

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Kemampuan penurunan *Oil and Grease* dan *Oil Content* oleh kombinasi tanaman Kolonjono (*Brachiria mutica*) dan bakteri dengan *Floating Treatment Wetland* (FTW)

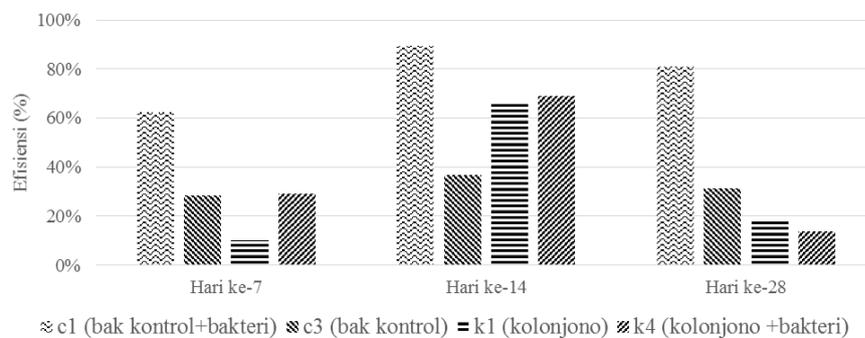
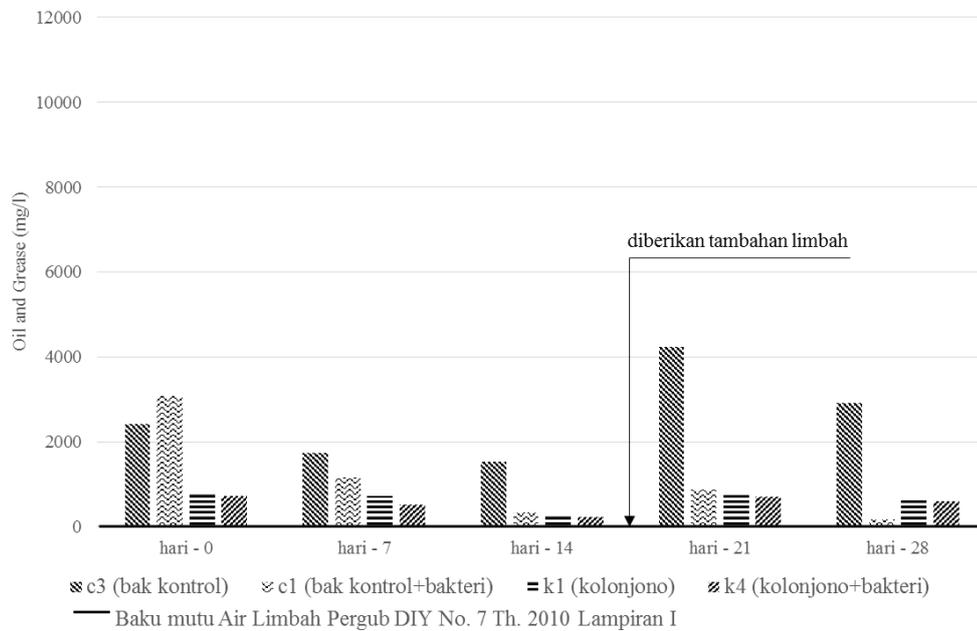
Pengujian *Oil and Grease* dan *Oil Content* dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu detensi (td) yaitu 28 hari. *Floating Treatment Wetland* (FTW) yang disiapkan memiliki 3 variasi konsentrasi air limbah yaitu 50%, 75% dan 100% dengan kondisi 3 *wetland* menggunakan bakteri sedangkan 3 *wetland* lainnya tidak menggunakan bakteri. Sampel berdasarkan masing-masing variasi konsentrasi diuji setiap 7 hari. Pada hari ke-16 air limbah baru telah ditambahkan ke dalam *wetland* dikarenakan air limbah yang berada dalam *wetland* telah habis.

4.1.1 Konsentrasi air limbah 50%

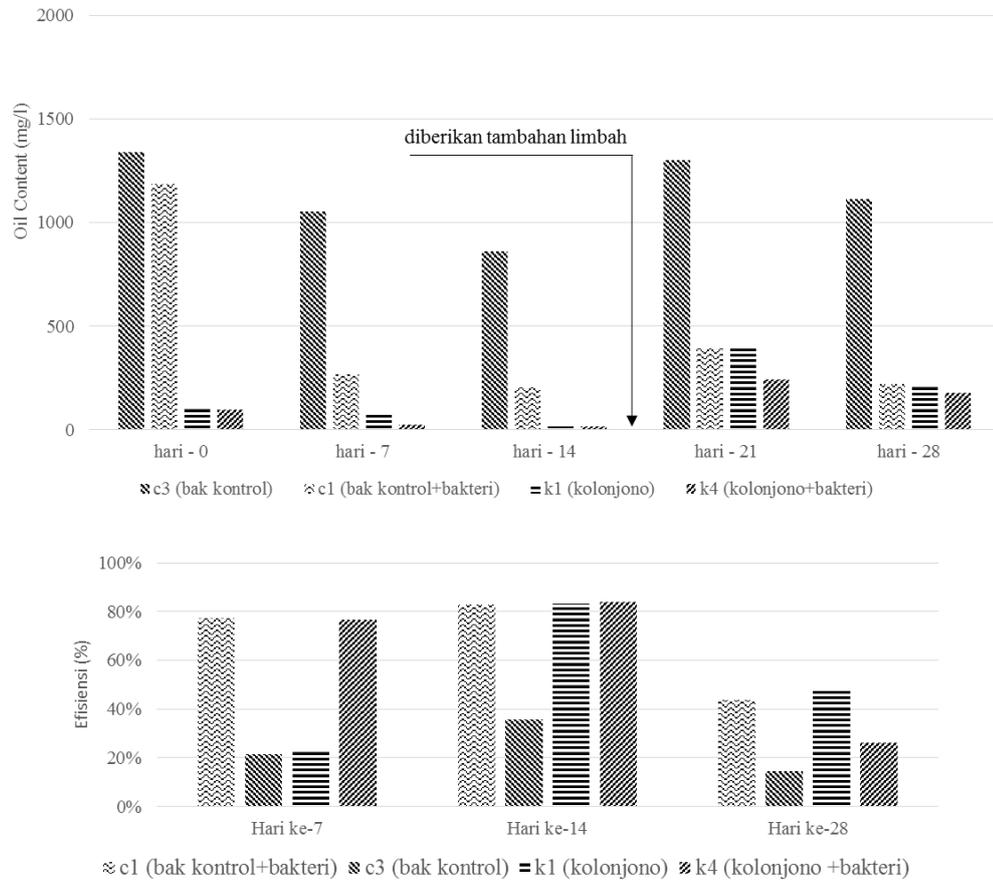
Data penurunan konsentrasi dan persentase efisiensi removal *Oil and Grease* dan *Oil Content* air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 50% dapat dilihat pada Gambar 4.1-4.2 berikut ini :

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentasenya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi *Oil and Grease* dan *Oil Content* yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji *Oil and Grease* pada varian konsentrasi limbah 50% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan bak kontrol yang diberikan bakteri yaitu 90%, dengan konsentrasi awal yaitu 3079 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 322 mg/l. Berdasarkan data uji *Oil Content* pada varian konsentrasi limbah 50% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland*

tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 84%, dengan konsentrasi awal yaitu 99 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 16 mg/l.



