

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Sebelum dibuang ke lingkungan, keberadaan suatu limbah membutuhkan pengolahan dan pengendalian agar tidak terjadi pencemaran lingkungan yang tidak terkendali. Sehingga, setiap kegiatan penyulingan minyak kayu putih sebaiknya dilakukan pengolahan dan pengendalian agar dapat memenuhi standar baku mutu air limbah cair sesuai Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih. Baku Mutu Limbah Cair adalah batas maksimal limbah cair yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan. Penelitian yang dilakukan yaitu mengetahui dampak penurunan kandungan bahan organik dalam air limbah penyulingan minyak kayu putih dengan menggunakan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), Minyak Lemak Total dan pH merupakan empat parameter yang diuji dalam penelitian ini.

4.1 Karakter Awal Limbah Cair Penyulingan Minyak Kayu Putih

Penentuan karakter awal dari parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), Minyak Lemak Total pada penelitian ini dilakukan 1 hari setelah pengambilan sampel di industri minyak kayu putih Sendang Mole. Penentuan karakter awal diperlukan untuk mengetahui kemampuan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap penurunan kandungan bahan organik dalam air limbah penyulingan minyak kayu putih seperti BOD, COD, Minyak Lemak Total dibandingkan dengan kadar akhir setelah proses fitoremediasi. Penentuan nilai awal pH dilakukan untuk mengetahui pengaruh tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap perubahan nilai pH air limbah. Karakter awal air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini :

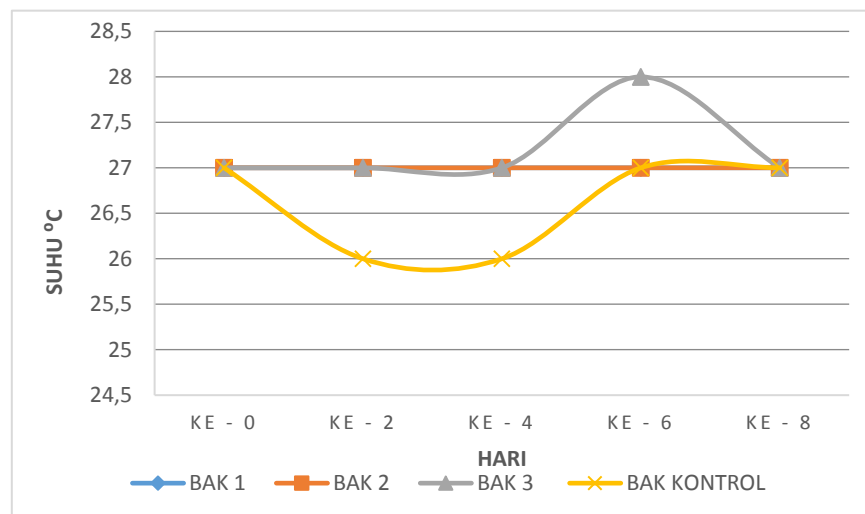
Tabel 4.1 Karakter Air Limbah Hasil Penyulingan Minyak Kayu Putih

No	Parameter	Karakter Air Limbah
1	COD	1357 mg/L
2	BOD	380 mg/L
3	Minyak dan Lemak Total	60 mg/L
4	pH	3,7

