

PENINGKATAN NILAI DISSOLVED OKSIGEN DAN PENETRALAN pH PADA AIR LAUT MENGGUNAKAN DESTILASI SEDERHANA

Idayani Sangadjisowohy
(Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Ternate)

Abstract

The issue of water pollution in big cities in Indonesia has shown very concerning signs. This study aims to determine the value of Dissolved Oxygen and pH before and after treatment using distillation. The method is simple experimental design with post test only group control design, carried out in the chemistry laboratory of the Ternate Polytechnic, with sample of 10 liters sea water. The researchers used simple distillation system consisting of electric stove, hose and container filled with cold water. Dissolved Oxygen in seawater samples before treatment did not meet the requirements for class 3 water which based on Government Regulation RI No 22 of 2021 must exceed 3 ppm while the test results showed that Dissolved Oxygen was only 1.7 ppm. dissolved oxygen in seawater samples with distillation treatment has met the requirements for class 3 water which must exceed 3 ppm while the test results show that DO is 6.7 ppm. pH in seawater is still in the category that meets the requirements. pH in seawater after distillation has changed from alkaline to neutral with a test number of 7. In conclusion, distillation is able to increase Dissolved Oxygen and neutralize pH. The recommendation for further research to carry out sampling at several points in order to obtain broader water characteristics, so that it can be used as a reference for decision making at the local government.

Keywords: *Dissolved Oxygen; pH; Distillation; Seawater*

Abstrak

Isu pencemaran air di kota besar Indonesia, telah menunjukkan tanda yang sangat memprihatinkan. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai DO dan pH sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan alat destilasi sederhana. Metode penelitian ini bersifat eksperimental sederhana dengan rancangan post test only group control design, dilakukan di laboratorium kimia Poltekkes Ternate, dengan sampel air laut 10 liter. Untuk proses distilasi, peneliti menggunakan sistem distilasi sederhana yang terdiri dari kompor listrik sebagai pemanas, selang untuk menampung uap panas, dan wadah berisi air dingin sebagai kondensor. DO (dissolve oxigen) pada sampel air laut sebelum perlakuan tidak memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan Peraturan pemerintah RI no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO hanya sebesar 1,7 ppm. DO (dissolve oxigen) pada sampel air laut dengan perlakuan Destilasi telah memenuhi syarat air kelas 3 dimana harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO sebesar 6,7 ppm . pH (keasaman) pada air laut masih dalam kategori memenuhi syarat yang yaitu 6. pH (keasaman) pada air laut setelah Destilasi telah berubah dari basa ke netral dengan angka uji sebesar 7. Kesimpulan penelitian ini adalah Destilasi mampu meningkatkan DO dan menetralkan pH, sehingga air laut dapat di fungsikan sebagai sumber air bersih. Disarankan penelitian berikutnya untuk melakukan pengambilan sampel di beberapa titik guna mendapatkan karakteristik air yang lebih luas, sehingga dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pada pemerintah setempat.

Kata Kunci : *Dissolved Oksigen; pH; Destilasi; Air Laut*

PENDAHULUAN

Lautan dan daratan merupakan satu ekosistem yang tidak dapat dipisahkan dan dipengaruhi satu sama lain oleh karena itu pencemaran laut tidak dapat dipandang sebagai masalah yang hanya ada di laut. Disadari atau tidak, sebagian besar kegiatan manusia berlangsung di darat, dan baik secara langsung maupun tidak langsung kegiatan tersebut mempengaruhi ekosistem laut.¹ Isu pencemaran lingkungan khususnya masalah pencemaran air di kota-kota besar di Indonesia telah menunjukkan tanda-tanda yang sangat memprihatinkan. Penyebab pencemaran tidak hanya limbah industri, pabrik, dan fasilitas kesehatan yang membuang air limbahnya ke sungai dan laut tanpa diolah terlebih dahulu akan tetapi juga termasuk masyarakat itu sendiri dimana masyarakat membuang limbahnya ke badan air.²

Pengaruh pencemaran air terhadap kesehatan manusia memang tidak langsung terasa, namun akan terlihat setelah beberapa tahun. Oleh karena itu, pencemaran lingkungan seringkali menimbulkan sejumlah bahaya kesehatan bagi manusia. Kesehatan manusia telah dipengaruhi oleh sejumlah insiden pencemaran lingkungan di negara-negara industri, termasuk keracunan merkuri di Teluk Minamata Jepang dan pencemaran sungai di Kanada.³