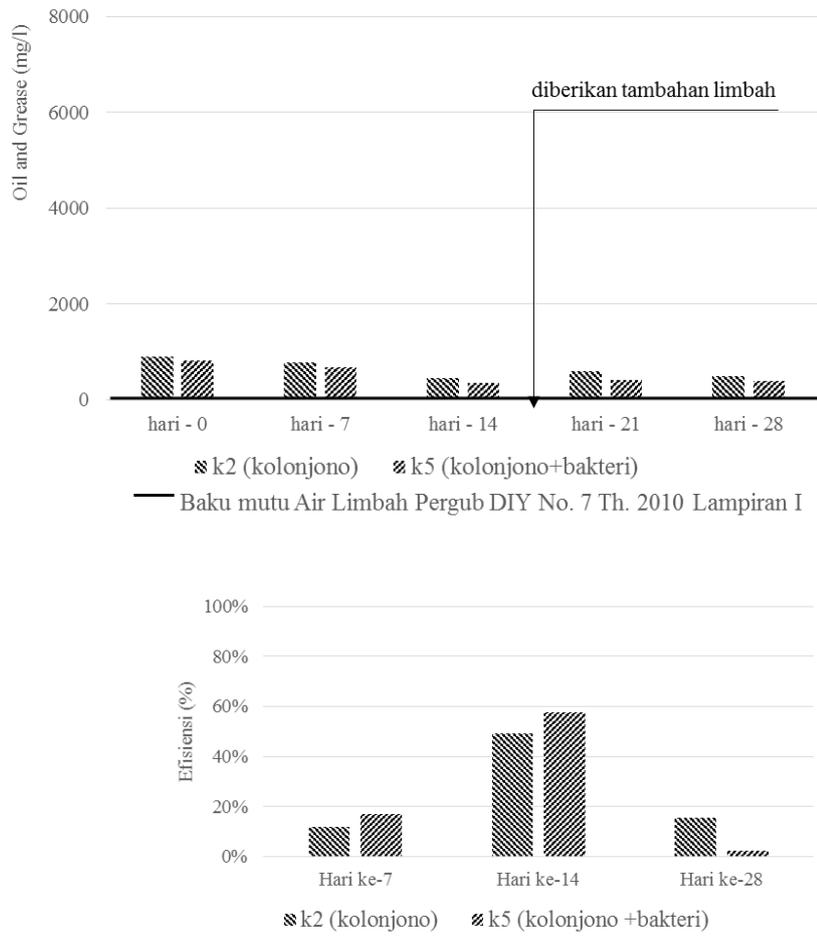
Gambar 4.1 Hasil uji *Oil and Grease* varian untuk konsentrasi limbah 50%



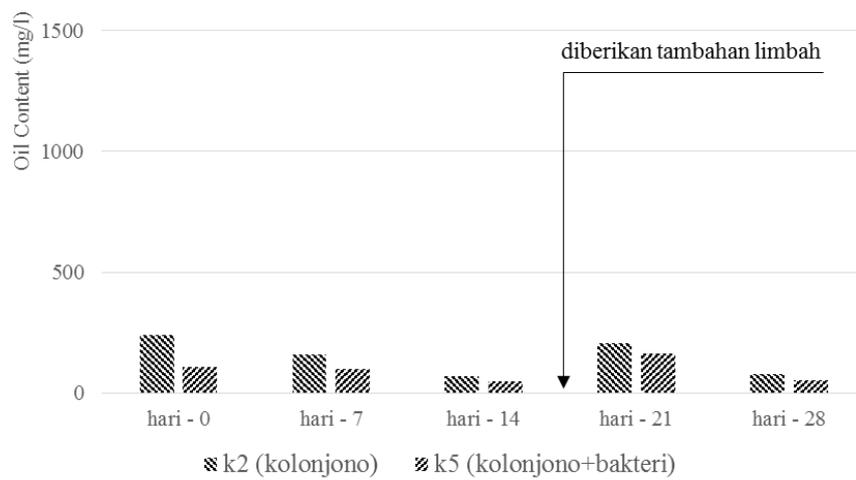
Gambar 4.2 Hasil uji *Oil Content* varian untuk konsentrasi limbah 50%

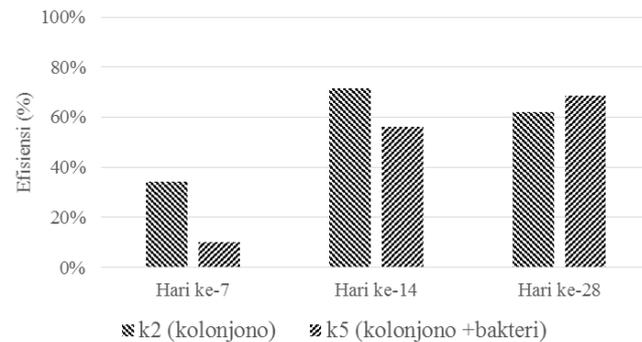
4.1.2 Konsentrasi air limbah 75%

Data penurunan konsentasi dan persentase efisiensi removal *Oil and Grease* dan *Oil Content* air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 75% dapat dilihat pada Gambar 4.3-4.4 berikut ini :



Gambar 4.3 Hasil uji *Oil and Grease* varian untuk konsentrasi limbah 75%



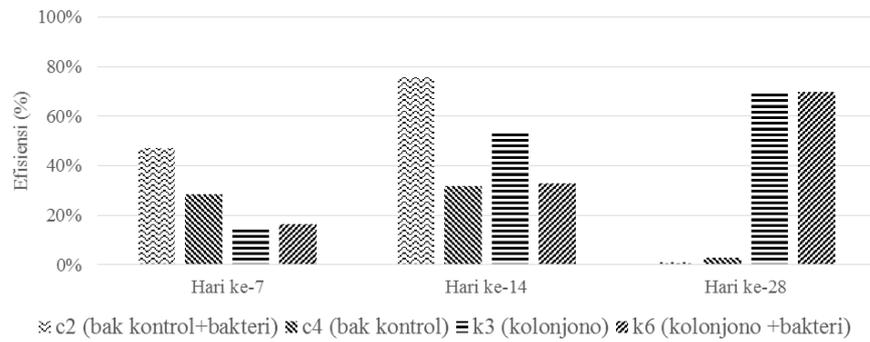
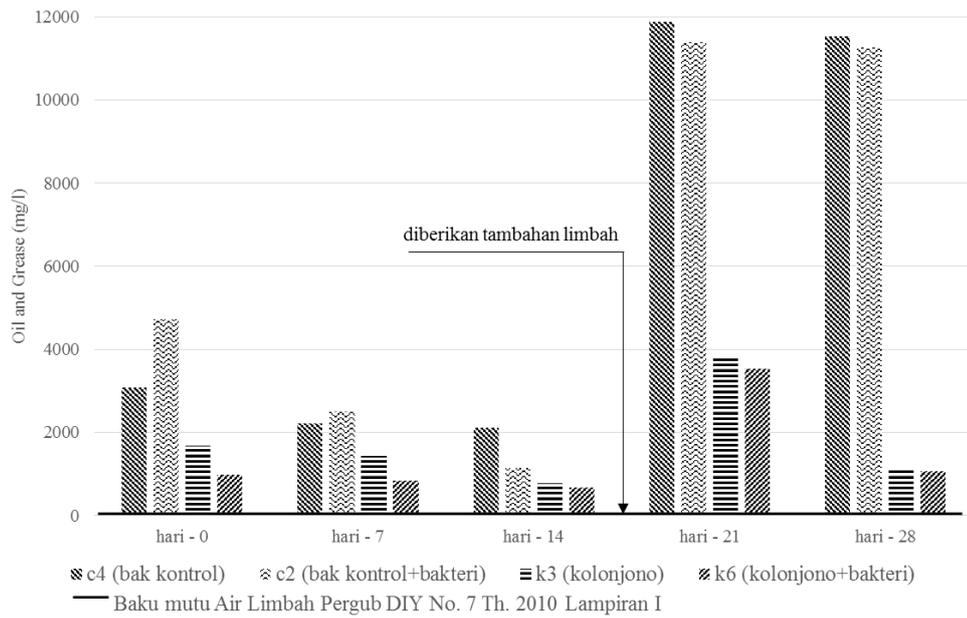


