

Pengaruh Buangan Limbah Cair PT.Sari Husada terhadap Kualitas Air Sungai Deleran Berdasarkan Indeks Pencemaran

Skripsi

“Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana”



MARIA SAIRMALY

31130016

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**PENGARUH BUANGAN LIMBAH PT.SARI HUSADA TERHADAP KUALITAS
AIR SUNGAI DELERAN BERDASARKAN INDEKS PENCEMARAN**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

MARIA SAIRMALY

31130016

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
pada tanggal 21 Juni 2017

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
Ketua Tim Penguji/Pembimbing I
2. Drs. Guruh Prihatmo, M.S
Pembimbing II/Penguji
3. Drs. Kisworo, M.Sc
Penguji

:

:

:

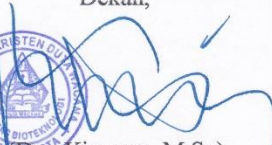
DUTA WACANA

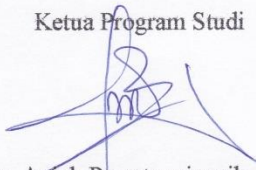
Yogyakarta, 03 Juli 2017

Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi


(Drs. Kisworo, M.Sc)


(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Sairmaly

NIM : 31130016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Pengaruh Buangan Limbah PT.Sari Husada Terhadap Kualitas Air Sungai Deleran,
Berdasarkan Indeks Pencemaran”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk meraih gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lainnya yang sudah ada.

Yogyakarta, 19 Juni 2017



Maria Sairmaly

MOTTO

Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu. Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari besok, karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri kesusahan sehari cukuplah untuk sehari

(Matius 6 :33)

Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan jangan bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka ia akan meluruskan jalanmu.

(Amsal 3 :6-7)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang memberi kesempatan, kekuatan, hikmat serta kebijaksanaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Buangan Limbah Cair PT.Sari Husada terhadap Kualitas Air Sungai Deleran Berdasarkan Indeks Pencemaran**” tepat pada waktunya. Skripsi ini di buat dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Olehnya penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs Kisworo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta sekaligus sebagai Dosen Penguji
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis sejak awal pengajuan judul sampai selesainya penelitian.
3. Drs. Guruh Prihatmo, M.S, selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan
4. Dra.Haryati B. Sutanto, M.Sc, selaku Dosen Wali penulis yang selalu mengarahkan dan memberi motivasi kepada penulis selama menempuh studi di UKDW
5. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Bioteknologi untuk bantuan dan motivasi yang diberikan
6. Seluruh laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi, yang telah membantu dan membimbing penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
7. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberi doa, dukungan, motivasi, semangat dan nasehat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
8. Sahabat terkasih yang selalu memberi semangat, dukungan, bantuan, saran dalam proses penelitan dan penulisan
9. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Bioteknologi angkatan 2013, terima kasih atas kebersamaan, kekompakan dan persaudaraan selama menempuh studi di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis menyampaikan terima kasih

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Olehnya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi berkat.

Yogyakarta, 19 Juni 2017

Penulis

©UKDWN

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Motto	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
Abstrak	xii
Abstract	xiii
Pendahuluan	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
Studi Pustaka	3
2.1 Baku Mutu Lingkungan	3
2.2 Monitoring Kualitas Air Sungai	3
2.3 Pencemaran Air Sungai	4
2.4 Indeks Pencemaran	4
2.5 <i>Self Purificatiaon</i>	5
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air Sungai.....	6
2.7 Hipotesis	6
Metodologi Penelitian	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Parameter yang diukur	7
3.3 Alat dan Bahan	7

3.4 Lokasi Pengambilan Sampling	7
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	7
1.6 Parameter yang diukur	8
3.6.1 Parameter Fisik.....	8
3.6.2 Parameter Kimia	9
3.6.3 Parameter Biologi	9
3.6.4 Indeks Pencemaran	10
3.7 Analisis Data	11
Hasil dan Pembahasan	12
4.1 Karakteristik Kualitas Air Sungai.....	12
4.2 Pengaruh Aktivitas Pembuangan Limbah Terhadap Indeks Pencemaran Sungai Deleran	15
Kesimpulan dan Saran	18
5.1 Kesimpulan	18
Daftar Pustaka.....	18
Lampiran	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kisaran nilai standar Indeks Pencemaran dan status mutu air	10
Tabel 4.1 Rerata Parameter Fisik-Kimia dan Analisa Varian serta Baku Mutu Sungai.....	12
Tabel 4.2 Nilai Perhitungan Indeks Pencemaran Air Sungai Deleran	15

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lokasi pengambilan sampling.....	8
Gambar 2. Gambar 2. Grafik Kualitas Air Sungai Deleran, Klaten Jawa Tengah Berdasarkan Indeks Pencemara.....	16

