalam keadaan tercemar.

Aeroplankton adalah makhluk hidup kecil yang mengapung dan melayang di udara yang kemudian terbawa oleh angin. Hans Molisch (1856-1937) menggunakan istilah aeroplankton untuk menggambarkan partikel biologis, termasuk serbuk sari dan spora jamur. Aeroplankton merupakan zarah hidup seperti spora, bakteri, dan serbuk sari yang melayang di udara (Kamus Biologi Sitologi, 1996). Sebagian besar makhluk hidup yang membentuk aeroplankton berukuran sangat kecil seperti makhluk hidup yang mengapung dipermukaan air yang kemudian ikut menguap ke udara dan kemudian terbawa oleh angin. Aeroplankton yang berupa spora, serbuk sari, dan biji termasuk kedalam airborne. Selain itu, aeroplankton juga dapat berupa plankton atau makhluk hidup kecil yang berada dipermukaan air kemudian menguap ke udara.

Aeroplankton yang menguap ke udara mencakup beberapa makhluk hidup kecil lainnya yang dapat terangkat diudara dan digerakkan oleh angin. Salah satu jenis dari aeroplankton adalah aeroterretrial, ekstremofil, dan poliekstremofil. Proses seperti aerosolisasi dan transportasi angin menentukan bagaimana mikroorganisme didistribusikan di atmosfer. Sirkulasi massa udara secara global menyebarkan sejumlah besar organisme udara yang mengambang dan dapat bertahan hidup se rta menetap dilingkungannya (Gartner *et al.*, 2021).

Menurut studi pendahuluan yang dilakukan oleh Gofron *et al.,* (2009) bahwa spora dari alternaria dikenal sebagai aeroalergen yang kuat dan konsentrasinya di udara sangat bergantung pada faktor meteorologi. Faktor penyebaran spora alternaria antara lain curah hujan, kelembapan, tekanan, suhu titik embun dan kecepatan angin.

Selain itu, studi pendahuluan yang dilakukan oleh Weryszko *et al.*, (2013) bahwasanya serbuk sari memiliki konsentrasi yang tinggi di aeroplankton di daerah Lublin dan dapat menjadi ancaman bagi penderita alergi. Di Eropa bunga Ambrosia termasuk dalam spesies invasif. Serbuk sarinya mengandung alergen

yang sangat kuat dan dapat menyebabkan polinosis pada pergantian musim panas dan musim gugur.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai "Studi Kelimpahan Aeroplankton Sebagai Dasar Parameter Kualitas Udara di Kecamatan Tembilahan Hilir dan Kecamatan Tembilahan Hulu". Sampai saat ini belum ada kajian mengenai aeroplankton sebagai parameter kualitas udara di Indragiri Hilir. Dikarenakan Riau selalu terpapar kabut asap terus menerus khususnya di daerah Indragiri Hilir disetiap tahunnya maka perlu adanya kajian tentang kualitas udara dengan melihat tingkat aeroplankton di Indragiri Hilir.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kelimpahan aeroplankton sebagai dasar parameter kualitas udara di kecamatan Tembilahan Hilir dan kecamatan Tembilahan Hulu?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah untuk menganalisis jenis aeroplankton sebagai dasar parameter kualitas udara di kecamatan Tembilahan Hilir dan kecamatan Tembilahan Hulu

D. Definisi Operasional

Berdasarkan penelitian ini maka definisi operasional adalah sebagai berikut.

1. Kelimpahan adalah jumlah yang dihadirkan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas (Campbell, 2010)

   Kelimpahan merupakan pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik (Nybakken, 1992)
2. Aeroplankton merupakan zarah hidup seperti spora, bakteri, dan serbuk sari yang melayang di udara (Kamus Biologi Sitologi)

   Aeroplankton menggambarkan partikel biologis, termasuk serbuk sari dan spora jamur (Hans Molisch, 1937)

E. Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis jenis kelimpahan aeroplankton sebagai dasar parameter kualitas udara di kecamatan Tembilahan Hilir dan kecamatan Tembilahan Hulu.

F. Manfaat Penelitian

1. Merupakan bahan penulisan skripsi yang menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada fakultas pendidikan dan vokasi.
2. Memberikan informasi dan pengetahuan bagi pembaca dan penulis dalam kualitas udara melalui studi kelimpahan aeroplankton.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat jenis-jenis aeroplankton sebanyak 10 spesies yaitu *Spirostomum, Polychaeta, Nematoda, Dinophysis, Gonyaulax, Haematococcus, Oedogonium, Dactyliosolen, Grammatophora, dan Diatom*. Dengan kelimpahan berkisar antara 0,0108 sampai 0,2308. Dari kedua kawasan jika ditinjau dari indeks keanekaragaman (H') zooplankton tergolong dalam kategori rendah dengan nilai 0,8-0,9, sedangkan keanekaragaman fitoplankton tergolong dalam kategori sedang dengan nilai 1,6-1,7. Jika ditinjau dari indeks dominansi (C) zooplankton tergolong dalam kategori rendah dengan nilai 0,4-0,5 sedangkan indeks dominansi fitoplankton tergolong dalam kategori rendah dengan nilai 0,2.

