

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Penelitian ini dilakukan dengan menguji terlebih dahulu ketebalan media dan jenis medianya. Ketebalan media yang dianggap terbaik akan diuji dengan parameter kekeruhan, TSS (*Total Suspended Solid*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). Hasil dari pengolahan akan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air kelas II. Air limbah rumah tangga yang berupa bekas mandi dan tidak di gunakan atau dibuang pada saat ini perlu ditangani dengan lebih baik agar tidak mencemari lingkungan.

Desain filter disesuaikan dengan SNI 6774 2008 tentang cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air. Debit sebesar $5,7 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{det}$ dengan kecepatan filtrasi 3,125 mm/detik, Jumlah filter yang di dapatkan cukup 1 bak saringan.

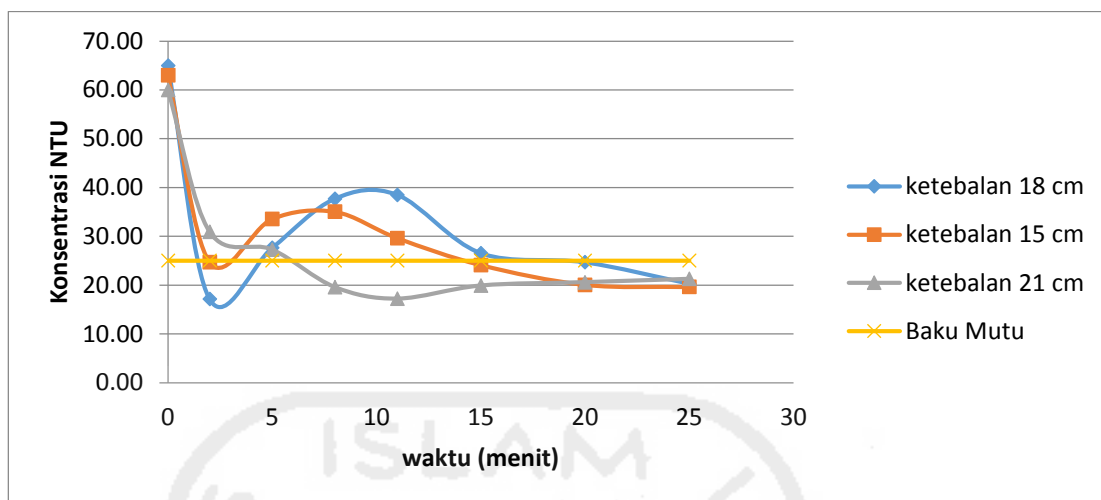
4.2 Hasil Uji Variasi Media

Dalam penelitian ini dilakukan pergantian media untuk memenuhi variasi media yang telah direncanakan. Variasi yang akan digunakan adalah tiga variasi ketebalan yaitu pasir (A = 15 cm; B = 18 cm; C = 21 cm), zeolit (A = 15 cm; B = 18 cm; C = 21 cm). Pengujian kekeruhan dilakukan untuk mendapatkan ketebalan media yang terbaik removalnya.