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Parameter Fisik-Kimia-Biologi Air Sungai Deleran, Klaten Jawa Tengah.....	22
Lampiran 2. Data Analisis Statistik	24
Lampiran 3. Perhitungan Nilai Indeks Pencemaran	31
Lampiran 4. Analisis Statistik Indeks Pencemaran	34
Lampiran 5. Foto Lokasi Penelitian	35

©UKDW

Pengaruh Buangan Limbah PT. Sari Husada terhadap Kualitas Sungai Deleran Kecamatan Prambanan

Maria Sairmaly

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Email : meysairmaly@gmail.com

ABSTRAK

Pencemaran sungai Deleran Kecamatan Prambanan Klaten Jawa Tengah disebabkan oleh limbah industri dan aktivitas masyarakat sekitar sungai Deleran. Pencemaran ini berdampak terhadap turunnya kualitas sungai Deleran. Untuk mengontrol kualitas air sungai maka Pemerintah mengeluarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Berdasarkan peraturan tersebut, diharapkan dapat menyadarkan kalangan industri untuk memperhatikan buangan limbahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status mutu sungai Deleran dan mengetahui pengaruh aktivitas buangan limbah terhadap kualitas sungai Deleran. Pengambilan sampel dilakukan dilima titik yang dilakukan mulai dari hulu hingga hilir sungai Deleran dengan menggunakan metode *purposive* sampling. Parameter kualitas air yang diukur meliputi fisik (suhu, kecepatan arus, kedalaman), parameter kimia (pH, DO, BOD, COD, Nitrit, Nitrat, TDS, TSS) dan mikrobiologi (total Coliform). Data yang di peroleh dibandingkan dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil menunjukkan sungai Deleran berdasarkan parameter fisik-kimia sungai Deleran cenderung masuk dalam baku mutu sungai kelas II, sedangkan limbah yang dihasilkan oleh PT.Sari Husada memiliki nilai nitrat dan nitrit yang melebihi baku mutu limbah yang berada dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Metode Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran. Hasil dari perhitungan metode Indeks Pencemaran menunjukkan Sungai Deleran masuk dalam kondisi tercemar ringan. Hal ini disebabkan adanya kegiatan industri dan aktifitas masyarakat yang tinggal di sekitar aliran Sungai Deleran

Kata Kunci: Karakteristik air sungai, Indeks Pencemaran, Sungai Deleran

Effect of Sari Husada's waste disposal to the Quality of Deleran River of Prambanan District

Maria Sairmaly

Department of Biology, Faculty of Biotechnologi, Duta Wacana Christian University

Email : meysairmaly@gmail.com

ABSTRACT

Deleran river (located in Prambanan district, Central Java) pollution is caused by industrial waste and community activities around the river. The huge amount of pollutants decrease the Deleran river quality. The government's response to control the river water quality was issuing the government regulation No. 82/2001 on the Management of Water Quality and Control of Water Pollution. The regulation is expected to be a keystone of the industry to manage their waste disposal activity. This study aims to determine the quality status of the Deleran river and to know the effect of waste disposal activity on the Deleran river quality. Sampling is done on five points starting from upstream to downstream of Deleran River by using purposive sampling method. Water quality parameters measured include physical (temperature, current velocity, and depth), chemical (pH, DO, BOD, COD, Nitrite, Nitrate, TDS, TSS) and biological parameters (total Coliform). The data obtained are compared with the quality standard in the Government Regulation No. 82/2001. The results show that the Deleran river tends to be included in the class II river quality standard based on the physical-chemical parameter. The waste produced by PT. Sari Husada has nitrate and nitrite values that exceed the waste quality standard listed in the Regulation of Minister of Environment No. 5/2014. Pollution index (PI) method was used to determine the pollution level of the Deleran River. Based on this index, the river was classified as low level polluted water. It caused by industrial and community activities around the river.

Keywords: Characteristic of river water, Pollution Index, Deleran River

Pengaruh Buangan Limbah PT. Sari Husada terhadap Kualitas Sungai Deleran Kecamatan Prambanan

Maria Sairmaly

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Email : meysairmaly@gmail.com