Gambar 4.4 Hasil uji *Oil Content* varian untuk konsentrasi limbah 75%

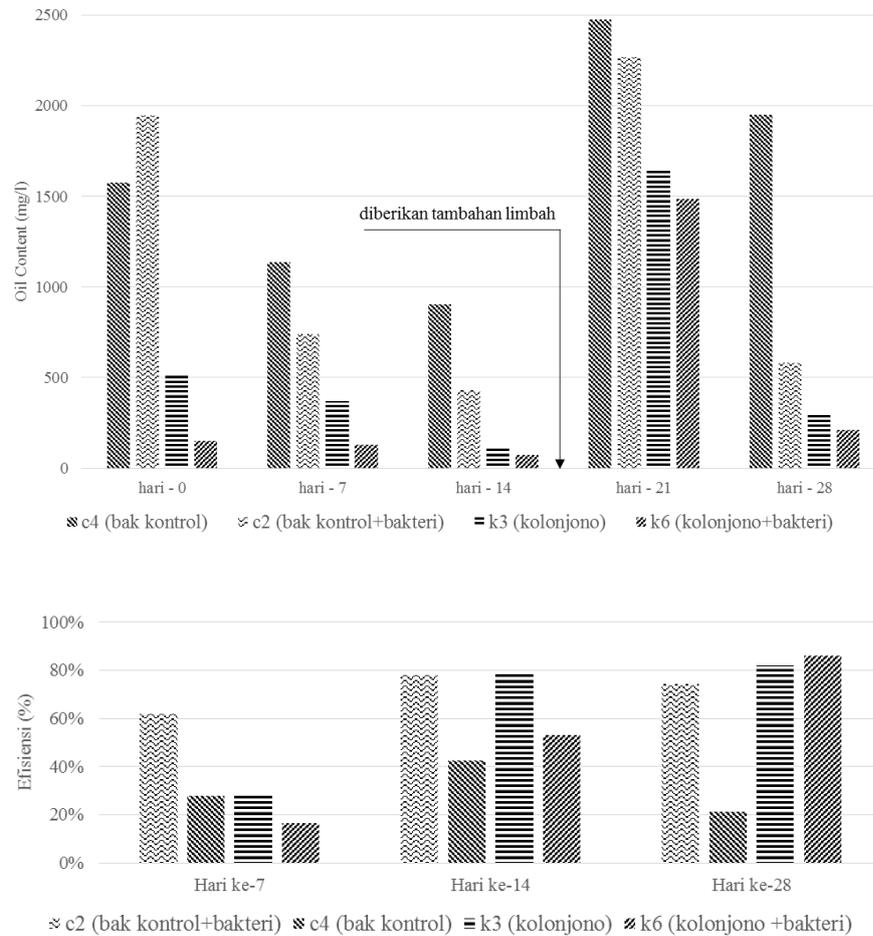
Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi *Oil and Grease* dan *Oil Content* yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji *Oil and Grease* pada varian konsentrasi limbah 75% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 58%, dengan konsentrasi awal yaitu 815 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 346 mg/l. Berdasarkan data uji *Oil Content* pada varian konsentrasi limbah 75% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang tidak diberikan bakteri yaitu 72%, dengan konsentrasi awal yaitu 240 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 68 mg/l.

4.1.3 Konsentrasi air limbah 100%

Data penurunan konsentasi dan persentase efisiensi removal *Oil and Grease* dan *Oil Content* air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 100% dapat dilihat pada Gambar 4.5-4.6 berikut ini :



Gambar 4.5 Hasil uji *Oil and Grease* varian untuk konsentrasi limbah 100%



Gambar 4.6 Hasil uji *Oil Content* varian untuk konsentrasi limbah 100%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi *Oil and Grease* dan *Oil Content* yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji *Oil and Grease* pada varian konsentrasi limbah 100% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang tidak diberikan bakteri yaitu 53%, dengan konsentrasi awal yaitu 1682 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 784 mg/l. Berdasarkan data uji *Oil Content* pada varian konsentrasi limbah 100% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan

wetland tanaman Kolonjono yang tidak diberikan bakteri yaitu 79%, dengan konsentrasi awal yaitu 512 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 109 mg/l.

Berdasarkan data persentase efisiensi removal ketiga variasi konsentrasi tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa dapat dilihat yang paling besar nilai penurunan konsentrasi *Oil and Grease* dan *Oil Content* pada limbah PT. KAI adalah pada variasi konsentrasi air limbah 50% dengan adanya penambahan bakteri. Hal ini menunjukkan semakin rendah konsentrasi limbah maka semakin besar pula konsentrasi *Oil and Grease* dan *Oil Content* yang dapat diturunkan. Baku Mutu Parameter *Oil and Grease* untuk air limbah PT. KAI sesuai dengan SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Pelayanan Kesehatan, dan Pariwisata yaitu 2 mg/l sehingga dengan pengujian 14 hari pada semua variasi konsentrasi air limbah dalam penelitian ini belum berhasil menurunkan konsentrasi *Oil and Grease* sampai dibawah baku mutu. Akan tetapi bila dilihat dari data keseluruhan variabel, dengan adanya penambahan bakteri pada *wetland* dapat membantu penurunan konsentrasi *Oil and Grease* yang ditandai dengan lebih tingginya tingkat persentasi efisiensi *wetland* yang menggunakan bakteri bila dibandingkan dengan yang tidak menggunakan bakteri.