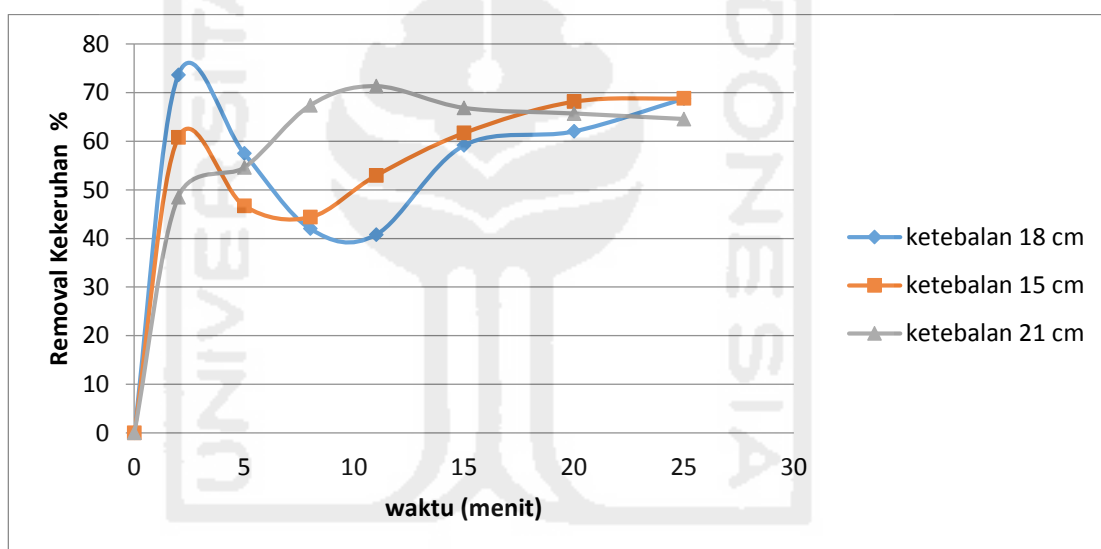
4.2.1 Parameter Kekeruhan

4.2.1.1 Media Pasir

Pada media pasir dilakukan penelitian dengan 3 variasi ketebalan, titik sampling dilakukan pada bak pengumpul sebagai inlet dan outlet dari RSF pada menit ke-2, ke-5, ke-8, ke-11, ke-20 dan menit ke-25. Hasil pengujian parameter Kekeruhan pada masing-masing sampel dilihat pada Gambar 4.1 dan removal pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.1 Grafik Outlet Kekeruhan Media Pasir



Gambar 4.2 Grafik Removal Kekeruhan Media Pasir

Pada gambar 4.1 menunjukkan grafik hasil pengujian parameter kekeruhan media pasir. Dari grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa persebaran nilai kekeruhan cukup merata. Hal ini di tunjukan dengan ketebalan pasir 15 cm, 18 cm, dan ketebalan pasir 21 cm memiliki penurunan terhadap konsentrasi kekeruhan. Dapat dilihat pada gambar 4.2, semua sampel yang diuji memiliki efisiensi rata-rata yang masih rendah berkisaran antara pada 57,64 % sampai 66,37%. Hasil *outlet* dari *rapid sand filter* rata-rata cukup baik karena air yang terolah sudah memenuhi Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang

Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air kelas II.

Tabel 4.1 Hasil Removal Kekeruhan Pada Media Pasir.

No	Media	ketebalan	Removal %
1	Pasir	15 cm	57,6 %
		18 cm	57,7 %
		21 cm	66,3 %

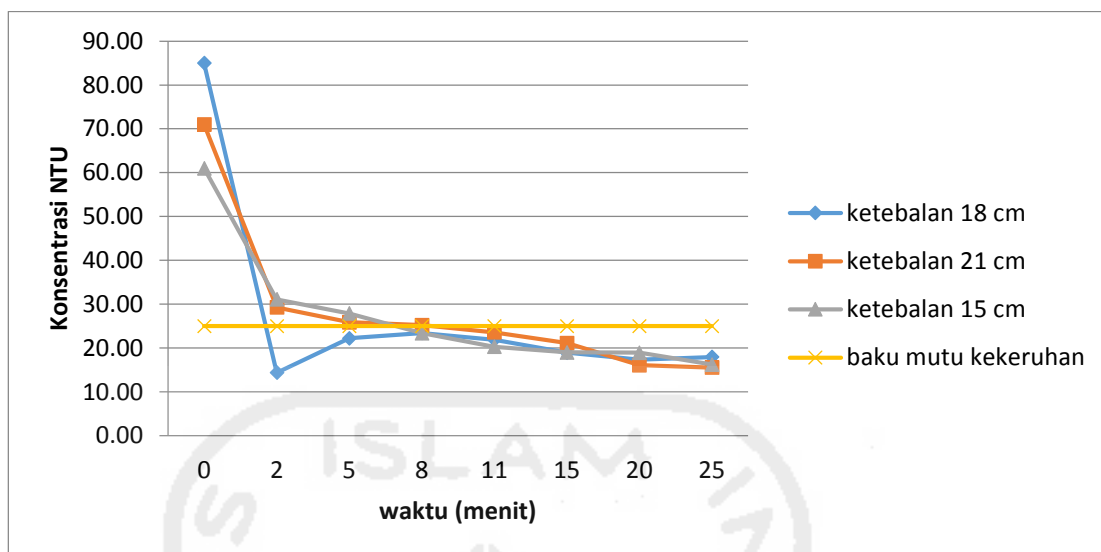
Hal ini juga menunjukkan *rapid sand filter* dengan media pasir mampu mereduksi kekeruhan air bekas mandi (*greywater*) Sehingga *outlet* yang dihasilkan menurun konsentrasinya. Nilai konsentrasi hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Konsentrasi Parameter Kekeruhan Media Pasir