ABSTRAK

Pencemaran sungai Deleran Kecamatan Prambanan Klaten Jawa Tengah disebabkan oleh limbah industri dan aktivitas masyarakat sekitar sungai Deleran. Pencemaran ini berdampak terhadap turunnya kualitas sungai Deleran. Untuk mengontrol kualitas air sungai maka Pemerintah mengeluarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Berdasarkan peraturan tersebut, diharapkan dapat menyadarkan kalangan industri untuk memperhatikan buangan limbahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status mutu sungai Deleran dan mengetahui pengaruh aktivitas buangan limbah terhadap kualitas sungai Deleran. Pengambilan sampel dilakukan dilima titik yang dilakukan mulai dari hulu hingga hilir sungai Deleran dengan menggunakan metode *purposive* sampling. Parameter kualitas air yang diukur meliputi fisik (suhu, kecepatan arus, kedalaman), parameter kimia (pH, DO, BOD,COD,Nitrit, Nitrat,TDS, TSS) dan mikrobiologi (total Coliform). Data yang di peroleh dibandingkan dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil menunjukkan sungai Deleran berdasarkan parameter fisik-kimia sungai Deleran cenderung masuk dalam baku mutu sungai kelas II, sedangkan limbah yang dihasilkan oleh PT.Sari Husada memiliki nilai nitrat dan nitrit yang melebihi baku mutu limbah yang berada dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Metode Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran. Hasil dari perhitungan metode Indeks Pencemaran menunjukkan Sungai Deleran masuk dalam kondisi tercemar ringan. Hal ini disebabkan adanya kegiatan industri dan aktifitas masyarakat yang tinggal di sekitar aliran Sungai Deleran

Kata Kunci: Karakteristik air sungai, Indeks Pencemaran, Sungai Deleran

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Deleran terletak di Jl. Randusari Klaten dan hilirnya berada di Desa Cucukan, Klaten Jawa Tengah. Sungai Deleran sering dijadikan sebagai sumber air bagi pertanian, peternakan dan perikanan milik masyarakat sekitar sungai. Peran yang cukup penting ini membuat kualitas Sungai Deleran harus tetap di jaga. Aktivitas sekitar sungai tentunya akan mempengaruhi kualitas air sungai, baik terjadi pencemaran secara alami ataupun karena kegiatan seperti adanya industri disekitar sungai. Saat ini, khususnya di Kecamatan Prambanan Klaten Jawa Tengah memiliki cukup banyak kegiatan Industri di sekitar aliran Sungai Deleran salah satunya adalah PT. Sari Husada. Industri yang berkembang pesat di daerah sekitar ekosistem perairan dapat mengakibatkan rusaknya lingkungan perairan (Noortiningsih et al.,2008). Selain PT.Sari Husada terdapat juga industri lain seperti industri farmasi yang bergerak di bidang obat-obatan. Sungai Deleran sampai saat ini belum masuk dalam program monitoring Pemerintah Kabupaten Klaten, sehingga Sungai Deleran belum terpantau kualitas airnya. Sedangkan sebagian besar limbah yang dihasilkan oleh industri-industri tersebut akan di buang ke aliaran sungai yang paling dekat dengan industri tersebut. Sungai Deleran merupakan sungai yang berada tepat di samping PT.SGM Sari Husada dimana limbah cair yang dihasilkan oleh PT.SGM ini dibuang ke aliran Sungai Deleran. Aktivitas pembuangan limbah ini tentunya mempengaruhi kualitas Sungai Deleran. Selain limbah dari PT. Sari Husada, limbah lain juga berasal dari limbah pertanian, peternakan, perikanan dan limbah domestik.

Meskipun terdapat banyak aktivitas buangan limbah lain yang di buang di badan air Sungai Deleran, namun limbah PT.Sari Husada memiliki peran yang cukup besar dalam menurunkan kualitas air Sungai Deleran, hal ini dikarenakan limbah industri PT.Sari Husada aktif dibuang di perairan Sungai Deleran.PT.Sari Husada Unit II yang terletak di kecamatan Prambanan, kabupaten Klaten provinsi Jawa Tengah, merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi makanan bergizi berupa produk berbasis susu yang sangat berpotensi menghasilkan limbah. Salah satu limbah yang di hasilkan oleh PT.Sari Husada Unit II ini adalah limbah cair. Buangan limbah cair yang dihasilkan dialirkan ke Sungai Deleran sebanyak 131,32 m³/hari (Data Swapantau Internal 2017 PT. Sari Husada). Aktivitas buangan limbah yang rutin setiap hari sangat berpotensi untuk menurunkan kualitas air dan mengganggu fungsi sungai. Limbah industri dapat menurunkan kualitas air dan dapat berpotensi menimbulkan dampak yang buruk terhadap komponen biotik maupun abiotik. Perubahan kualitas air terjadi karena buangan limbah organik maupun anorganik yang larut maupun tidak larut kedalam air inilah yang disebut pencemaran. Secara umum buangan industri harus berada dalam ambang batas baku mutu agar tidak merusak badan air dan tidak mengganggu daya dukung lingkungan sekitar badan air penerima. Atas dasar permasalahan tersebut, perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi pencemaran yang terjadi, salah satunya adalah memonitoring dan interpretasi kualitas air hasil buangan limbah. Dengan demikian dapat diketahui dengan pasti pengaruh pencemaran limbah terhadap kondisi kualitas Sungai Deleran, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Metode yang di pakai dalam melakukan penelitian kualitas air ini adalah Metode Indeks Pencemaran.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana status mutu Sungai Deleran Klaten Jawa Tengah?
2. Apakah pembuangan limbah cair berpengaruh terhadap kualitas air Sungai Deleran?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui status mutu Sungai Deleran Klaten Jawa Tengah
2. Mengetahui pengaruh aktivitas pembuangan limbah terhadap kualitas air Sungai Deleran