4.2 Perubahan Kondisi Fisik Air Limbah Setelah Proses Fitoremediasi oleh Tumbuhan Eceng Gondok

4.2.1. Suhu

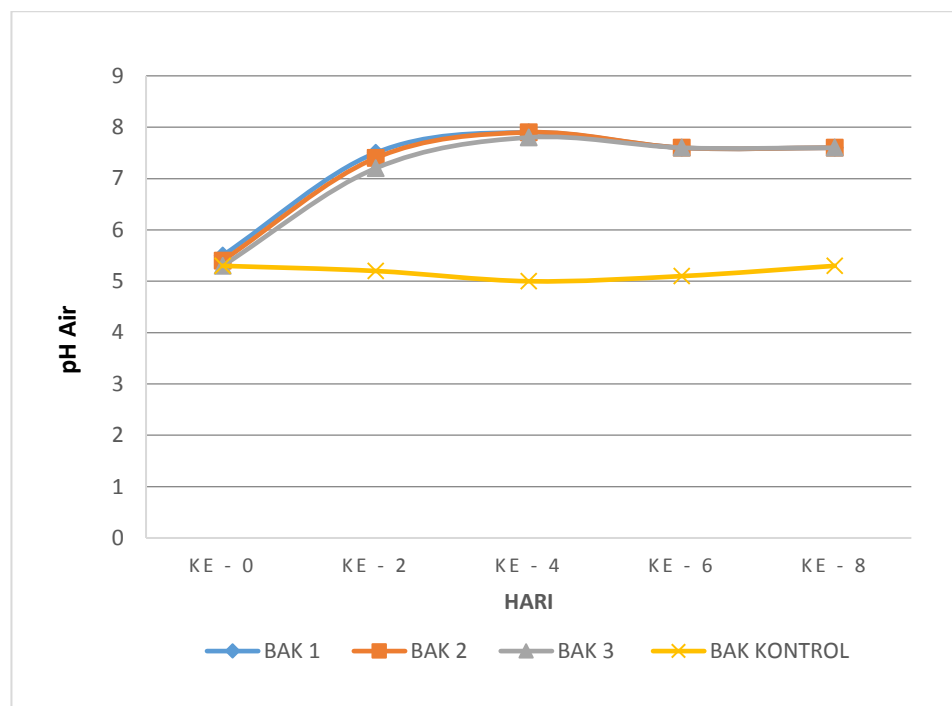
Menurut Madkar dan Kurniadie (2003) selain dipengaruhi oleh pH, pertumbuhan tanaman eceng gondok juga dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu rata-rata sebesar 26°C - 28 °C (dapat dilihat pada gambar 4.3). Hal ini sesuai dengan Gopal dan Sharma dalam Iman (2002) bahwa suhu optimum pertumbuhan tanaman eceng gondok adalah 25-30°C. Pertumbuhannya akan terganggu bila suhu perairan di bawah 10 °C atau di atas 40 °C dan akan mati bila suhu perairan 45 °C.



Gambar 4.1 Suhu Selama Proses Penelitian

4.2.2. pH

Pengujian nilai pH dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses fitoremediasi oleh tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap perubahan nilai pH air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih. Pengujian yang dilakukan menggunakan pH universal. Data perubahan pH air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Hasil Uji pH Air Limbah Hasil Penyulingan Minyak Kayu Putih

Nilai pH pada hari ke-0 pada bak 1 (1,5 kg), bak 2 (1 kg), bak 3 (0,5 kg) dan bak kontrol (tanpa eceng gondok) menunjukkan nilai sebesar 5,5; 5,4; 5,3; dan 5,3 secara berurutan. Perubahan nilai pH dari hari ke-0 hingga hari ke-8 menunjukkan perubahan nilai pH yang sama pada setiap variasi massa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) pada bak 1, 2 dan 3. Perubahan nilai pH yang dihasilkan pada bak 1, 2 dan 3 mengalami peningkatan ke arah nilai pH netral, yaitu 7,6. Sedangkan pada bak kontrol, nilai pH tidak mengalami perubahan ke arah nilai netral. Hal ini menunjukkan bahwa proses

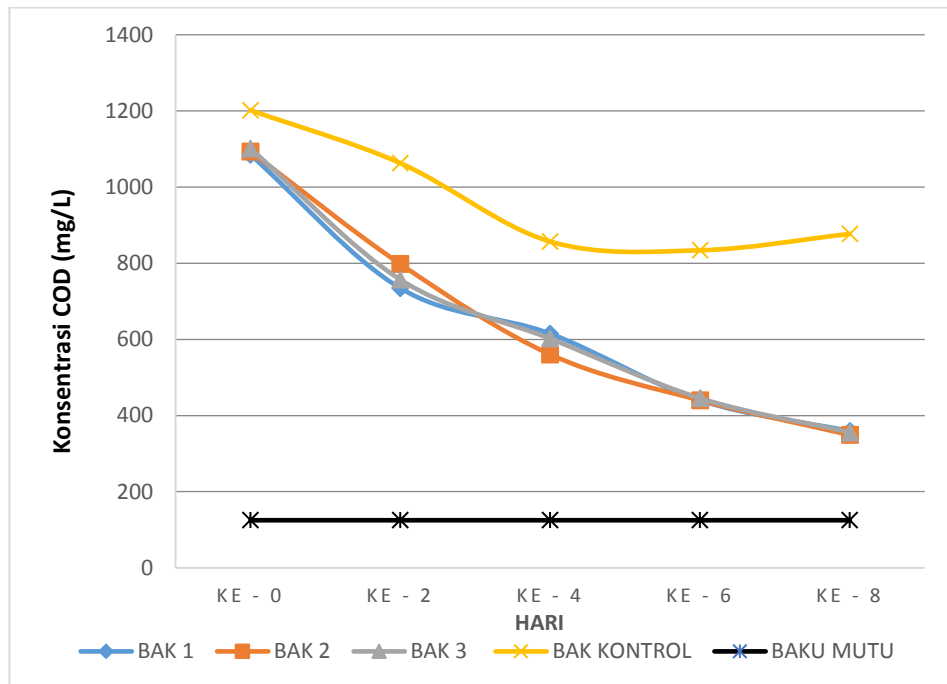
fitoremediasi oleh tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat memberikan peningkatan nilai pH ke arah netral jika dibandingkan dengan bak kontrol yang tidak diberikan perlakuan tumbuhan eceng gondok. Berdasarkan Baku Mutu untuk Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih yang ditentukan oleh Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih batas nilai pH yang di sarankan sebesar 6 sampai dengan 9.