4.2 Performa *Floating Treatment Wetland* (FTW) terhadap kualitas air

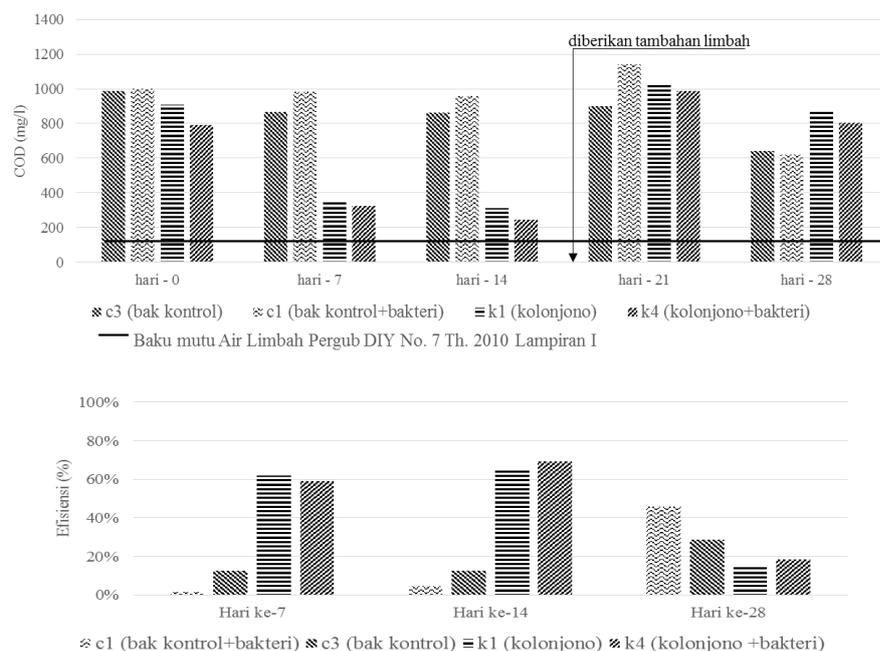
4.2.1 Kemampuan penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Mekanisme terjadinya penurunan konsentrasi COD dalam air limbah PT. KAI dengan sistem FTW menggunakan tanaman Kolonjono (*Brachiria mutica*) terjadi karena adanya pertumbuhan mikroorganisme pada zona perakaran. Mikroorganisme ini berperan dalam penguraian bahan-bahan organik. Pada daerah perakaran tanaman terjadi penyaluran oksigen dari daun yang menyebabkan terbentuknya zona oksigen. Hal ini meningkatkan populasi mikroorganisme daerah perakaran yang mencapai 10-100 kali lebih banyak yang dapat membantu penyerapan bahan pencemar dalam air limbah yang diolah (Tresna, 1998).

Pengujian COD dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu detensi (td) yaitu 28 hari. *Floating Treatment Wetland* (FTW) yang disiapkan memiliki 3 variasi konsentrasi air limbah yaitu 50%, 75% dan 100% dengan kondisi 3 *wetland* menggunakan bakteri sedangkan 3 *wetland* lainnya tidak menggunakan bakteri. Sampel berdasarkan masing-masing variasi konsentrasi diuji setiap 7 hari.

4.2.1.1 Konsentrasi air limbah 50%

Data penurunan konsentrasi dan persentase efisiensi removal *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 50% dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini :



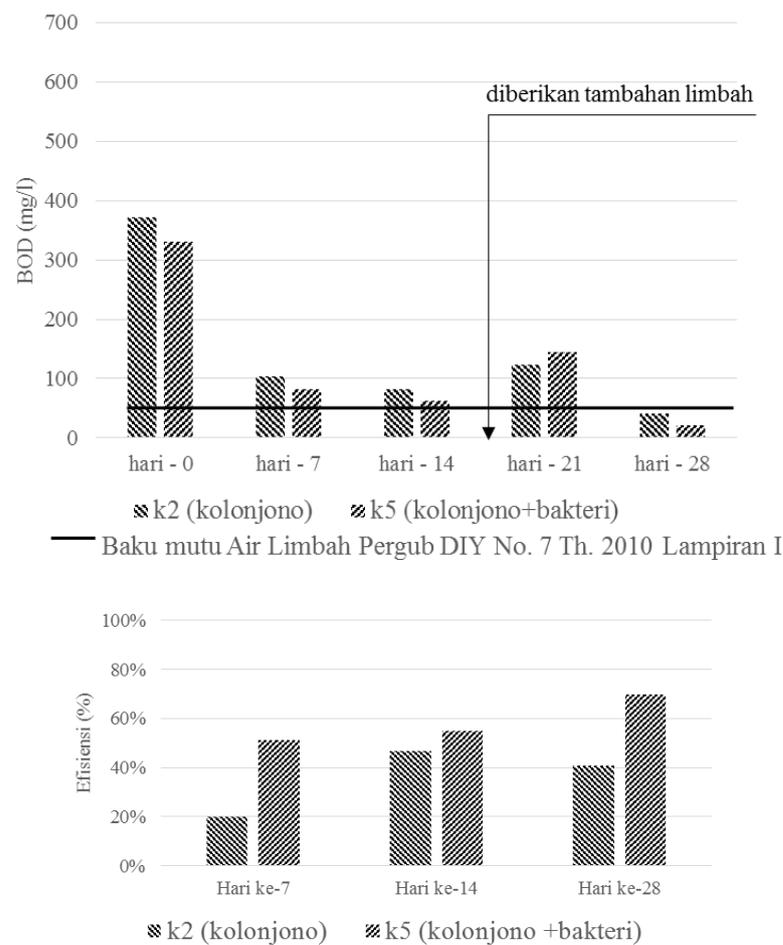
Gambar 4.7 Hasil uji COD varian untuk konsentrasi limbah 50%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya

penurunan konsentrasi COD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji COD pada varian konsentrasi limbah 50% didapati persentase efisiensi removal tertinggi adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 69%, dengan konsentrasi awal yaitu 793,667 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 243,667 mg/l.

4.2.1.2 Konsentrasi air limbah 75%

Data penurunan konsentasi dan persentase efisiensi removal *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 75% dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut ini :