Wilayah pesisir merupakan lokasi penting dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan. Di wilayah pesisir, peralihan dari darat ke laut telah menciptakan berbagai ekosistem yang sangat produktif yang secara ekonomi luar biasa bernilai bagi manusia. Nilai-nilai regional garis pantai meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kegiatan pembangunan sosial ekonomi. Masalah pengelolaan diakibatkan oleh penggunaan banyak kepentingan yang saling bertentangan di kawasan tersebut dan merupakan akibat dari tekanan di pesisir. berbagai aktivitas pesisir dan pola pikir masyarakat pesisir tertentu yang memandang air sebagai tempat pembuangan sampah. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh masduqi⁴ di masa depan Akan timbul berbagai pencemaran yang di akibatkan oleh sampah sehingga menyebabkan kerusakan ekosistem baik di darat maupun di laut. Akibatnya, konsumsi kontaminan organik dan anorganik yang berlebihan ke badan air dapat menurunkan kualitas air laut secara fisik, kimiawi, dan biologis.

Untuk mengantisipasi sumber air yang tercemar di masa depan akibat sampah yang dibuang sembarangan, Beberapa penelitian mengkaji sistem destilasi dalam memperbaiki kualitas air. Beberapa penelitian tersebut diantaranya yang dilakukan oleh tambunan⁵ dengan temuan bahwa sampel air sebelum dan sesudah distilasi menunjukkan peningkatan kualitas yang sangat substansial, khususnya salinitas berkurang menjadi 0 setelah distilasi dari 27,5 ppt sebelum distilasi, menggunakan pemanas matahari dengan reflektor cermin

cekung. Adapun penelitian muliyadi dkk⁶ juga menyatakan bahwa destilasi mampu menurunkan TDS dan TSS pada air limbah domestik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai DO dan pH sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan alat ddestilasi sederhana. Kebaruan penelitian ini adalah peneliti berusaha mencari tahu manfaat destilasi sederhana terhadap variabel DO dan pH yang sebelumnya tidak banyak di teliti. Sehingga peneliti akan mengkaji bagaimana sistem destilasi untuk memperbaiki kualitas air laut dengan melihat parameter pH dan DO yang belum di teliti sebelumnya. Sehingga akan melengkapi data data penelitian sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Jenis dan desain penelitian ini adalah eksperimen murni dengan post test only group control design. Penelitian dilaksanakan pada Hari minggu, 22 Agustus 2022. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah 10 liter air laut pesisir kota ternate timur yang dimasukkan kedalam tangki penampung sebelum di panaskan dengan menggunakan alat destilasi. Parameter pengamatan yang diukur adalah pH dan DO, diamati sebelum dan sesudah proses destilasi terjadi. Pengamatan pH dilakukan dengan pH meter dan pengamatan DO dilakukan dengan DO meter yang tersedia di laboratorium Poltekkes Ternate. Analisis data menggunakan tabel excel dengan membandingkan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Untuk proses distilasi, peneliti menggunakan sistem distilasi alat sederhana yang terdiri dari kompor listrik sebagai pemanas, selang untuk menampung uap panas, dan wadah berisi air dingin sebagai kondensor. Berikut ini langkah dan tahapan proses destilasi yang dilakukan.

- 1) Siapkan wadah yang telah diisi dengan 10 liter air laut
- 2) Tuang kedalam wadah stainless steel yang telah dirangkai dengan sistem destilasi sederhana
- 3) Kemudian panaskan hingga air laut mengering dan menyisakan padatan tersuspensi
- 4) Tampung air hasil pemanasan menggunakan labu erlenmeyer
- 5) Masukkan sampel ke dalam wadah
- 6) Diamkan selama 10 menit hingga dingin
- 7) Uji menggunakan TDS dan Salinity meter

Adapun gambar proses kerja sebagai berikut:



Gambar 1. Alat destilasi sederhana

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kandungan DO dan pH pada air laut sebelum perlakuan Limbah domestic sebelum perlakuan

Parameter	Baku mutu	Hasil	Satuan
DO(Dissolve Oxigen)	>3 ppm batas minimum menurut PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	1,7	ppm
pH (Keasaman)	1. 6-9 = memenuhi syarat 2. < 6 atau > 9 = tidak memenuhi syarat (PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	6	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa DO (dissolve oxigen) pada sampel limbah cair domestik sebelum perlakuan tidak memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan PP no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO hanya sebesar 1,7 ppm dan pH (keasaman) pada limbah cair domestic masih dalam kategori memenuhi syarat yang ditetapkan oleh pp no 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perli n du ngan dan pengelolaan lingkungan hidup air yaitu 6 akan tetapi masih bisa ditingkatkan ke pH netral yaitu 7.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kandungan DO dan pH pada limbah domestic setelah Destilasi