Perubahan nilai pH disebabkan karena adanya proses fotosintesis oleh tumbuhan. Pada proses fotosintesis, oksigen terlarut pada media tanam akan ditransfer ke akar tumbuhan. Hal ini menyebabkan tingginya kadar CO₂ yang dikeluarkan tumbuhan pada proses fotosintesis. Meningkatnya konsentrasi CO₂ menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah kanan yang berarti terjadi pengurangan ion H⁺ sehingga terjadi peningkatan nilai pH (Dinda WS, 2013).

4. 3. Perubahan Kondisi Kimia Air Limbah Setelah Proses Fitoremediasi oleh Tumbuhan Eceng Gondok

4.3.1. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

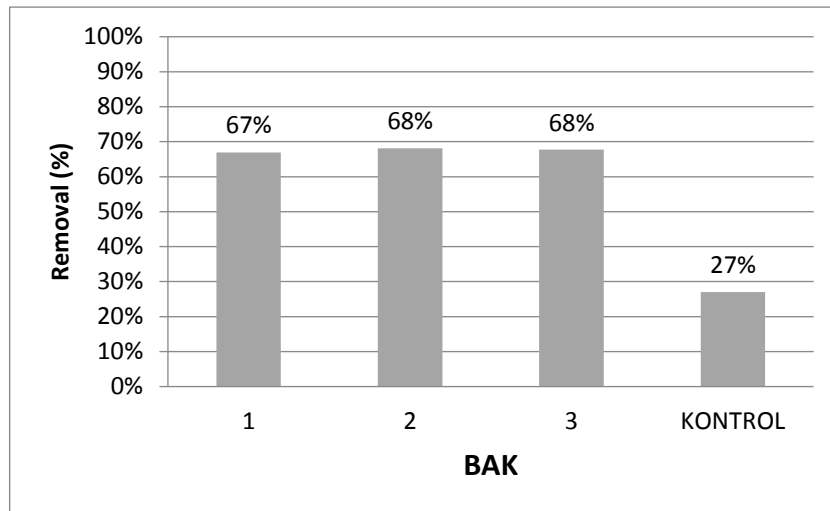
Pengujian kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam penelitian ini dilakukan selama 8 hari. Bak *Aquatic plant treatment* dibuat menjadi 3 sekat berukuran sama dengan sistem *continues upflow* dan *downflow*. Terdapat 3 perlakuan dalam penelitian ini dengan pembagian pada bak 1 berisi 1,5 kg tanaman eceng gondok sedangkan bak 2 berisi eceng gondok seberat 1 kg, bak 3 berisi eceng gondok dengan berat 0,5 kg dan bak kontrol terpisah tanpa perlakuan. Masing-masing perlakuan diuji setiap 2 hari sekeali. Data penurunan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dengan proses fitoremediasi oleh tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dilihat pada gambar 4.4 dan 4.5.



Gambar 4.3 Hasil Penurunan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) selama Waktu Penelitian

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang terdapat pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dengan proses fitoremediasi oleh tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Konsentrasi COD hari ke-0 pada bak 1, 2, 3 dan bak kontrol sebesar 1085 mg/L, 1093,5 mg/L, 1101 mg/L dan 1202 mg/L secara berurutan. Konsentrasi COD pada bak 1, 2 dan 3 menunjukkan penurunan setelah diberikan perlakuan dengan tumbuhan eceng gondok selama 8 hari. Hasil penurunan ini ditunjukkan dalam persentase removal yang didapatkan. Persentase removal pada bak 1 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 1,5 kg adalah 67%, konsentrasi COD semakin menurun setiap 2 hari hingga pada hari ke-8, konsentrasi COD menjadi 359 mg/L. Dan pada bak 2 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 1 kg menghasilkan persentase removal 68%, konsentrasi COD semakin menurun hingga pada hari ke-8 dihasilkan konsentrasi sebesar 349 mg/L. Sedangkan pada bak 3 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 0,5 kg menghasilkan persentase removal dengan nilai sama dengan bak 2 yaitu sebesar 68%. Konsentrasi COD pada bak 3 semakin menurun menjadi 355,5 mg/L pada

hari ke-8. Dan pada bak kontrol, yaitu bak yang tidak diberi perlakuan menghasilkan presentasi removal hanya sebesar 27%. Konsentrasi COD menurun hingga 877 mg/L pada hari ke-8.