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang status mutu Sungai Deleran kepada Pemerintah untuk menjadi pertimbangan memasukan Air Sungai Deleran dalam program pemantaun kualitas air
2. Memberikan informasi kepada pihak Industri tentang kondisi air Sungai Deleran akibat adanya aktivitas pembuangan limbah agar pihak industri dapat meningkatkan pengolahan limbah cair yang dihasilkan oleh industri sebelum dibuang ke badan air
3. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai status dan kondisi Air Sungai Deleran

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil pengukuran parameter kualitas air, status mutu air Sungai Deleran masuk dalam Status Mutu Air Kelas II yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/ sarana kegiatan rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Berdasarkan nilai rerata waktu dan nilai rerata stasiun, nilai Indeks Pencemaran Sungai Deleran masuk dalam status mutu tercemar ringan, namun jika dilihat berdasarkan waktu pengambilan sampel status mutu Sungai Deleran masuk dalam kondisi cemar ringan hingga cemar sedang.

5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, maka rekomendasi yang diberikan adalah Sungai Deleran harus dimasukkan dalam program pemantauan segara berkala, mengingat status Indeks Pencemaran yang masuk dalam status kelas cemar ringan selain itu banyaknya aktivitas pembangunan industri yang tentunya dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Deleran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. <http://www.menlh.do>.
- Alaerts, G dan S. Sumesti. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional, Surabaya Indonesia
- Azwir. 2006. Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Putra Masterindo di Kabupaten Kampar. Tesis.UNDIP.
- Barus, TA. 2004 Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Medan : USU Prss
- Chapman, D. 1992. *Water Quality Assesments*, Great Britain at The University Press, Cambridge
- Chanlett, E.T., 1979. "Environmental Protection". Mc Graw-Hill Book Company. New York.585 p.
- Davis, M. L. dan Cornwell, D. A. 1991. Introduction to Environmental Enginee- ring . Second edition. Mc-Graw-Hill, Inc. New York.
- Effendi, H. 2003, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Eugene R. Weiner. Application of Environmental Aquatic Chemistry. A Practical Guide. Third edition. CRC Press
- Koesnadi Hardjasoemantri. 2002. Hukum Tata Lingkungan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kristianto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Kharisya, 2010. Metode Penelitian Air Sungai, Universitas Indonesia
- KLH, 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pendendalian Pencemaran Air.
- KLH, 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air.
- Manson, J. D., Eley, B. M. 1993. Buku Ajar Periodonti (Alih bahasa Anastasia). Jakarta : Hipokrates. p .22- 26 : 44 – 53.
- Masoara, J. R.2017. Kualitas Air Sungai Deleran, Klaten, Jawa Tengah Berdasarkan Metode Indeks Biotik Famili. [Skripsi] Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana
- Noortiningsih, I.S., and Sri. H., (2008). Keanekaragaman makrozoobenthos meiofauna dan foramenifera di Pantai Pasir Putih Barat dan Muara Sungai Cikamal Pengandaran, Jawa Barat. *Vis Vitalis*. Vol. 1: 34-42
- Rachmi. 2013. Pengaruh Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Pembentukan Spora Bacillus sp. [Skripsi]. Medan: Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara [In Press].
- Sunarto, 2003, "Peranan Dekomposisi Dalam Proses Produksi Pada Ekosistem Laut" Pengantar Falsafah Sains (Pps702)Program Pascasarjana/S3 Institut Pertanian Bogor

- Sutamihardja, R. T. M., 1978. Kualitas dan Pencemaran Lingkungan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. IPB. Bogor
- Salmin. 2005. "Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan". Jurnal Oseana, 30. 21-26.
- Suriawiria, Unus. 2005. Air Dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat. Alumni. Bandung.
- Odum, E.P. 1998, Dasar-dasar Ekologi. Alih Bahasa : Samingan, T dan B. Srigandono. Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, 824 hlm.
- Utaya, Sugeng. 1990. Pengantar Hidrogeologi : Konsep Dasar Hidrologi. Universitas Negeri Malang.
- Welch, E.B. and T. Lindell. 1980. Ecological Effect of Waste Water. Cambridge University Press. Cambridge. London.
- Yuliasuti, 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air