Parameter	Baku mutu	Hasil	Satuan
DO(Dissolve Oxigen)	>3 ppm batas minimum menurut PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	6,3	Ppm
pH (Keasaman)	1. 6-9 = memenuhi syarat 2. < 6 atau > 9 = tidak memenuhi syarat (PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	7	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa DO (dissolve oxigen) pada sampel limbah cair domestik dengan perlakuan Destilasi telah memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan PP no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO sebesar 6,3 ppm dan pH (keasaman) pada limbah cair domestic setelah Destilasi telah berubah dari basa ke netral dengan angka uji sebesar 7.

Table 3. Perbandingan hasil DO (dissolved oxigen) dan pH (keasaman) Limbah Domestik sebelum dan sesudah proses destilasi

Parameter	Perbandingan sebelum dan sesudah Destilasi				
	Baku mutu	Sebelum		Sesudah	
		Hasil	Satuan	Hasil	satuan
DO(Dissolve Oxigen)	>3 ppm batas minimum menurut (PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	1,7	ppm	6,3	ppm
pH (Keasaman)	1. 6-9 = memenuhi syarat 2. < 6 atau > 9 = tidak memenuhi syarat (PP No. 22 tahun 2021 (air kelas 3)	6	-	7	-

Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan nilai DO (dissolve oxigen) dan pH (keasaman) pada limbah cair domestic di perumahan Tubo yang telah dilakukan perlakuan dan sebelum dilakukan perlakuan dengan menggunakan destilasi menunjukkan bahwa terjadi kenaikan pada nilai DO (dissolve oxigen) sebelum perlakuan sebesar 1,7 ppm setelah perlakuan naik menjadi 6,3 ppm. hal ini juga berlaku untuk nilai PH (keasaman) dimana sebelum perlakuan nilai pH (keasaman) sebesar 6 setelah perlakuan menjadi netral 7

PEMBAHASAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa DO (dissolve oxigen) pada sampel limbah cair domestik sebelum perlakuan tidak memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan PP RI no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO hanya sebesar 1,7 ppm dan pH (keasaman) pada limbah cair domestic masih dalam kategori memenuhi syarat yang ditetapkan oleh PP RI no 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yaitu 6 akan tetapi masih bisa ditingkatkan ke pH netral yaitu 7. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmat dkk⁷ yang menyatakan bahwa Kadar pH pada air limbah memiliki rata-rata 7,98. Beberapa penelitian terkait dengan tema destilasi juga menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian ini, dimana penelitian yang dilakukan nilasari dkk⁸ menyatakan bahwa Nilai pH air limbah sebagai kontrol atau sebelum diproses dalam penyaringan bertingkat berkisar antara

7,44-7,46 dengan rata-rata sebesar 7,45. Pamungkas, 2016 mengungkapkan bahwa pH yang tinggi akan mempengaruhi kualitas air di sekitarnya. pH ini sangat penting sebagai parameter kualitas air karena bisa mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi.⁹ Bila terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mematikan kehidupan mikroorganisme. pH normal untuk kehidupan air adalah 6–8.¹⁰

Kondisi pH juga dapat memengaruhi tingkat toksisitas suatu senyawa kimia, proses biokimiawi perairan, dan proses metabolisme organisme air. Derajat keasaman merupakan faktor yang penting dalam proses pengolahan air untuk perbaikan kualitas air¹¹. Perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya. Air yang mempunyai pH 6,7–8,6 mendukung populasi makhluk hidup dalam air. Dalam jangkauan itu, pertumbuhan dan perkembangbiakan makhluk hidup air tidak akan terganggu¹². Menurut Purnawan¹³ Air limbah yang mengandung bahan organik dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme sehingga bila dibuang ke badan air akan meningkatkan populasi mikroorganisme, sehingga akan meningkatkan kadar BOD sedangkan sabun akan mengakibatkan naiknya pH air. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Juliasih¹⁴ yang menyatakan bahwa Kadar DO pada air limbah sebesar 2,14 mg/L. dimana semakin rendah kadar DO pada air limbah maka semakin buruk kualitas air limbah tersebut yaitu < 3 ppm. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sepriani 2016 yang menyatakan bahwa air sungai yang tercemar limbah memiliki nilai DO sebesar 0,83 mg/L. penelitian ini juga didukung oleh Komang dkk, yang menyatakan bahwa terdapat penurunan nilai DO sebesar 11% pada kondisi air sungai sudah mendapat masukan air limbah