Gambar 4.4 Persentase Removal (%) Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD)

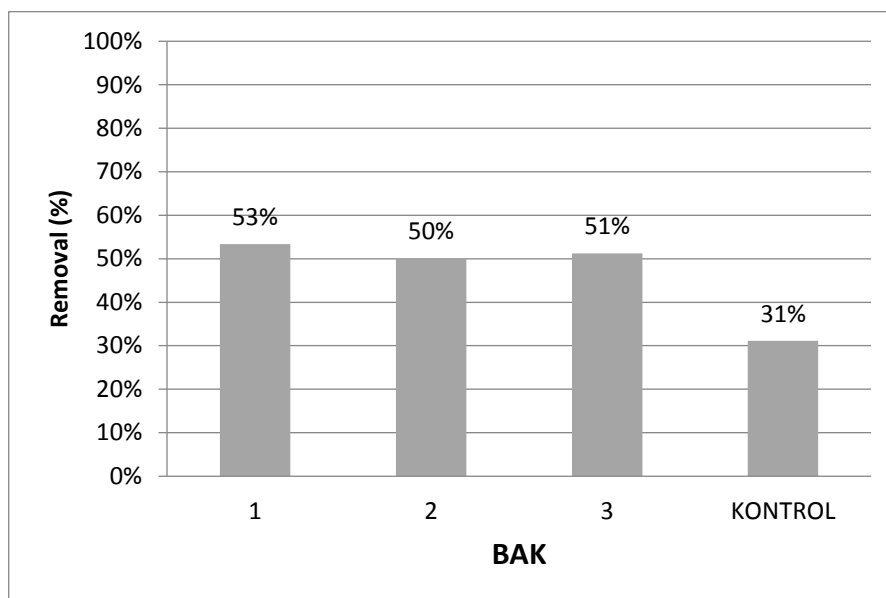
Berdasarkan data persentase removal yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa semakin besar massa dari eceng gondok tidak berpengaruh secara signifikan pada penurunan kadar COD pada air limbah penyulingan minyak kayu putih. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa air limbah yang diberi tumbuhan eceng gondok terbukti berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan (tidak diberi tumbuhan eceng gondok). Namun, penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan masih belum memenuhi Baku Mutu Parameter COD untuk Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih yang ditentukan oleh Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih.

Penurunan konsentrasi COD dapat dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu terdapatnya kandungan organik yang tinggi dapat bertindak sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan mikroba. Dengan pasokan makanan yang berlimpah, mikroorganisme akan berkembang biak dengan cepat dan mereduksi oksigen terlarut dalam air yang menyebabkan pengurangan jumlah oksigen terlarut

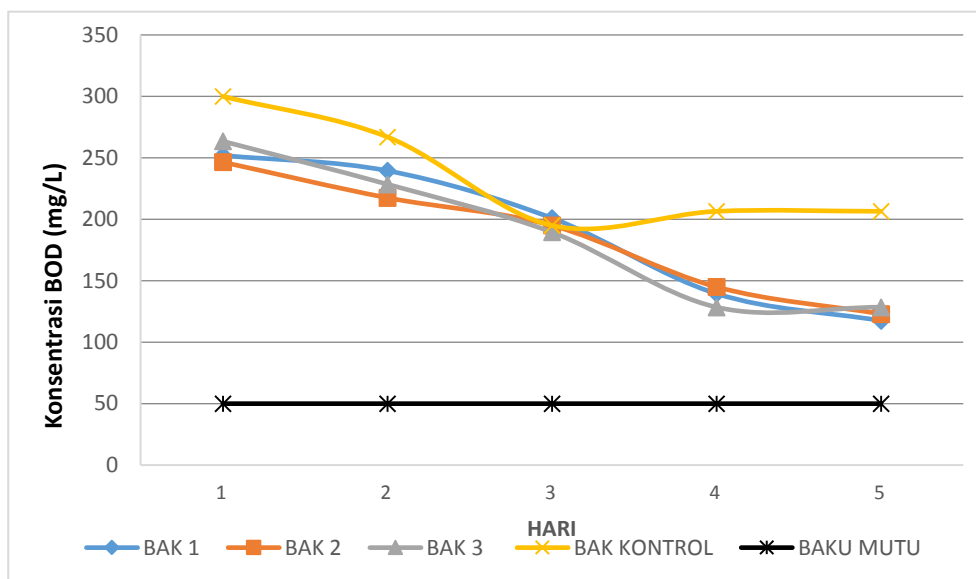
(Effendi, H. 2003). Hal ini juga dipengaruhi oleh kurangnya waktu kontak eceng gondok dengan air limbah. Berdasarkan Sitorus (1989), semakin lama waktu kontak eceng gondok pada air limbah, maka dalam batas-batas tertentu akan semakin banyak jumlah bahan-bahan organik dalam bentuk ion yang diserap sehingga berpengaruh pada tingkat penurunan konsentrasi COD.