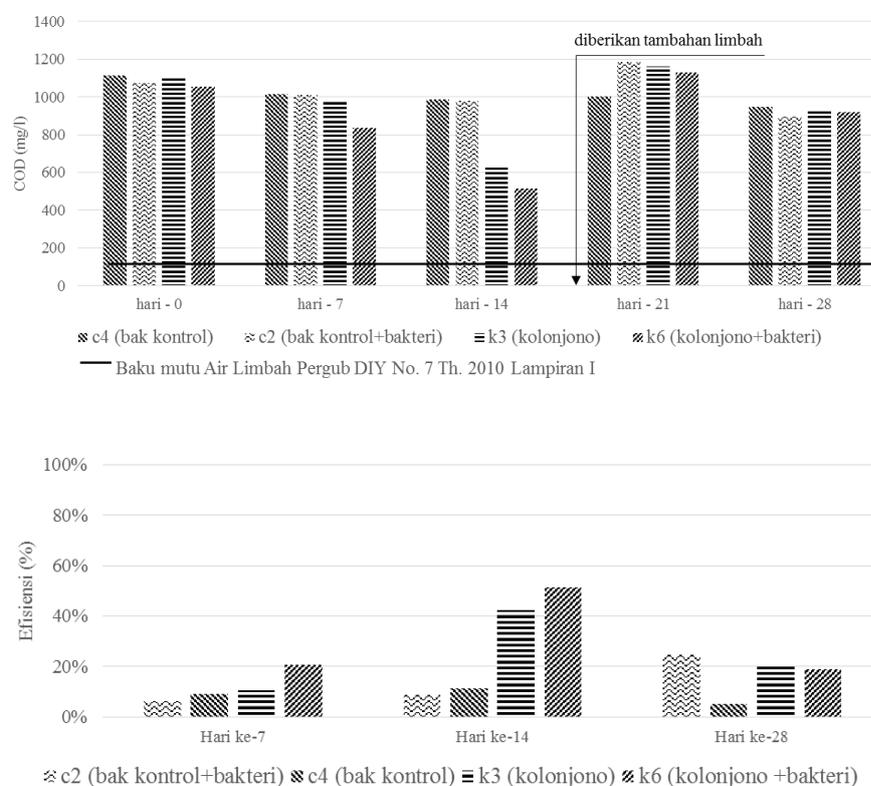


Gambar 4.8 Hasil uji COD varian untuk konsentrasi limbah 75%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi COD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji COD pada varian konsentrasi limbah 75% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 55%, dengan konsentrasi awal yaitu 920,333 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 413,667 mg/l.

4.2.1.3 Konsentrasi air limbah 100%

Data penurunan konsentrasi dan persentase efisiensi removal *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 100% dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut ini :



Gambar 4.9 Hasil uji COD varian untuk konsentrasi limbah 100%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentasenya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi COD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji COD pada varian konsentrasi limbah 100% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 51%, dengan konsentrasi awal yaitu 1053,667 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 513,667 mg/l.

Berdasarkan data persentase efisiensi removal ketiga variasi konsentrasi tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa dapat dilihat yang paling besar nilai penurunan konsentrasi COD pada limbah PT. KAI adalah pada variasi konsentrasi air limbah 50% dengan adanya penambahan bakteri. Hal ini menunjukkan semakin rendah konsentrasi limbah maka semakin besar pula konsentrasi COD yang dapat diturunkan. Baku Mutu Parameter COD untuk air limbah PT. KAI sesuai dengan SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Pelayanan Kesehatan, dan Pariwisata yaitu 125 mg/l sehingga dengan pengujian 14 hari pada semua variasi konsentrasi air limbah dalam penelitian ini belum berhasil menurunkan konsentrasi COD sampai dibawah baku mutu. Akan tetapi bila dilihat dari data keseluruhan variabel, dengan adanya penambahan bakteri pada *wetland* dapat membantu penurunan konsentrasi COD yang ditandai dengan lebih tingginya tingkat persentase efisiensi *wetland* yang menggunakan bakteri bila dibandingkan dengan yang tidak menggunakan bakteri.

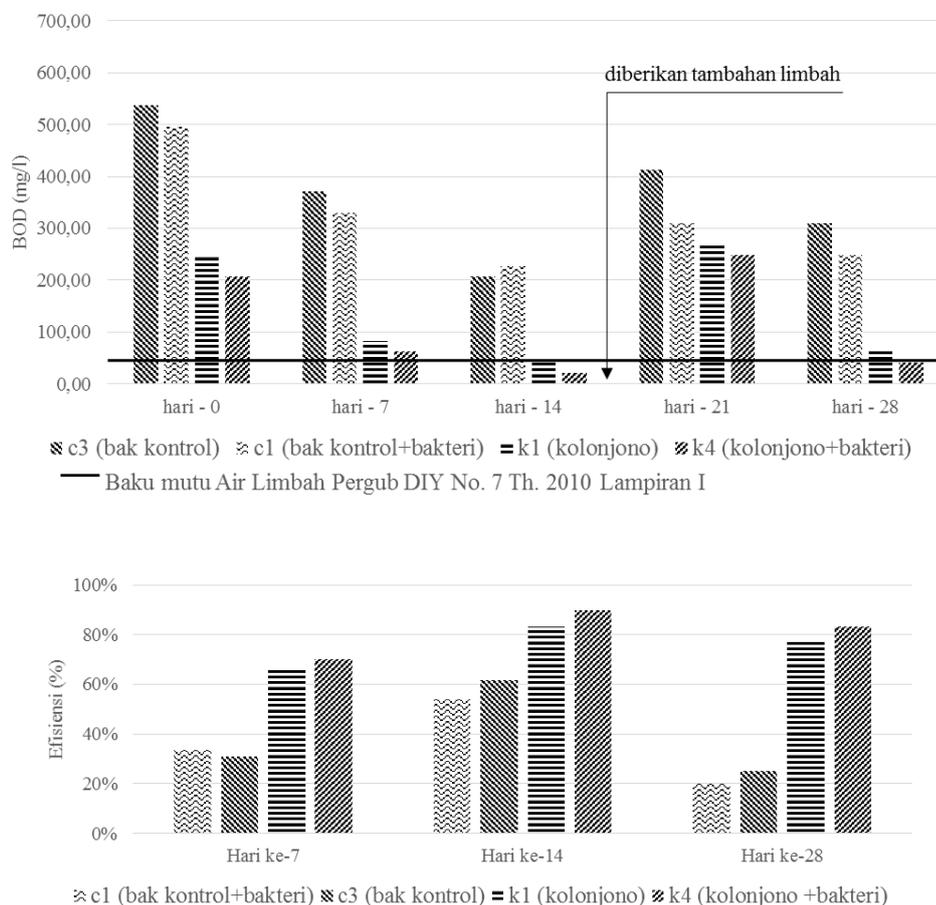
4.2.2 Kemampuan penurunan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Pengujian BOD dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu detensi (td) yaitu 28 hari. *Floating Treatment Wetland* (FTW) yang disiapkan memiliki 3 variasi konsentrasi air limbah yaitu 50%, 75% dan 100% dengan kondisi 3 *wetland*

menggunakan bakteri sedangkan 3 *wetland* lainnya tidak menggunakan bakteri. Sampel berdasarkan masing-masing variasi konsentrasi diuji setiap 7 hari.