Dari dua kawasan tersebut, spesies yang dominan adalah *Bacillariophyceae. Bacillariophyceae,* juga dikenal sebagai diatom. Diatom adalah kelompok alga uniseluler yang umumnya ditemukan di air. Diatom dapat ditemukan di udara dalam jumlah kecil. Efek negatif diatom pada kesehatan manusia dan lingkungan umumnya terjadi pada paparan tingkat tinggi. Konsentrasi diatom di udara biasanya rendah dan tidak menimbulkan bahaya.

B. Saran

Dari hasil penelitian ini terkait diharapkan kedepannya banyak yang melakukan penelitian kelimpahan aeroplankton dan menjadi pembanding dalam pengambilan sampel didaerah pesisir khususnya Tembilahan Hilir dan Tembilahan Hulu sehingga dapat memberikan wawasan maupun dapat menjadi referensi bagi yang membacanya.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, I. M., dan Hamim, S. 2014. Rohman, Minan Nuri, ed. *Menuju Pemekaran Kabupaten Indragiri Hilir Visioner: Prospek dan Tantangan (PDF)*. Kulon: Trussmedia Grafika. hlm. 57. ISBN 978-602-0992-36-5.

Albert B., Yosua L., Jonathan K., Katherine P., Holly M., Robert D., & Noah F. 2015. Microbiol of Airborne. *Journal of Molecular Biology of the Cell, 62(1), 101-111.*

Bharadwaj, S., Ginoya, S., Tandon, P., Gohel, T. D., Guirguis, J., Vallabh, H., Jevenn, A., & Hanouneh, I. 2016. Malnutrition: Laboratory Markers vs Nutritional Assessment. *Journal of Gastroenterology and Hepatology, 4(4), 272-280.*

Burge, H.A., & Rogers C.A. 2000. Outdoor Allergens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 90 (2):745-53.*

Campbell, N. 2010. *Campbell Edisi Kedelapan Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.

Depkes RI. 2010. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009*. JAKARTA: Kementrian Kesehatan RI.

Fenart, F., Clergeau, P., & Valladares, F. 2007. Long-distance Pollen Dispersal and Plant Population Connectivity. *Trends in Ecology & Evolution, 22(11), 563-570.*

Fernandes & da Silva Neto. 2013. Morfologi dan Urutan Gen 18S rDNA Spirostomum Minus dan Spirostomum Teres (Ciliophora: Heterotrichea) dari Rio de Janeiro, Brazil". *Zoologi 30: 72-79. doi: 10.1590/S1984-46702013000100009.*

Gartner G., Stoyneva M., & Uzunov B. 2021. Alga Toxic Compounds and Their Aeroterrestrial, Airborne, and Other Extremophilic Producers with Attention to Soil and Plant Contamination: A Review. *Current neuropharmacology, 16(1), 141-155.*

Gofron, A.G. 2009. The Spores of Alternaria In Aeroplankton and Its Relationships With The Meterological Factors. *Acta Agroboanica. Vol. 62 (1) 3-8.*

Guiry, G.M. 2008. Oedogonium. AlgaeBase. *World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galwa., 44(3).3-10*

Anonim. 2022. Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Indragiri Hilir. https://perkim.id/profil-pkp/profil-perumahan-dan-kawasan-permukiman-kabupaten-indragiri-hilir/ . Diakses pada tanggal 21 Januari 2024.

Kausch and W. Lampert. 1994. *Algae and Water Polution*. E.Schweizerbart'sche Verlagsbucrihandlung. Stuttgart.

Krammer, K. dan H. Lange-Bertalot. 1988. *Bacillariophyceae. : Bacillariaceae,Epithemiaceae, Surirellaceae.* In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds), Süsswasser flora von Mitteleuropa, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena. Stuttgart, New York.

Michael, P. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium.* Jakarta: Universitas Indonesia.

Molisch, Hans. (1931). *Aeroplankton: Mikroorganisme yang Melayang di Udara. Diterjemahkan oleh JN Soedarto*. Jakarta: Ikhtiar.

Nastiti, A. S. & Hartati, S. T. 2013. Struktur Komunitas Plankton dan Kondisi Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. 5(3): 131-150.*

Nontji, Anugerah. 2008. *Plankton laut. Yayasan Obor Indonesia*. hlm. 85,86. ISBN 978-979-799-085-5.

Nugroho, S. 2009. *Analisis Kualitas Udara di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) tahun 2002-2008 SEbagai Sumber Belajar Siswa Kelas VII SLTP/MTs. Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Nybakken, j.w. 1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis.* Jakarta: Gramedia.