4.3.2. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Pengujian kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dalam penelitian ini dilakukan selama 8 hari. Bak *Aquatic plant treatment* dibuat menjadi 3 sekat berukuran sama dengan sistem *continues upflow* dan *downflow*. Terdapat 3 perlakuan dalam penelitian ini dengan pembagian pada bak 1 berisi 1,5 kg tanaman eceng gondok sedangkan bak 2 berisi eceng gondok seberat 1 kg, bak 3 berisi eceng gondok dengan berat 0,5 kg dan bak kontrol terpisah tanpa perlakuan. Masing-masing perlakuan diuji setiap 2 hari sekali. Data penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dengan proses fitoremediasi oleh tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dilihat pada gambar 4.6 dan 4.7.



Gambar 4.5 Persentase Removal (%) Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD)



Gambar 4.6 Hasil Penurunan Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) selama Waktu Penelitian

Selama waktu kontak 8 hari, konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) (mg/L) di dalam air limbah penyulingan kayu putih mengalami penurunan. Ketiga variasi massa tumbuhan menunjukkan penurunan yang tidak signifikan pada hari ke-0 hingga hari ke-8. Selama waktu kontak 8 hari, konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) (mg/L) di dalam air limbah penyulingan kayu putih mengalami penurunan. Ketiga variasi massa tumbuhan menunjukkan penurunan yang tidak signifikan pada hari ke-0 hingga hari ke-8.

Pada bak 1 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 1,5 kg, terjadi penurunan konsentrasi BOD dari 252 mg/L menjadi 117,5 mg/L dengan persentase removal sebesar 53%. Dan pada bak 2 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 1 kg, terjadi penurunan konsentrasi BOD dari 246,5 mg/L menjadi 123 mg/L dengan persentase removal sebesar 50%. Sedangkan pada bak 3, dengan massa tumbuhan eceng gondok terkecil yaitu 0,5 kg, terjadi penurunan konsentrasi BOD dari 263,5 mg/L menjadi 128,5 mg/L dengan persentase removal sebesar 51%. Berdasarkan ketiga bak tersebut, dapat dilihat bahwa masing-masing bak menghasilkan persentase removal yang tidak berbanding jauh nilainya. Berdasarkan gambar 4.7 tampak bahwa air limbah dengan perlakuan eceng gondok,

mengalami penurunan konsentrasi BOD dibandingkan dengan bak kontrol. Pada bak kontrol, yaitu bak yang tidak diberi perlakuan eceng gondok hanya mampu menurunkan konsentrasi BOD dari konsentrasi awal sebesar 300 mg/L menjadi 206,5 mg/L dengan persentase removal sebesar 31%. Sedangkan bak dengan perlakuan eceng gondok dapat menghasilkan persentase removal terbesar yaitu 53% pada bak 1 dengan massa tumbuhan eceng gondok 1,5 kg. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), konsentrasi BOD pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dapat menurun.

Penurunan konsentrasi BOD pada air limbah penyulingan minyak kayu putih yang dihasilkan belum berhasil menurunkan kadar BOD sampai dengan konsentrasi maksimum yang telah ditetapkan Baku Mutu Parameter COD untuk Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih yang ditentukan oleh Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih. Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih menetapkan konsentrasi BOD terbanyak yang diperbolehkan yaitu sebesar 50 mg/L. Sedangkan, pada penelitian ini dengan waktu kontak selama 8 hari hanya dapat menurunkan konsentrasi BOD sebesar 117,5 mg/L pada bak 1 dengan massa tumbuhan eceng gondok sebesar 1,5 kg.