Banyaknya lumut akibat eutrofikasi pada area yang diteliti menyebabkan kurangnya DO pada air limbah dan menyebabkan peningkatan COD hal ini seperti yang dijelaskan oleh Manihar 2012, yang menyatakan bahwa Kondisi eutrofikasi menyebabkan alga tumbuh dengan cepat akan menutupi permukaan badan air, hingga oksigen terlarut (DO) kurang dari 5 (ppm) menyebabkan kematian biota perairan, badan air jadi anoksik dan berpengaruh terhadap kualitas air. Delfianti dan Ali^{15,16} menyatakan bahwa air yang telah tercemar kandungan oksigennya sangat rendah, makin banyak bahan buangan organik di dalam air makin sedikit sisa kandungan oksigen yang terlarut di dalam air. Penurunan kadar DO ini disebabkan oleh banyaknya zat organik yang dihasilkan dari limbah cair pabrik tahu yang langsung dibuang ke perairan. Rendahnya nilai oksigen terlarut dalam air akan berdampak buruk bagi kehidupan biota yang ada di dalam perairan tersebut.

DO merupakan parameter penting yang dibutuhkan oleh semua organisme, seperti ikan. Penurunan oksigen terlarut dalam perairan akan sangat berbahaya terutama bagi kehidupan akuatik. Kebanyakan ikan pada beberapa perairan tercemar mati bukan karena daya racun bahan buangan secara langsung tetapi karena kekurangan oksigen dalam perairan akibat

digunakan untuk proses degradasi bahan organik oleh mikroorganisme¹⁷. Menurut manu¹⁷ Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen =DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, pergerakan massa air dan udara seperti arus, gelombang dan pasang surut.

Menurut Pratiwi¹⁸ Kelarutan oksigen pada hasil pengamatan berkisar 2,9–4,8 mg/L, menunjukkan bahwa kelompok bakteri yang terdapat pada limbah yaitu kelompok bakteri aerobik. Menurut Wen¹⁹ pada kondisi kelarutan oksigen lebih dari 1 mg/L, maka bakteri yang terdapat pada limbah yaitu bakteri aerob. Parameter oksigen terlarut atau DO (Dissolve Oksigen) dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesegaran air. Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Karena proses oksidasi dan reduksi inilah maka peranan oksigen terlarut sangat penting untuk membantu mengurangi beban pencemaran pada perairan secara alami.²⁰ Turunnya DO dalam air akan mempengaruhi kehidupan biota yang ada di dalamnya, apabila tidak ada kandungan oksigen dalam air maka akan membentuk kondisi anaerobik dengan menimbulkan bau busuk.²¹

Penelitian ini sejalan dengan khusnul khatimah yang menyatakan bahwa Terjadi peningkatan pH pada waktu distilasi 3 jam menjadi 6,4 dan pada waktu distilasi 4 jam menjadi 7,4.²² Adapun penelitian yang dilakukan oleh Tambunan²³ tentang destilasi air laut menggunakan pemanas matahari dengan reflector cermin cekung menunjukkan bahwa sampel air sebelum dan sesudah destilasi menunjukkan peningkatan mutu kualitas yang sangat signifikan terutama dimana nilai salinitas menurun ke angka 0 yang sebelumnya mencapai 27,5ppt. Penelitian Adani²⁴ mengatakan bahwa yang sangat mempengaruhi efisiensi dari destilasi adalah besarnya koefisien perpindahan panas menyeluruh. Distilasi sederhana adalah teknik pemisahan untuk memisahkan dua atau lebih komponen zat cair yang memiliki perbedaan titik didih yang jauh. Selain perbedaan titik didih, juga perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah zat untuk menjadi gas. Distilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer yang normal. Aplikasi distilasi sederhana digunakan untuk memisahkan campuran air dan alkohol.²⁵ Menurut Sutanto, 2018 Meningkatnya DO seiring dengan menurunnya TSS dan COD, jika melihat dari apa yang dikatakan Sutanto maka penelitian ini seiring dengan penelitian Mulyadi⁶ yang menyatakan bahwa TDS pada perlakuan destilasi menurun sebesar 81,73% (295 mg/l) dan TSS pada destilasi menurun sebesar

