ANALISA KUALITAS AIR SUNGAI YANG DIALIRI OLEH LIMBAH PENGOLAHAN PATI AREN DI DESA DALEMAN, TULUNG, KLATEN

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai
Derajat Sarjana (S-1) Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Widya Dharma

Oleh:

DEDEN NUR TAUFIK S
NIM: 1531101447

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA

KLATEN

2019

ANALISA KUALITAS AIR SUNGAI YANG DIALIRI OLEH LIMBAH PENGOLAHAN PATI AREN

DI DESA DALEMAN, TULUNG, KLATEN

Oleh :

DEDEN NUR TAUFIK SYAIFULLAH
NIM : 1531101447

Telah Dipertahan didepan Dewan Penguji
Pada tanggal : 04 September 2019
Dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua	Penguji Utama
(Ir. Agus Santoso, MP.)	**(Ir. ATD. Ernawati. M.S.)**
Sekretaris	Penguji Pendamping
(Aniek Wulandari, SP, MP.)	**(Fathkhun Nur, S.TP,M.Sc.)**

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Widya Dharma Klaten

Ir. Agus Santoso, MP.
NIP.19650408 199010 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Deden Nur Taufik Syaifullah
N I M	:	1531101447
Jurusan / Program Studi	:	Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas	:	Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi :

Judul	:	" Analisa Kualitas Air Sungai Yang Dialiri Oleh Limbah Pengolahan Pati Aren (Onggok) Di Desa Daleman, Tulung, Klaten"

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan bebas dari plagiat. Hal-hal yang bukan merupakan karya saya dalam Skripsi ini telah diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatal ijazah dan pencabutan gelar yang saya peroleh dari Skripsi ini.

Klaten, 04 September 2019
Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL
18459AFF989952537
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Deden Nur Taufik Syaifullah)

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Qs. Al Insyirah : 6)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui” (Qs. Al Baqarah : 216)

Persembahan :

Segala syukur bagi Allah S.W.T yang telah memberikan kelancaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku, Bapak Harsono dan Ibu Rosidah yang senantiasa selalu memberikan do’a, dukungan, motivasi dan semangat serta kasih sayang yang tiada henti.
2. Almamaterku tercinta, Universitas Widya Dharma Klaten.
3. Teman-temanku seperjuangkanku : Agung Umar Warsita, Galih Prastyo, Dwi Rahmawati, Nichita Permatasari, Syarifa Silfiana, Tomy Aryadi, Dimas Dwi S, Aryo Kunta P, Sennarius D, Sem M, Kiton K, Farid Fanani.
4. Sahabatku-sahabatku : Angga Saputra, Dani Setya Bayu, Muhammad Arifin, Muhammad Thoriq, Ardyansah Putra.
5. Pendamping hidupku.
6. Nusa, Bangsa, dan Agama.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kahadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya, sehingga proses penyusunan skripsi yang berjudul "Analisa Kualitas Air Sungai Yang Dialiri Oleh Limbah Pabrik Pati Aren Di Desa Daleman, Tulung, Klaten ", dapat terselesaikan. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program Pendidikan Teknologi Pertanian di Fakultas Petarnian, Universitas Widya Dharma Klaten.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini dapat terwujud berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang tulus dan ikhlas penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. H. Triyono, M,Pd, selaku Rektor Universitas Widya Dharma Klaten yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi dari awal studi sampai dengan terselesaikannya tugas akhir skripsi ini.
2. Ir. Agus Santoso,MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Widya Dharma Klaten yang telah memberikan ijin dalam pelaksanaan penelitian untuk penyusunan tugas akhir skripsi ini.
3. Aniek Wulandari, SP. MP, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Widya Dharma Klaten yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, sekaligus memberikan bimbingan dan motivasi kepada kami selama mengikuti studi, serta atas segala kemudahan yang diberikan.

4. Ir. A.T.D. Ernawati, MS, selaku dosesn pembimbing utama skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini.
5. Fatkhun Nur, S.TP, M.Sc selaku dosen pembimbing pendukung skripsi.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan demi terselesaikannya penelitian ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semoga segala bantuan dan partisipasi yang diberikan kepada penulis menjadi amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT.