4.2.2.1 Konsentrasi air limbah 50%

Data penurunan konsentrasi dan persentase efisiensi removal BOD air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 50% dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini :



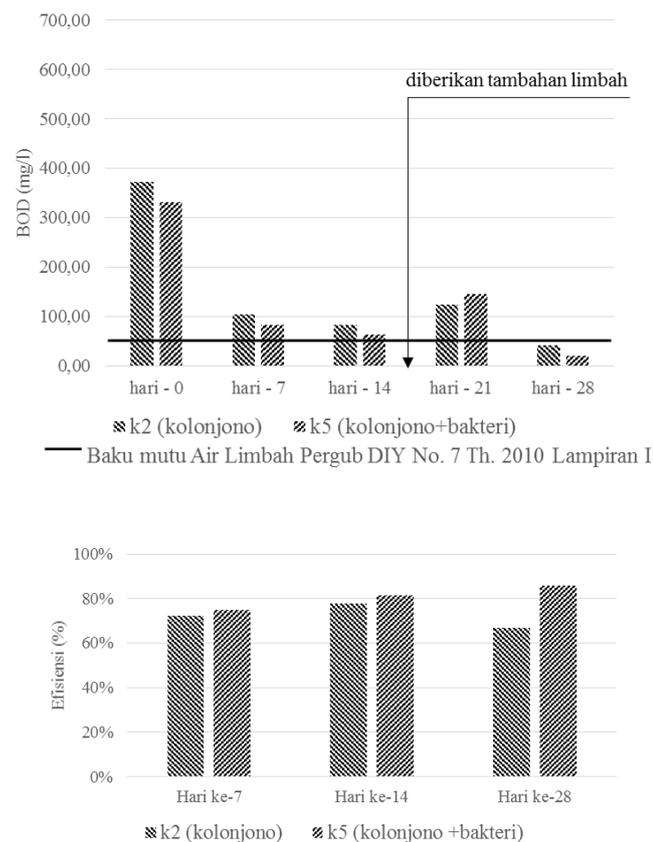
Gambar 4.10 Hasil uji BOD varian untuk konsentrasi limbah 50%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap

parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi BOD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji BOD pada varian konsentrasi limbah 50% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 90%, dengan konsentrasi awal yaitu 206,61 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 20,66 mg/l.

4.2.2.2 Konsentrasi air limbah 75%

Data penurunan konsentasi dan persentase efisiensi removal BOD air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 75% dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini :

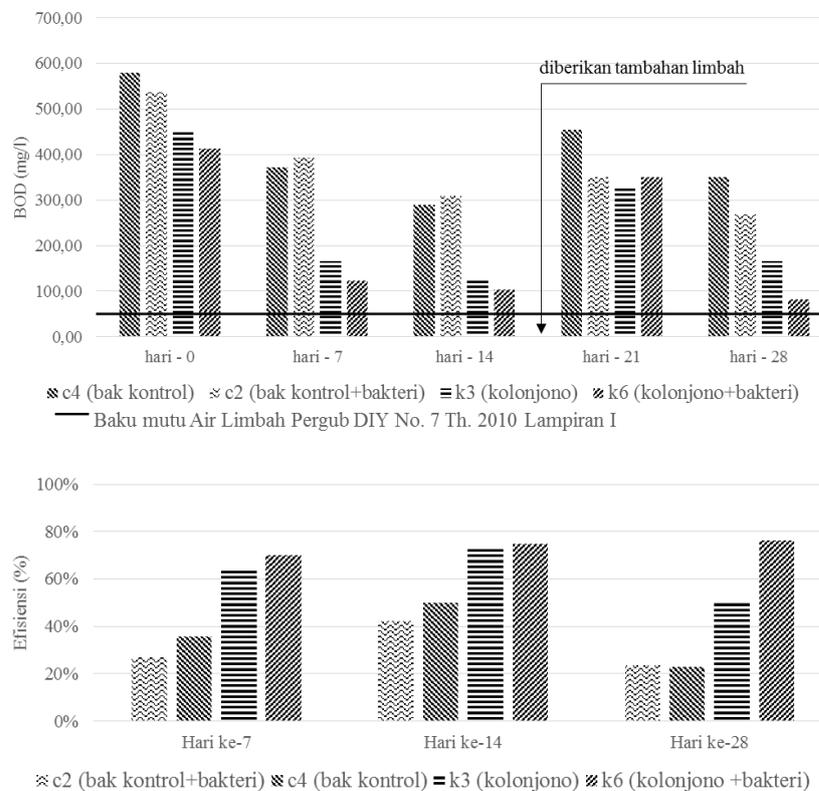


Gambar 4.11 Hasil uji BOD varian untuk konsentrasi limbah 75%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentase efisiensinya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi BOD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji BOD pada varian konsentrasi limbah 75% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 81%, dengan konsentrasi awal yaitu 330,58 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 61,98 mg/l.

4.2.2.3 Konsentrasi air limbah 100%

Data penurunan konsentrasi dan persentase efisiensi removal BOD air limbah PT.KAI dengan varian konsentrasi limbah 100% dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut ini :



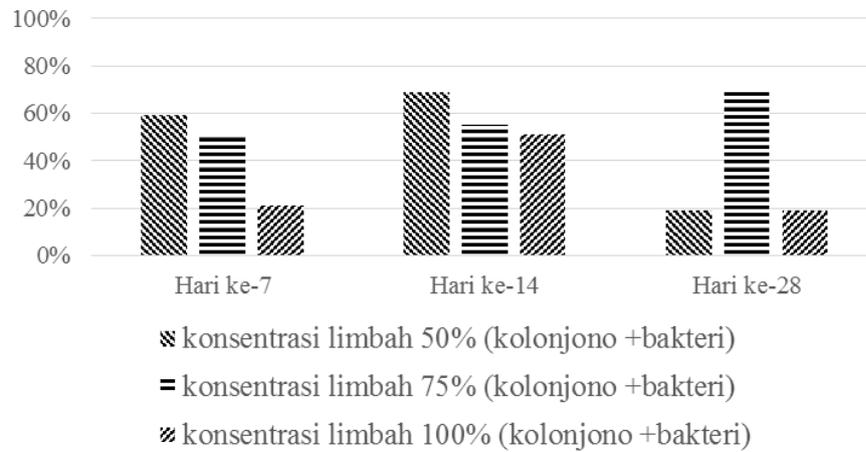
Gambar 4.12 Hasil uji BOD varian untuk konsentrasi limbah 100%

Hasil pengujian yang dilakukan akan dinilai persentasenya hingga hari ke-14 saja, karena pada hari ke-16 dilakukan penambahan air limbah karena air limbah telah habis sehingga menyebabkan kenaikan konsentrasi setiap parameter yang diuji. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi BOD yang terdapat dalam air limbah PT. KAI. Berdasarkan data uji BOD pada varian konsentrasi limbah 100% didapati persentase efisiensi removal tertingginya adalah dengan menggunakan *wetland* tanaman Kolonjono yang diberikan bakteri yaitu 75%, dengan konsentrasi awal yaitu 413,23 mg/l menurun hingga pada hari ke-14 menjadi 103,31 mg/l.