Odum, E.P. 1994. *Dasar - Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Terjemahan T. Samingan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Ontiveros V., Joan C., Xavier M.T., David A., & Emilio C. 2021. General Decline in the Diversity of the Airborne Microbiota Under Future Climatic Scenarios. *Science of the Total Environmet 9(2), 187-203.*

Paz S., & Broza M., 2006. Wind Direction and Its Linkage with Vibrio Cholera Dissemination. *In OWL: Experiences and directions (pp. 21-43). Springer, Berlin, Heidelberg.*

Pepper., Gerba C.P., Terry J., & Maier R.M., 2011. Environmental Microbiology. *Journal of Microbiology, 4(2), 141-152.*

Pratiwi, I. 2017. *Karekteristik Parameter Fisik Kimia Pada Berbagai Aktifitas Antropogenik Hubungannya Dengan Makrozoobentoz di Perairan Pantai Kota Makassar. [Skripsi]*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar, Program Studi Ilmu Kelautan.

Prayudha, J., Pranata, A., & Hafiz, A. Al. 2018. Implementasi Metode Fuzzy Logic untuk Sistem Pengukuran Kualitas Udara di Kota Medan Berbasis

Internet Of Things (IOT *). Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, 4(2), 141-152.*

Prescott, G.W. 1961. *Fresh Water Algae*. Third Edition. W.M.C. Brown Company Publisher. London.

Rahmatullah, M., Sulistyo, S., & Ashari, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik terhadap Keanekaragaman Jenis Plankton di Perairan Rawa Gambut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan, 17(2), 110-116.*

Reguera, B. 2012. *Spesies Dinofisis yang Berbahaya: Sebuah tinjauan. Alga Berbahaya,* 14: 87–106. 10.1016/j.hal.2011.10.016

Rhodes, LA; McNabb, P.; de Salas, M.; Briggs, L.; Beuzenberg, V.; Gladstone, M. Produksi Yessotoxin oleh Gonyaulax spinifera. *Alga Berbahaya . **5** : 148–55.*

Rifai, A.M. 1996. *Kamus Biologi Sitologi*. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

Rofiki, N., Amin, B., & Sofyan Husein Siregar. 2019. Analisis Bahan Organik Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Muara Sungai Guntung Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Berkala Perikanan Terubuk, 43(2).*

Rosenfeld, L. S., Mihalov, J. J., Carlson, S. J., & Mattia, A. (2019). Regulatory Status of Caffeine in the United States. *Nutrition Reviews, 77(12), 872-884.*

Sari, A.N., S. Hutabarat, P. Soedarsono. 2014. Struktur Komunitas Plankton pada Padang Lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares. 3(2): 82-91.*

Sato, D.G. Mann, T. Nagusio, J. Tanaka Titadano And L.K. Medlin. 2008. Auxospore Fine Structure and Variation in Modes of Cell Size Changes in Grammatophora Marina (Bacillariophyta). *Phycologia 47: 12-27. DOI: 10.2216/ 07-34.1*

Setiawan, D.F., Suyadi., Rosfiansyah. 2019. Identifikasi Genera Nematoda pada Lahan Perkebunan Karet (Hevea braziliensis) di Desa Santan Ulu Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab ISSN: 2622-3570 Volume 1, Nomor 2, Februari 2019 E-ISSN: 2621-394X Halaman 144-150*

Siagian, Gunaria. 2020. *Taksonomi Hewan (PDF).* Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung. hlm. 54. ISBN 978-623-6608-59-3.

Sihombing, R.F., Aryawati, R. & Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari, 5(1): 34-39.*

Smith, D.J., J. D. Ravichandar, S. Jain, D. W. Griffin, H. Yu, Q. Tan, J. Thissen, T. Lusby, P. Nicoll, S. Shedler, P. Martinez, A. Osorio, J. Lechniak, S. Choi, K. Sabino, K. Iverson, L. Chan, C. Jaing, and J. T. McGrath. 2018. Airborne Bacteria in Earth's Lower Stratosphere Resemble Taxa Detected in the Troposphere: Results From a New NASA Aircraft Bioaerosol Collector (ABC). *Front Microbiol. 91752. doi:10.3389/fmicb.2018.01752.*

Suther, Iain M. and David R. 2009. Plankton : *A Guide To Their Ecology And Monitoring For Water Quality.* CSIRO. Australia 273p.

Thompson, L. R., Dodsworth, J. A., & Codd, G. A. 2018. Unicellular Microorganisms: *A new perspective. Nature Reviews Microbiology, 16(6), 365-378.*

Piotrowska-Weryszko, K.,Weryszko-Chmielewska, E., Voloshchuk, K., Sulborska, A., Kalinovych, N., & Vorobets, N. 2013. Ragweed (Ambrosia L.) pollen in aeroplankton of Lublin (Poland) and Lviv (Ukraine). *Acta Agrobotanica, 66(3), 3–10.*

Yulisa & Mutiara, D. 2016. Struktur Komunitas Zooplankton di Kolam Retensi Kambang Iwak Palembang. *Sainmatika J. Ilm. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam No. 2 Vol. 13: 58–68.*

Yun, Suk, Min,. Lee, Jin, Hwan. 2011. Morphology and Distribution of Some Marine Diatoms, Family Rhizosoleniaceae, Genus Proboscia, Neocalyptrella, Pseudosolenia, Guinardia, and Dactyliosolen in Korean Coastal Waters. *Department of Life Science, Sangmyung University, 26(4): 299-315*