Klaten , Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN..... ii

SURAT PERNYATAAN..... iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR TABEL..... ix

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN..... xi

INTISARI xii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan Penelitian..... 3

C. Manfaat Penelitian..... 4

D. Hipotesis 4

BAB II. Tinjauan Pustaka

A. Aren 5

B. Pati Aren..... 6

C. Limbah 7

D. Parameter Limbah…… 8

1. COD..... 9

2. TSS *(Total Suspended Solid)*..... 10

3. Suhu 11

4. pH 12

E. Air..... 13

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat 17
B. Alat dan Bahan 17
1. Alat 17
2. Bahan 17
C. Metode Penelitian 18
1. Rancangan Penelitian 18
2. Metode Pengumpulan Data 18
3. Teknik Pengambilan Sampel 19
D. Metode Analisa 23
1. Analisa Kimia 23
2. Analisa Fisika 23

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Sungai 24
B. Kualitas Air Limbah Pengolahan Pati Aren 24
C. Kualitas Air Sungai Desa Daleman 26
D. Tren Kandungan COD pada Air sungai 31
E. Tren Kandungan TSS pada Air sungai 32
F. Tren Kandungan suhu pada Air sungai 34
G. Tren Kandungan pH pada Air sungai 36

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 38
B. Saran 38

DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 44

DAFTAR TABEL

Tabel **halaman**

1. Komposisi Kimia Pati Aren 100 kg 6

2. Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Tapioka..... 9

3. Sampel Air Penelitian 20

4. Hasil Pengukuran Limbah Pati Aren 25

5. Hasil pengukuran air sungai segmen 1 26

6. Hasil pengukuran air sungai segmen 2 27

7. Hasil pengukuran air sungai segmen 3 29

8. Hasil pengukuran air sungai segmen 4 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar **halaman**

1. Diagram Pembuatan Tepung 17
2. Diagram Alir Pengambilan Sampel 22
3. Tren nilai COD dari segmen 1 hingga 4 31
4. Tren nilai TSS dari segmen 1 hingga 4 33
5. Tren nilai suhu dari segmen 1 hingga 4 35
6. Tren nilai pH dari segmen 1 hingga 4 36
7. Pengecekan pH 50
8. Tempat Pengambilan Sampel Limbah Pati Aren 50
9. Segmen 1 51
10. Segmen 2 51
11. Segmen 3 52
12. Segmen 4 52
13. Alat pengambilan sampel 53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **halaman**

1. Analisa Kimia..... 45

   A. Analisa COD 45

   B. Analisa Kadar pH 46

2. Analisa Fisika..... 47

   A. Analisa Suhu..... 47

   B. Analisa Tss 48

3. perhitungan..... 49

   A. Hasil Pengukuran Limbah Mie Pati Aren 49

   B. Rerata air sungai segmen 1..... 49

   C. Rerata air sungai segmen 2..... 49

   D. Rerata air sungai segmen 3..... 49

   E. Rerata air sungai segmen 4..... 49

4. Dokumentasi Penelitian.. 50

5. Sertifikat 54

   A. Analisa COD..... 54

   B. Analisa TSS..... 54

   C. Analisa Ph 59

   D. Analisa Suhu 59

INTISARI

Pencemaran air sungai seringkali dipicu oleh semakin kompleksnya berbagai kegiatan manusia, salah satunya aktivitas industri. Aktivitas industri pati aren dan mie sohun di Desa Daleman umumnya mengalirkan air limbahnya ke aliran sungai, yang kemudian menyebabkan penurunan kualitas air sungai, sehingga air menjadi berwarna keruh dan timbulnya bau pada air, yang tentunya memberikan adanya indikasi degradasi kualitas air sungai. Tujuan penelitian ini yaitu 1). Mengetahui perbedaan kadar COD, pH, Suhu, *Total Suspended Solid* (TSS) dari proses pembuangan air limbah hasil pengolahan pati aren ke badan sungai ; 2). Mengetahui dampak dari pembuangan limbah cair pengolahan pati aren terhadap kualitas air sungai..

Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan, yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan. Pengambilan sampel air sungai menggunakan teknik *purposive sampling*. Parameter yang diuji meliputi analisa kimia (COD dan pH dan analisa fisika (TSS dan Suhu). Pengambilan sampel berdasarkan segmentasi yaitu pada segmen 1 (As.1) adalah air sungai sebelum dialiri air limbah pengolahan pati aren; segmen 2 (As.2) adalah air sungai saat pertama terkena limbah pengolahan pati aren; segmen 3 (As.3) adalah air sungai bagian tengah antara hulu dan hilir; segmen 4 (As.4) adalah air sungai bagian akhir pertemuan kedua sungai.