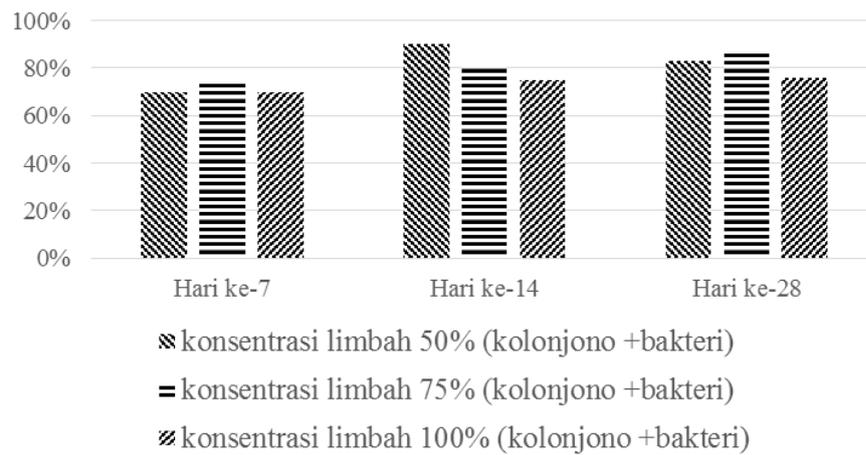
Berdasarkan data persentase efisiensi removal ketiga variasi konsentrasi tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa dapat dilihat yang paling besar nilai penurunan konsentrasi BOD pada limbah PT. KAI adalah pada variasi konsentrasi air limbah 50% dengan adanya penambahan bakteri. Hal ini menunjukkan semakin rendah konsentrasi limbah maka semakin besar pula konsentrasi BOD yang dapat diturunkan. Baku Mutu Parameter BOD untuk air limbah PT. KAI sesuai dengan SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Pelayanan Kesehatan, dan Pariwisata yaitu 50 mg/l sehingga dengan pengujian 14 hari yang telah berhasil menurunkan konsentrasi BOD sampai dibawah baku mutu adalah varian konsentrasi air limbah 50% dengan adanya penambahan bakteri sebesar 20,66 mg/l dan yang tidak ditambahkan bakteri sebesar 41,32 mg/l. Bila dilihat dari data keseluruhan variabel, dengan adanya penambahan bakteri pada *wetland* dapat membantu penurunan konsentrasi BOD yang ditandai dengan lebih tingginya tingkat persentasi efisiensi *wetland* yang menggunakan bakteri bila dibandingkan dengan yang tidak menggunakan bakteri.

4.3 Kinerja *Wetland* Terhadap Kualitas Air Limbah

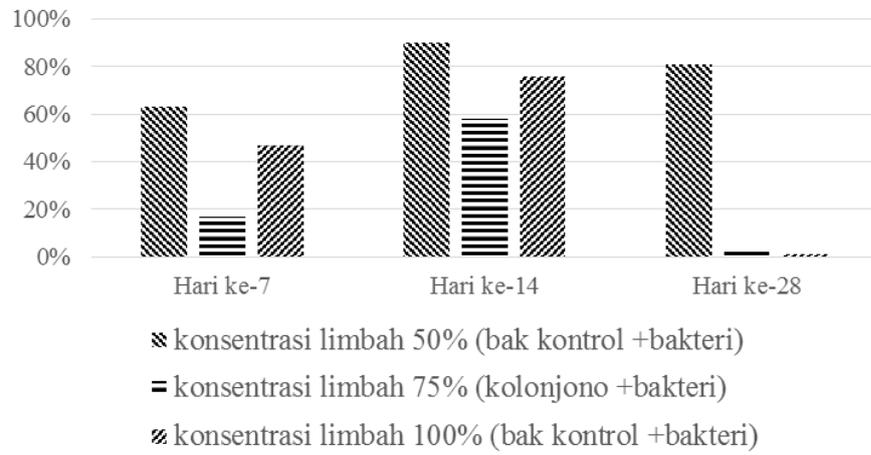
Setelah dilakukan percobaan selama 28 hari menggunakan reaktor *Floating Treatment Wetland* (FTW), didapati reaktor yang paling optimum untuk masing-masing parameternya berdasarkan konsentrasi limbahnya adalah sebagai berikut:



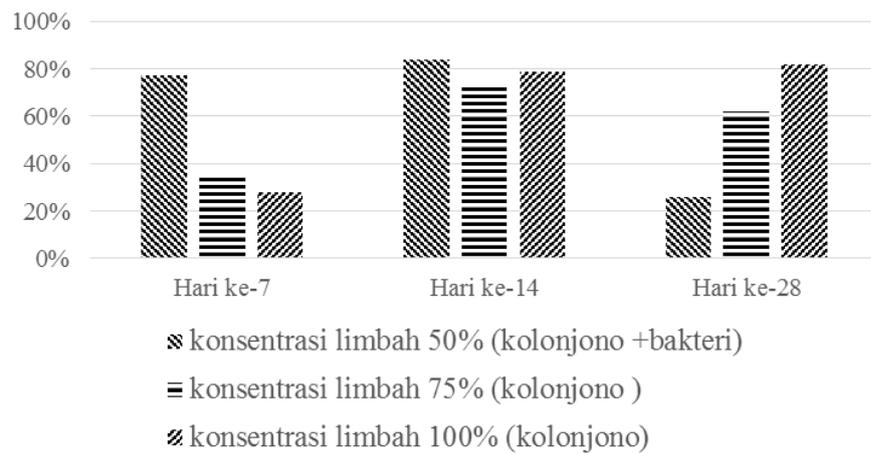
Gambar 4.13 Efisiensi optimum parameter COD



Gambar 4.14 Efisiensi optimum parameter BOD



Gambar 4.15 Efisiensi optimum parameter *Oil and Grease*



Gambar 4.16 Efisiensi optimum parameter *Oil Content*

Tabel 4.1 Persentase Removal dari Masing-masing Parameter

Sample	Treatment	% per Removal Parameter							
		COD		BOD		Oil and Grease		Oil Content	
		Hari-14	Hari-28	Hari-14	Hari-28	Hari-14	Hari-28	Hari-14	Hari-28
c*1	Bakteri + Air limbah 50%	4%	46%	54%	20%	90%	81%	83%	44%
c2	Bakteri + Air limbah 100%	9%	25%	42%	24%	76%	1%	78%	74%
c3	Air limbah 50%	13%	29%	62%	25%	37%	31%	36%	14%
c4	Air limbah 100%	11%	5%	50%	23%	32%	3%	43%	21%
k*1	Kolonjono + Air limbah 50%	66%	14%	83%	77%	67%	19%	83%	48%
k2	Kolonjono + Air limbah 75%	47%	41%	78%	67%	49%	16%	72%	62%
k3	Kolonjono + Air limbah 100%	43%	21%	73%	50%	53%	70%	79%	82%
k4	Kolonjono + Bakteri + Air limbah 50%	69%	19%	90%	83%	69%	14%	84%	26%
k5	Kolonjono + Bakteri + Air limbah 75%	55%	70%	81%	86%	58%	2%	56%	69%
k6	Kolonjono + Bakteri + Air limbah 100%	51%	19%	75%	76%	33%	70%	53%	86%

*keterangan : C = bak kontrol

K = kolonjono

Berdasarkan Gambar 4.13 dan Gambar 4.14 didapati bahwa reaktor dengan konsentrasi limbah 50% dengan adanya tanaman Kolonjono dan penambahan bakteri dapat menghasilkan penurunan konsentrasi COD dan BOD yang lebih optimal bila dibandingkan dengan menggunakan reaktor yang lain, yaitu 69% dan 90%. Hal ini didukung dengan pernyataan dalam jurnal Nisa et al. (2015) yang menyebutkan bahwa jumlah tanaman dan waktu penelitian dapat mempengaruhi konsentrasi COD dan BOD. Dalam jurnal tersebut juga disebutkan bahwa semakin banyak jumlah tanaman dan semakin lama waktu kontak tanaman dan limbah maka akan semakin besar penurunan konsentrasi COD dan BOD, yang disebabkan oleh bakteri yang hidup alami pada rizosfer yang mendegradasi bahan organik. Bagian akar tanaman kaya akan oksigen karena merupakan tempat pelepasan dan pengikat oksigen, berdasarkan data akar pada lampiran 2 didapati banyaknya akar baru yang tumbuh ditandai dengan berwarna putih selama proses kontak dengan limbah, hal ini menandakan adanya pertumbuhan pada akar tanaman Kolonjono. Fotosintesis tanaman dipengaruhi juga oleh pertumbuhan daun, berdasarkan data tinggi tanaman kolonjono yang berada pada lampiran 2, maka didapati tinggi tanaman Kolonjono yang semakin tinggi hingga mencapai 1,4 meter. Pada hari ke – 28 mengalami penurunan persentase disebabkan oleh ditambahkannya limbah baru pada hari ke – 16 sehingga besar kemungkinan bakteri yang hidup dalam limbah telah mati.