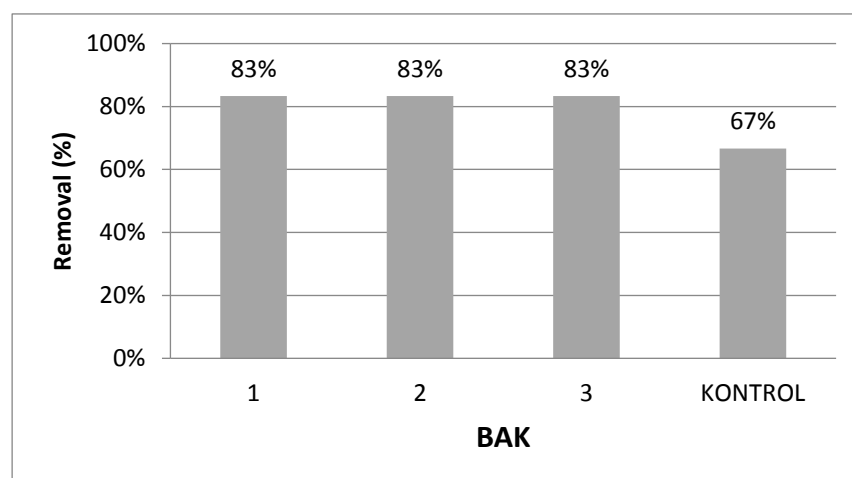
Hal ini dapat terjadi karena kurangnya kadar oksigen terlarut di dalam air disebabkan oleh kadar minyak yang berada di permukaan air sehingga dapat menghambat oksigen di udara bebas untuk masuk ke dalam air. Hal ini juga dapat dipengaruhi dengan tingginya kandungan organik yang terdapat pada limbah cair penyulingan minyak kayu putih. Hal tersebut dapat terjadi bila bakteri pada bak *Aquatic* mengalami kematian, sehingga proses dekomposisi tidak berjalan dengan maksimal. Selain itu, kurangnya pasokan oksigen juga dapat mempengaruhi tingginya kandungan BOD dalam air. Karena dalam proses dekomposisi secara aerob memerlukan pasokan oksigen secara terus-menerus. Sehingga bila pasokan oksigen kurang, maka proses dekomposisi secara aerob berjalan kurang maksimal.

4.4. Pengaruh Proses Fitoremediasi Tumbuhan Eceng Gondok terhadap Kadar Minyak dan Lemak Total

Minyak dan lemak adalah salah satu kelompok golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air (Herlina, 2002). Minyak dan lemak merupakan bahan pencemar yang banyak ditemukan di berbagai perairan, salah satu pencemarnya adalah dari agroindustri. Minyak mempunyai berat jenis lebih kecil dari air sehingga akan membentuk lapisan tipis di permukaan air. Kondisi ini dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut dalam air karena fiksasi oksigen bebas menjadi terhambat. Minyak yang menutupi permukaan air juga akan menghalangi penetrasi sinar matahari ke dalam air sehingga mengganggu ketidakseimbangan rantai makanan (Andreozzi dkk, 2000)

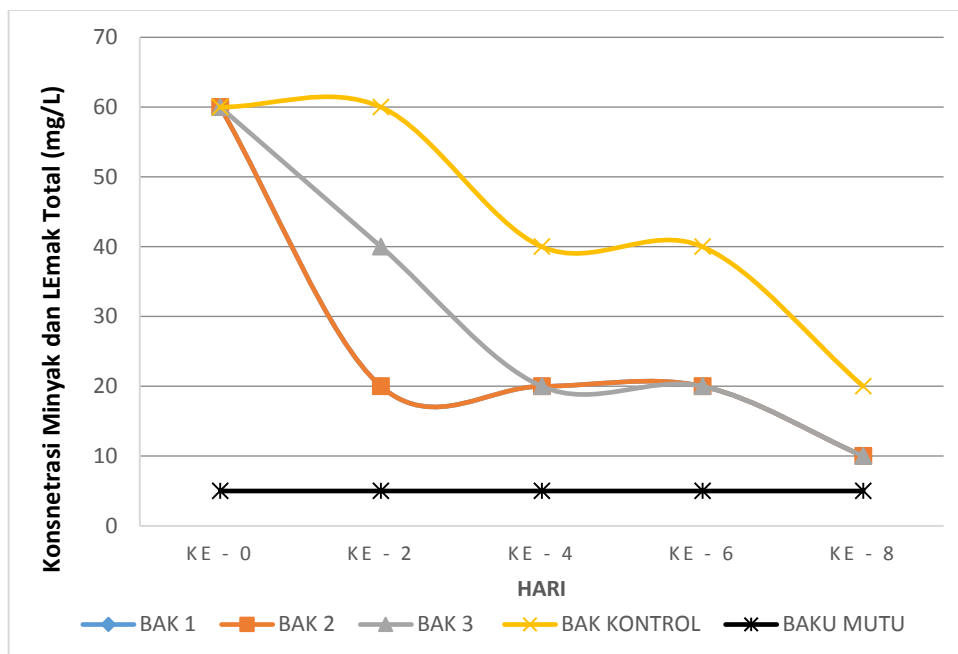
Tingginya kandungan minyak dan lemak dalam air dapat merusak ekosistem perairan. Oleh karena itu, minyak dan lemak dari limbah cair harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan. Berdasarkan Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri kadar paling banyak dari minyak dan lemak total adalah sebesar 5 mg/L.