Hasil penelitian ini adalah pada kualitas limbah cair pati aren masih dalam ambang batas kecuali pH yang tidak sesuai dengan PP No.5 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Limbah . sedangkan hasil pengukuran pada segmen 1 parameter COD, pada segmen 2 parameter COD dan pH, pada segmen 3 parameter COD, pH dan TSS, dan pada segmen 4 parameter COD melebihi ambang batas yang ditentukan sesuai dengan PP No.82 Tahun 2001 Tentang Baku Mutu Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Tren grafik setiap parameter COD tertinggi terjadi di segmen 3 serta terendah pada segmen 1, tren parameter TSS tertinggi pada segmen 3 dan terendah pada segmen 4, dan pada parameter suhu masih di dalam ambang batas sedangkan parameter Ph tertinggi pada segmen 4 dan terendah pada segmen 3.

Kata kunci : Limbah Cair, COD, TSS, pH, Suhu

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat. Hal ini di buktikan dengan tingginya perkembangan di sektor industri. Di Indonesia industri sangat beragam, dari industri pertambangan, industri rumah tangga dan masih banyak lagi. Industri merupakan sektor penting dalam pembangunan suatu wilayah, maka dari itu industrialisasi sering di kaitkan dengan proses pembangunan. Semakin meningkatnya pertumbuhan sektor industri dan menjadi *leading sector* atau sektor pemimpin ini membawa dampak bagi pertumbuhan perekonomian di Indonesia (Kuncoro, 2007).

Dengan adanya industri ini maka dapat membuka lapangan pekerjaan serta dapat membuat jaringan antar indutri sehingga dapat mendorong sebagai pembangunan hal ini sesuai dengan harapan suatu Negara yaitu meningkatkan kesejahteraan seluruh masyarakat. Kemajuan bidang industri bukannya tanpa akibat samping yang dapat merugikan kita sendiri. Dari industri tersebut ternyata telah mengeluarkan bahan buangan, baik gas, padatan, maupun cairan yang dapat mengganggu kelestarian lingkungan, karena umumnya limbah tersebut belum, atau bahkan tidak diolah dulu sebelum masuk lingkungan lain (Anna, 1991).

Desa Daleman merupakan sentra industri pati aren yang berada di Kabupaten Klaten khususnya untuk Kecamatan Tulung. Jumlah keseluruhan yang berada di desa Daleman sebanyak 70 industri pengolahan pati aren yang diantaranya ada 35 pabrik membuang limbah ke badan-badan sungai sehingga berpeluang mencemari air sungai yang digunakan untuk sarana irigasi pertanian. Sedangkan pabrik lain sebagian sudah mengolah limbah sebelum dibuang. Selain itu lokasi industri pengolahan pati aren kurang tertata sehingga dapat menimbulkan gangguan lingkungan, misalnya sanitasi lingkungan menjadi tidak sehat.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan proses pembuatan pati meliputi proses pemarutan, pencucian, pengendapan dan pengeringan serta pengemasan. Pada proses produksi menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah padat berupa kulit batang aren yang dimanfaatkan sebagai kayu bakar dan ampas aren yang dimanfaatkan untuk media pertumbuhan cacing, sedangkan limbah cair berasal dari proses pencucian pati aren sebesar 1400L untuk setiap kali produksi yang langsung dibuang ke anak-anak sungai yang akan bermuara di sungai.

Adanya limbah cair ini bila tidak ditangani dengan baik maka akan mengakibatkan pencemaran sungai bila melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Limbah cair merupakan faktor terbesar dalam kerusakan lingkungan, khususnya pada pencemaran air di Indonesia (Anto dan Suherman, 2005). Kualitas air ditentukan berdasarkan beberapa parameter diantaranya adalah COD, TSS, pH, suhu dan parameter yang lainnya.

Mengingat pentingnya ketersediaan air bersih dan kebersihan sumber-sumber air bersih serta menjaga keseimbangan ekosistim perairan, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh limbah pengolahan pati aren terhadap kualitas air sungai dan sebagai bahan informasi untuk mengatasi dampak pencemaran limbah cair dari hasil produksi pati aren.