Berdasarkan Gambar 4.15 didapati bahwa reaktor dengan konsentrasi limbah 50% bak kontrol dengan adanya penambahan bakteri dapat menghasilkan penurunan konsentrasi *Oil and Grease* yang lebih optimal bila dibandingkan dengan menggunakan reaktor yang lain, yaitu 90%. Hal ini membuktikan bahwa tanaman Kolonjono tidak cocok sebagai media tanaman untuk menurunkan konsentrasi *Oil and Grease* limbah PT.KAI yang sangat pekat. Hal ini didukung oleh jurnal Hefni Effendi (2017) dengan tidak adanya tanaman maka matahari akan langsung kontak dengan air limbah yang memungkinkan bakteri lokal yang telah ditambahkan tumbuh lebih baik sehingga penurunan konsentrasi *Oil and Grease* akan semakin efektif. Berbeda dengan *Oil Content* yang ditunjukkan pada Gambar 4.16, reaktor paling optimum untuk menurunkan konsentrasinya adalah dengan

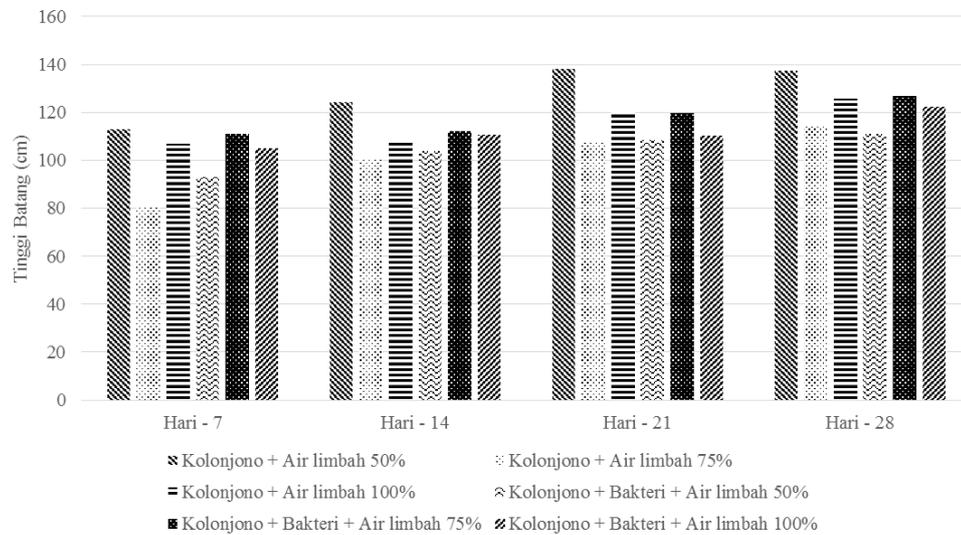
menggunakan reaktor konsentrasi limbah 50% dengan kombinasi tanaman Kolonjono dan bakteri dengan persentase sebesar 84%. Hal ini didukung dalam jurnal Zhou et al. (2011) yang menyatakan semakin lama waktu kontak dan semakin banyak tanaman maka semakin banyak pula *Oil Content* yang diserap oleh tanaman. Hal ini berhubungan dengan bakteri lokal yang diberikan dan hidup pada rizosfer yang mendegradasi bahan organik dan menggunakan minyak sebagai sumber karbon dan energi (Zulfikar et al, 2012).

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi adalah konsentrasi dari limbah itu sendiri. Berdasarkan hasil penelitian selama 28 hari, didapati dari masing-masing parameter keseluruhan yang paling optimal dalam menurunkan konsentrasi polutan adalah reaktor dengan konsentrasi limbah 50%. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya pengurangan konsentrasi limbah maka tingkat efisiensi penurunan konsentrasi polutannya akan meningkat. Hal ini terjadi karena dengan konsentrasi limbah yang rendah maka tanaman akan lebih bisa beradaptasi terhadap limbah dan bekerja lebih efektif bila dibandingkan dengan menggunakan konsentrasi limbah yang tinggi.

Berdasarkan jurnal Rehman et al. (2018) dengan tema terkait, potensi bakteri untuk mendegradasi limbah minyak adalah berkisar antara 17,3%-32,4%, BOD 28,5%-48,4%, dan COD berkisar 17%-39% dalam 42 hari *treatment*. Berdasarkan hasil data penelitian didapati juga bakteri yang telah dikembangbiakkan mengandung potensi untuk meremediasi air limbah yang mengandung minyak.

4.4 Analisis Tanaman Kolonjono (*Brachiria mutica*)

Analisis parameter fisik dilakukan dari hasil data pengamatan secara visual pada tanaman Kolonjono pada tiap reaktor yang digunakan sebagai data pendukung yang bertujuan untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan limbah terhadap kondisi fisik tanaman. Pengujian yang dilakukan meliputi panjang batang dan visual pertumbuhan akar. Hasil perubahan pertumbuhan tanaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17 berikut:



Gambar 4.17 Pengamatan pertumbuhan tinggi batang tanaman Kolonjono

Terlihat dari data Gambar 4.17 bahwa tanaman Kolonjono menunjukkan tanda adanya pertumbuhan setiap minggunya. Tinggi tanaman pada hari ke-28 pada sampel K1 (Kolonjono + Air limbah 50%) hingga K6 (Kolonjono + Bakteri + Air limbah 100%) secara berturut-turut sebesar 137,4 cm, 114 cm, 125,8 cm, 111,2 cm, 126,8 cm, dan 122,2 cm. Berdasarkan pengamatan, daun yang tumbuh pun hijau, subur dan tidak layu. Berdasarkan lampiran 2, akar yang terlihat mengalami pertumbuhan dengan ditandai munculnya akar baru yang berwarna putih. Hal ini didukung oleh jurnal penelitian Rehman et al. (2018), yang menyatakan tanaman Kolonjono dapat berkembang dengan baik dalam air yang mengandung limbah minyak karena akar pada tanaman Kolonjono dapat memanfaatkan minyak sebagai proses dekomposisi yang mendukung dalam proses pertumbuhan tanaman.