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap kemampuan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) untuk menurunkan konsentrasi minyak dan lemak dalam air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dengan proses fitoremediasi oleh tanaman eceng gondok. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel gambar 4.7 dan 4.8 di bawah ini.



Gambar 4.7 Persentase Removal (%) Minyak dan Lemak Total

Hasil pengujian minyak dan lemak total pada masing-masing variasi tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yaitu bak 1 dengan massa 1,5 kg, bak 2 dengan massa 1 kg dan bak 3 dengan massa 0,5 kg tidak menunjukkan perbedaan persentase removal. Pada bak 1 dengan massa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebesar 1,5 kg menghasilkan persentase removal sebesar 75%, dengan konsentrasi awal 60 mg/L dan mengalami penurunan menjadi 10 mg/L selama 8 hari. Pada bak 2 dengan massa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebesar 1 kg menghasilkan persentase removal lebih besar dibandingkan bak 1, yaitu sebesar 83%. Dengan konsentrasi awal 60 mg/L mengalami penurunan menjadi 10 mg/L selama 8 hari. Dan pada bak 3 dengan massa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebesar 0,5 kg menghasilkan persentase removal sebesar 83% dengan konsentrasi awal 60 mg/L dan mengalami penurunan menjadi 10 mg/L selama 8 hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya jumlah dari tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) tidak berpengaruh terhadap besarnya penurunan konsentrasi minyak dan lemak total pada limbah air hasil penyulingan kayu putih.



Gambar 4.8 Hasil Penurunan Kadar Minyak dan Lemak Total selama aktu penelitian

Berdasarkan hasil persentase removal yang dihasilkan bak 1, 2 dan 3 yang diberi perlakuan dengan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) menghasilkan persentase removal penurunan konsentrasi minyak dan lemak total lebih besar dibandingkan dengan bak kontrol, yaitu bak yang tidak diberi perlakuan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Bak kontrol hanya menghasilkan persentase removal sebesar 67% dengan konsentrasi awal 60mg/L dan mengalami penurunan menjadi 20 mg/L. Dari data yang dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat menurunkan konsentrasi minyak dan lemak pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih. Penurunan minyak dan lemak ini terjadi karena adanya mekanisme *phytoaccumulation* yang dilanjutkan dengan *rhizodegradation* yang akan menurunkan kandungan minyak dan lemak total dalam kandungan air limbah. Menurut Smith (2005), *phytoaccumulation* adalah proses dimana tumbuhan akan menarik zat kontaminan dari media sehingga terakumulasi di sekitar akar tumbuhan, sedangkan *rhizodegradation* adalah penguraian zat-zat kontaminan oleh aktivitas mikroba yang berada di sekitar akar tumbuhan, sehingga minyak dan lemak yang terkumpul di sekitar akar tumbuhan akan diuraikan oleh mikroorganisme yang ada di sekitar akar tumbuhan tersebut.



Penurunan konsentrasi minyak dan lemak total pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih dari bak 1,2 dan 3 yang diberi perlakuan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) belum dapat menghasilkan konsentrasi minyak dan lemak total Berdasarkan Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri kadar paling banyak dari minyak dan lemak total yaitu sebesar 5 mg/L. Konsentrasi terkecil yang didapatkan yaitu sebesar 10 mg/L pada bak 1, bak 2 dan bak 3. Hal ini dapat disebabkan karena kurangnya kontak tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan air limbah sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi minyak dan lemak total pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih kurang maksimal. Untuk itu diperlukan waktu kontak yang lebih lama untuk dapat menurunkan konsentrasi minyak dan lemak total hingga konsentrasi Berdasarkan Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air

Limbah bagi Kegiatan Industri kadar paling banyak dari minyak dan lemak total yaitu sebesar 5 mg/L.