Menurut Undang-undang Republik UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, menyatakan bahwa sungai merupakan salah satu bentuk alur air permukaan yang harus dikelola secara menyeluruh, terpadu berwawasan lingkungan hidup dengan mewujudkan kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Dengan demikian sungai harus dilindungi dan dijaga kelestarian, ditingkatkan fungsi dan kemanfaatannya, dan dikendalikan dampak negatif terhadap lingkungannya.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar COD, pH, Suhu dan Total Suspended Solid (TSS) dari proses pembuangan air limbah hasil pengolahan pati aren ke badan sungai dari berbagai segmen.
2. Mengetahui dampak dari pembuangan limbah cair pengolahan pati aren terhadap kualitas air sungai.

C. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan bahan pertimbangan bagi pemilik perusahaan pengolahan mie sohun untuk tidak membuang limbah sembarangan.
2. Memberikan masukan kepada pihak - pihak yang terkait dengan pengolahan air limbah.

D. Hipotesis

Diduga pada segmen 3 terjadi penurunan kualitas air sungai karena terjadi akumulasi limbah pati aren dan melebihi ambang baku mutu kualitas air sungai menurut PP No.82 tahun 2001 tentnag Kualitas Air Sungan dan Pengendalian Pencemaran.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus di pengolahan pati aren dan sungai yang sebelum dan sesudah dialiri limbah pati aren yang berada di Desa Daleman Kecamatan Tulung Kabupaten Klaten, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Kualitas limbah cair pengolahan pati masih berada di ambang batas baku mutu pengolahan limbah tepung tapioka. Hanya nilai pH yang tidak memenuhi syarat.
2. Parameter COD pada segmen 1, 2, 3 dan 4 melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Sedangkan parameter pH dan TSS pada segmen 2 dan 3 melebihi ambang batas baku mutu kualitas air sungai apabila dibandingkan dengan Standar Kualitas Air Sungai yaitu PP No.82 tahun 2001 tentang Kualitas Air Sungai dan Pengendalian Pencemaran Air.
3. Dampak yang dihasilkan dari pembuangan limbah pati aren dapat mencemari air sungai terbukti pada segmen 3 kualitas air sungai menurun ditandai dengan parameter COD, TSS, pH. Yang melebihi ambang batas Standar Kualitas Air Sungai yaitu PP No.82 tahun 2001 tentang Kualitas Air Sungai dan Pengendalian Pencemaran Air.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus di pengolahan pati aren dan sungai yang sebelum dan sesudah dialiri limbah pati aren yang berada di Desa Daleman Kecamatan Tulung Kabupaten Klaten, maka penulis menyarankan:

1. Perlunya dilakukan pengujian parameter-parameter kualitas air yang lain.
2. Perlunya dilakukan pengujian ulang pada saat musim penghujan.
3. Perlunya penelitian dengan pengambilan sampel dengan kedalaman yang berbeda.
4. Perlunya penelitian dengan perbedaan waktu yang berbeda.
5. Perlunya penelitian terhadap pabrik pengolahan pati aren yang lain dan berpotensi atau berkontribusi terhadap pencemaran sungai.

DAFTAR PUSTAKA

Agustira R, K.S Lubis dan Jamilah. 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Online Agroekoteknologi*., 1(3) :615-625.

Alabaster, JS dan R Lloyd. (1982). *Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Second Edition. Food and Agriculture Organization of United Nations. Butterworths.*

Alaerts, G. 1984. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional.

Anna, Alif Noor. 1991. Air Limbah Industri Permasalahan dan Penanggulangannya. Forum Geografi. 08 : 50-51, 1991: Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Anonim. 2008. Bioremoval Logam Berat dengan Menggunakan Mikroorganisme. http//smk3ae.wordpress.com/2008/06/03/bioremoval-logam-berat-dengan-menggunakan-microorganisme.

Anonim. 2017. Pengertian Mie Sohun dalam www.wikipedia.com. Diakses pada tanggal 31 maret 2019.

Anto,T dan S, Suherman. 2005 Pengolahan Limbah Bergerak Solusi Permasalahan Limbah Cair, UPT Balai Informasi Teknologi LIPI Bandung

Asfiana, A. 2015. Penurunan Kadar Kontaminan Mangan (Mn) dalam Air secara Bubble Aerator. Jurnal Teknik Sipil (2015). Universitas Hasanuddin. Makassar.