97,7% (46 mg/l). Pada proses pemisahan secara distilasi, fase uap akan segera terbentuk setelah sejumlah cairan dipanaskan. Uap dipertahankan kontak dengan sisa cairannya (dalam waktu relatif cukup) dengan harapan pada suhu dan tekanan tertentu, antara uap dan sisa cairan akan berada dalam keseimbangan, sebelum campuran dipisahkan menjadi distilat dan residu. Fase uap yang mengandung lebih banyak komponen yang lebih mudah menguap relatif terhadap fase cair, berarti menunjukkan adanya suatu pemisahan. Sehingga kalau uap yang terbentuk selanjutnya diembunkan dan dipanaskan secara berulang-ulang, maka akhirnya akan diperoleh komponen-komponen dalam keadaan yang relatif murni.²⁶

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah pengolahan air laut menggunakan alat destilasi mampu meningkatkan kadar DO (dissolve oxigen) pada sampel air laut dimana sebelum perlakuan kadar DO tidak memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan PP no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO hanya sebesar 1,7 ppm. DO (dissolve oxigen) pada sampel air laut dengan perlakuan Destilasi telah memenuhi syarat air kelas 3 dimana berdasarkan PP no 22 tahun 2021 harus melebihi 3 ppm sementara hasil uji menunjukkan bahwa DO sebesar 6,7 ppm . pH (keasaman) pada limbah cair domestic masih dalam kategori memenuhi syarat yang ditetapkan oleh pp no 22 tahun 2021 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air yaitu 6. pH (keasaman) pada air laut setelah Destilasi telah berubah dari basa ke netral dengan angka uji sebesar 7. Disarankan penelitian berikutnya untuk melakukan pengambilan sampel di beberapa titik kemudian guna mendapatkan karakteristik air yang lebih luas pada suatu daerah, sehingga dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pada pemerintah setempat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syefli Ewimia Darza. Dampak Pencemaran Bahan Kimia Dari Perusahaan Kapal Indonesia Terhadap Ekosistem Laut. *J Ilm Mea*. 2020;4(3):1831-1852.
2. Asmadi, Suharno. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing; 2012.
3. Rahmadi. *Pengantar Metodologi Penelitian*. First. (Syarhani, Ed.); 2011.
4. Damaianto B, Ali Masduqi. Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten Tuban Dengan Parameter Logam. *J Tek Pomits*. 2014;3(1):D1-D4.
5. Sanjaya Tambunan F, Edisar M, Jurusan Fisika Jm. Destilasi Air Laut Menggunakan Pemanas Matahari Dengan Reflektor Cermin Cekung. *Jom Fmipa*. 2015;2(1):116-122.
6. Mulyadi M, Sowohy Is. Perbandingan Efektifitas Metode Elektrokoagulasi Dan Destilasi Terhadap Penurunan Beban Pencemar Fisik Pada Air Limbah Domestik. *J Kesehatan Lingkungan Indones*. 2020;19(1):45-50. Doi:10.14710/Jkli.19.1.45-50