4.5. Kondisi Tanaman Eceng Gondok

Dalam penelitian ini proses pengamatan dilakukan terkait perubahan kondisi dari tumbuhan selama proses penelitian. Proses pengamatan dimulai dari mengamati daun, batang dan akar tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Proses pengamatan ini dilakukan tiap 2 hari sekali selama 8 hari.

Pada hari ke-0 sebelum proses fitoremediasi dimulai, tumbuhan eceng gondok yang ditanam masih dalam kondisi segar dengan jumlah daun berwarna hijau berjumlah 58 lembar daun. Hal ini terjadi karena tanaman eceng gondok baru dipindahkan dari bak aklimatisasi sehingga proses penyerapan kandungan organik oleh tumbuhan eceng gondok belum komponen limbah pada air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih. Pada hari ke-2, tumbuhan eceng gondok masih terlihat segar dengan jumlah daun yang masih berwarna hijau sebesar 57 lembar, dan terdapat 1 lembar daun yang mati. Hal ini terjadi karena proses fitoremediasi belum sepenuhnya berjalan dan tumbuhan eceng gondok masih dalam proses penyesuaian terhadap limbah cair penyulingan minyak kayu putih walau mungkin konsentrasi dari komponen air limbah mulai mengalami penurunan dikarenakan penyerapan oleh akar tumbuhan eceng gondok.

HARI	GAMBAR	JUMLAH DAUN HIDUP (LEMBAR)	JUMLAH DAUN MATI (LEMBAR)
KE - 0		58	-
KE - 2		57	1

Gambar 4.9 Perubahan Kondisi Tanaman Eceng Gondok Hari Ke - 0 dan Ke - 2

Perubahan fisik tumbuhan eceng gondok mulai terlihat pada hari ke-4. Tumbuhan eceng gondok sudah tampak tidak terlalu segar seperti pada hari sebelumnya. Pada hari ke-4 terdapat 20 lembar daun yang masih hidup dan 38 lembar daun yang telah mati. Dan pada hari ke-6 perubahan fisik tumbuhan eceng gondok mulai terlihat sangat jelas. Pada hari ke-6 tumbuhan eceng gondok mulai terlihat layu dengan jumlah daun hidup sebanyak 2 lembar dan 56 lembar daun sisanya telah mati. Pada hari ke-8 yaitu hari terakhir masa penelitian, tumbuhan eceng gondok terlihat sangat layu dan hampir semua daunnya berwarna coklat. Hanya terdapat 1 lembar daun yang masih hidup dan hampir seluruh daun eceng gondok telah mati.

KE - 4		20	38
KE - 6		2	56
KE - 8		1	57

Gambar 4.10 Perubahan Kondisi Tanaman Eceng Gondok Hari Ke-4, Ke-6 dan Ke - 8

Tumbuhan eceng gondok pada penelitian ini mengalami perubahan kondisi. Tumbuhan yang awalnya memiliki daun dengan warna hijau segar, selama proses penelitian berlangsung, warna daun berubah menjadi kecokelatan hingga mati di hari ke-8. Hal ini terjadi karena adanya akumulasi dari bahan pencemar di air limbah pada tumbuhan eceng gondok. Menurut Enviromental Protection Agency, 2001 mengatakan bahwa tumbuhan eceng gondok secara alami sangat efektif dalam

menyerap dan mengakumulasi zat organik pada limbah dalam jaringan tumbuhan. Akar tumbuhan eceng gondok memiliki kemampuan untuk menyerap zat organik di dalam air dan kemudian menuju batang dan terakumulasi di bagian daun (Priyanto, 2005). Proses penyerapan pencemar limbah oleh akar hingga terjadinya akumulasi dalam jaringan tanaman menyebabkan perubahan kondisi tumbuhan eceng gondok. Hal ini di tandai dengan bertambahnya jumlah lembar daun yang mati dari hari ke-0 hingga hari ke-8. Hingga pada hari-8 hanya tersisa 1 lembar daun yang hidup.

Selain hal diatas, konsentrasi kandungan bahan pencemar seperti BOD, COD dan TSS di dalam air limbah serta rendahnya oksigen terlarut dan pH di perairan dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menimbulkan kematian pada tanaman eceng gondok. Hal ini sesuai dengan pendapat Marianto (2001) yang mengatakan bahwa kualitas air yang buruk bisa menyebabkan busuk atau layu pada tangkai, akar maupun daun yang berujung pada matinya tanaman eceng gondok pada penelitian ini.