Badan Standar Nasional. 2004. Air dan air limbah- Bagian 2: Cara uji kebutuhan oksigen kimia (COD) secara titrasi SNI 06-6989.33-2004

Badan Standar Nasional. 2004. Air dan air limbah- Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS) secara gravimetric SNI 06-6989.3-2004.

Badan Standar Nasional. 2004. Air dan air limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter SNI 06-6989.11-2004.

Badan Standar Nasional. 2005. Air dan air limbah – Bagian 23: Cara uji suhu dengan thermometer SNI 06-6989.23-2005

Bambang S, Budianto, 1993; Re-Training Pengelolaan dan Pengolahan Air Buangan Industri untuk Jurusan Teknik Kimia se- Indonesia, di PEDC Bandung.

Departemen Kesehatan RI. Keputusan 492/MENKES/PER/IV/2010. Jakarta: Depkes.

Effendi, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.

Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.

Endang Supriyantini, Ria Azizah Tri Nuraini, Anindya Putri Fadmawati. (2017). Studi Kandungan Bahan Organic Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, Di Wilayah Pesisr Pantai Utara Kota Semarang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, Vol.6 No.1:29-38.

Herlambang, A, 2002, Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (BPPT) dan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Samarinda.

Ismanto, A. 1995. Pohon Kehidupan : Aren (Arenga pinnat Merr.). Badan Pengelola Gedung Manggala Wanabakti dan Prosea Indonesia, Jakarta. Hal.7-13.

Khopkar, S.M. (2003). Konsep Dasar Kimia Analitik. UI Press, Jakarta.

Kuncoro, Mudrajat. 2007. Metode kuantitatif, teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi, UPP STIM YKPN, Yogyakarta.

Laksmi dan Rahayu. 1993. Penanganan Limbah Industri Pangan. Hal 27. Kanisius .Jogjakarta

Macan TT, 1978. Freshwater Ecology. London: Longman.

Mardana. 2007. Pengolahan yang Tepat bagi Limbah Cair. *(http://akademik.che.itb.ac.id/labtek/wp -content/uploads/2007/08/modul-pengolahan-air.pdf).*

Merlina Nelly, Hudori dan Ridwan Hafidh. 2017. Pengaruh Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air COD, TSS Di Sungai Winongko Menggunakan Software Qual2kw. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, Vol.9. Hal 122-133

Metcalf and Eddy. 1979. *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. Fourth Eddition. Mc. Graw-Hill. New York

Mika Septiawan Muhajir. 2013. Penurunan Limbah BOD dan COD Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail *(Typha Angustifolia*) Dengan Sistem *Contrusted Wetland*. Jurusan Kimia, FMIPA, UNS.

Monahan S.E., 1993. *Fundamentals of Enviromental Chemistry*, Lewis Publishers, London. Hal 41.

Noviriana, Hendrasarie dan Cahyarani. 2010. Kemampuan *Self Purification* Kali Surabaya, ditinjau dari Parameter Organik, berdasarkan Model Matematis Kualitas Air, *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol.2. No. 1.

Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2011 Tentang Kualitas Air sungai dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

Pontoh, J., E. Nurally, dan P. Rondonuwu. 2004. Extrusion of Cassava and Several Palm Starches. Disampaikan dalam : Symposium Directions of Starch Innovasion. Bandung. Indonesia

Rumokoi, M.M.M. 1990. Manfaat tanaman aren (*Arenga pinnataMerr).* Buletin Balitka No. 10 Thn 1990 hal : 21-28. Balai Penelitian Kelapa, Manado.

Satrawijaya. 2003. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Sugiarto. 1987. Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah. Universitas Indonesia. Jakarta.

Susana, T. 2009. Tingkat Keasaman dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Sungai Cisadane, Jurnal Teknologi Lingkungan., 5(2) : 33-39.

Suparjo, M.N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. Jurnal Saintek Perikanan., 4(2) : 38-45.

Soeseno, S., 1991. Bertanam Aren. P.T. Penebar Swadaya, Jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.

Yudo, S. 2010. “Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli”. *Jurnal Akuakultur Indonesia, 6*. 34 - 42.

Yuliastuti, Etik. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. Thesis MIL. Undip

Zakky, 2018. Pengertian Limbah Secara Umum dan Menurut Para Ahli dalam https://www.zonareferensi.com/pengertian-limbah/ Diakses tanggal 18 juli 2019.

Wardhana dan Wisnu. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit ANDI. Yogyakarta