7. Rahmat B, Mallongi A. Studi Karakteristik Dan Kualitas Bod Dan Cod Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Lanto Dg. Pasewang Kabupaten Jeneponto. *J Nas Ilmu Kesehatan*. 2018;1(69):1-16.
[Http://Journal.Unhas.Ac.Id/Index.PHp/Jnik/Article/View/5961/3310](http://Journal.Unhas.Ac.Id/Index.PHp/Jnik/Article/View/5961/3310)
8. Nilasari E, Faizal M, Suheryanto S. Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Dengan Menggunakan Proses Gabungan Saringan Bertingkat Dan Bioremediasi Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*), (Studi Kasus Di Perumahan Griya Mitra 2, Palembang). *J Penelit Sains*. 2016;18(1):168089.
9. Pamungkas Mtoa. Studi Pencemaran Limbah Cair Dengan Parameter Bod5 Dan PH Di Pasar Ikan Tradisional Dan Pasar Modern Di Kota Semarang. *J Kesehat Masy*. 2016;4(April):166-175.
10. Patria B, Hatmanto D. Analisis Teknologi Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Tekstil (Studi Kasus Pt. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta). *Anal Teknol Pengolah Limbah Cair Pada Ind Tekst (Studi Kasus Pt Iskandar Indah Print Text Surakarta)*. 2006;1(1):1-6. Doi:10.14710/Presipitasi.V1i1.1-6
11. Djoharam V, Riani E, Yani M. Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi Dki Jakarta. *J Pengelolaan Sumberd Alam Dan Lingkung (Journal Nat Resour Environ Manag)*. 2018;8(1):127-133. Doi:10.29244/Jpsl.8.1.127-133
12. Purwatiningrum O. Gambaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal Di Kelurahan Simikerto, Kecamatan Simokerto, Kota Surabaya. *J Kesehat Lingkung*. 2018;10(82):243-253.
13. Purnawan, Warisaura Ad, Setyaningrum A. Vol . 11 No . 1 Agustus 2018 Issn : 1979-8415 Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Dengan Sistem Vol . 11 No . 1 Agustus 2018 Issn : 1979-8415. *J Teknol Technoscientia*. 2018;11(1):47-53.
14. Gede Ratna Juliasih NI, Fadlya Amha R. Analisis Cod, Do, Kandungan Posfat Dan Nitrogen Limbah Cair Tapioka. *Anal Anal Environ Chem*. 2019;4(01):65-72. Doi:10.23960/Aec.V4.I1.2019.P65-72
15. Delfanti RI, Piccioni De, Handwerker J, Et Al. Pengolahan Limbah Cair Dengan Elektrokoagulasi Dalam Menurunkan Kadar Fosfat(Po4) Pada Limbah Laundry. *J Sulolipu Media Komun Sivitas Akad Dan Masy*. 2018;372(2):106-112.
[Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/7556065%0ahttp://Www.Pubmedcentral.Nih.Go v/Articlerender.Fcgi?Artid=Pmc394507%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Humphath.2017.05.005%0ahttps://Doi.Org/10.1007/S00401-018-1825-Z%0ahttp://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/27157931](http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/7556065%0ahttp://Www.Pubmedcentral.Nih.Go v/Articlerender.Fcgi?Artid=Pmc394507%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Humphath.2017.05.005%0ahttps://Doi.Org/10.1007/S00401-018-1825-Z%0ahttp://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/27157931)
16. Ali A, Soemarno, Purnomo M. Kajian Kualitas Air Dan Status Mutu Air Sungai Metro. *J Bumi Lestari*. 2013;13(2):265-274.

17. Manalu J. *Model Pengelolaan Teluk Youtefa Terpadu Secara Berkelanjutan*. Ipb; 2012.
18. Pratiwi Ntm, Hariyadi S, Ayu Ip, Apriadi T, Iswantari A, Wulandari Dy. Pengelolaan Kandungan Bahan Organik Pada Limbah Cair Laboratorium Proling - Msp - Ipb Dengan Berbagai Kombinasi Agen Bioremediasi (Management Of Organic Matter Content From Proling Laboratory Waste Water Using Several Combinations Of Bioremediation Agent. 2019. 2019;15(1):89-95.
19. Wen Y, Wei Ch. Heterotrophic Nitrification And Aerobic Denitrification Bacterium Isolated From Anaerobic/Anoxic/Oxic Treatment System. *African J Biotechnol*. 2011;10(36):6985-6990. Doi:10.5897/Ajb10.1855
20. Sutriati A. Penilaian Kualitas Air Sungai Dan Potensi Pemanfaatannya Studi Kasus : S. Cimanuk. *J Sumber Daya Air*. 2011;7(1):1-17.
21. Ningrum So. Analisis Kualitas Badan Air Dan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *J Kesehat Lingkungan*. 2018;10(1):1-12.
22. Husnul Khotimah, Anggraeni Ew, Setianingsih A. Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi Characterization. *J Chem Inf Model*. 2017;110(9):34-38.
23. Tambunan Fs, Edisar M. Destilasi Air Laut Menggunakan Pemanas Matahari Dengan Reflektor Cermin Cekung. *J Fis*. 2015;2(1):116-122.
24. Adani Si, Pujiastuti Ya. Pengaruh Suhu Dan Waktu Operasi Pada Proses Destilasi Untuk Pengolahan Aquades Di Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. *J Chemurg*. 2018;1(1):31. Doi:10.30872/Cmg.V1i1.1137
25. Wahyudi Nt, Ilham Ff, Kurniawan I, Sanjaya As. Rancangan Alat Distilasi Untuk Menghasilkan Kondensat Dengan Metode Distilasi Satu Tingkat. *J Chemurg*. 2018;1(2):30. Doi:10.30872/Cmg.V1i2.1142
26. Komariah Ln, Ramdja Af, Leonard N. Tinjauan Toritis Perancangan Kolom Distilasi Untuk Pra-Rencana Pabrik Skala Industri. *J Tek Kim*. 2009;16(4):19-27.