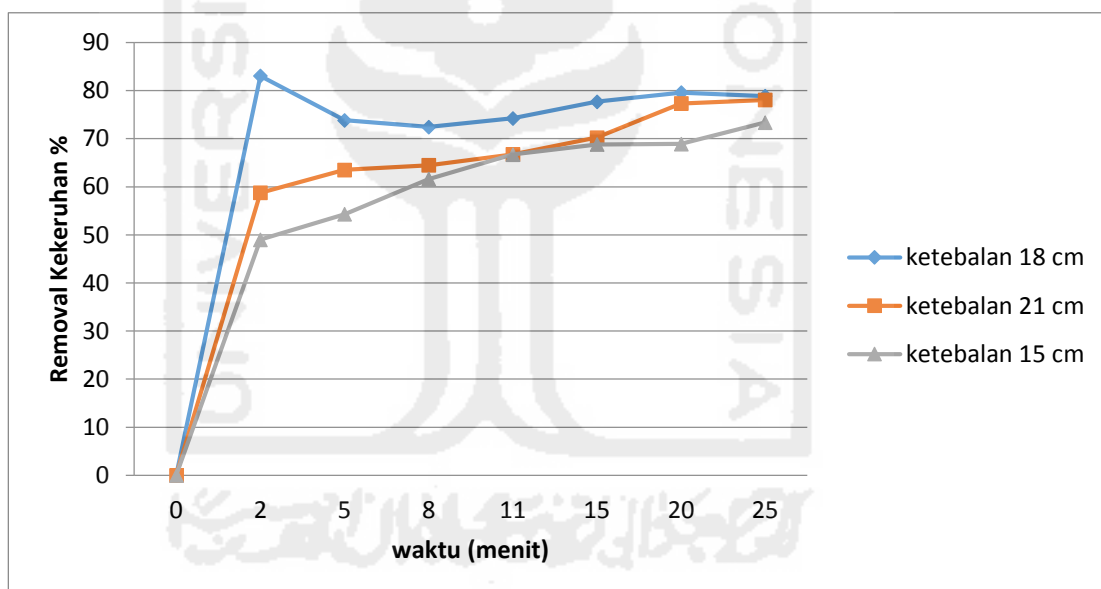
NO	Ketebalan 18 cm				Ketebalan 21 cm			Ketebalan 15 cm		
	Menit	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	Sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU
1	0	65	0	65.00	60	0	60.00	63	0	63.00
2	2	65	a	17.15	60	a	30.91	63	a	24.73
3	5	65	b	27.65	60	b	27.26	63	b	33.57
4	8	65	c	37.69	60	c	19.59	63	c	35.04
5	11	65	d	38.49	60	d	17.22	63	d	29.64
6	15	65	e	26.56	60	e	19.90	63	e	24.13
7	20	65	f	24.69	60	f	20.59	63	f	20.07
8	25	65	g	20.31	60	g	21.75	63	g	19.64

4.2.1.2 Media Zeolit

Pada media zeolit dilakukan penelitian dengan 3 variasi ketebalan, titik sampling dilakukan pada bak pengumpul dan outlet dari RSF pada menit ke-2, ke-5, ke-8, ke-11, ke-20 dan menit ke-25. Hasil pengujian parameter Kekeruhan pada masing-masing sampel dilihat pada grafik 4.3 dan removal pada gambar 4.4 sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik Outlet Kekeruhan Media Zeolit



Gambar 4.4 Grafik Removal Kekeruhan Media Zeolit

Pada Gambar 4.3 menunjukkan grafik hasil pengujian kekeruhan media Zeolit. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persebaran nilai kekeruhan cukup merata. Hal ini ditunjukkan pada hasil penurunan konsentrasi yang tidak jauh berbeda. Dengan demikian penurunan nilai kekeruhan berbanding lurus dengan ketebalan media filter, semakin tebal media maka nilai kekeruhan semakin kecil pula. Pada ketebalan 21 cm didapatkan *performance* yang tidak lebih baik

dibandingkan dengan ketebalan 18 cm, hal ini dapat terjadi karena pada saat running berlangsung kecepatan yang terdapat pada reaktor berubah dengan perbedaan ketinggian muka air yang menyebabkan kecepatan aliran dapat berubah.

Dapat dilihat pada grafik 4.4, semua sampel yang di uji memiliki efisiensi rata-rata yang cukup tinggi berkisaran antara pada 63,24 % sampai 77,10%, hasil outlet dari *rapid sand filter* rata-rata cukup baik karena air yang terolah sudah memenuhi Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air kelas II standar baku mutu kekeruhan 25 NTU.

Tabel 4.3 Removal Kekeruhan Media Zeolit.

No	Media	ketebalan	Removal %
1	Zeolit	15 cm	63.20%
		18 cm	77.10%
		21 cm	68.44%

Pada Tabel 4.3 menunjukkan *rapid sand filter* media zeolit mampu mereduksi kekeruhan *greywater* sehingga *outlet* yang dihasilkan menurun konsentrasinya. Persentase removal media zeolit lebih baik dibandingkan media pasir karena ukuran butiran media pada zeolit lebih kecil sehingga memungkinkan untuk zeolit mereduksi kekeruhan lebih tinggi dari pada pasir. Nilai konsentrasi parameter kekeruhan dapat dilihat pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4 Konsentrasi Parameter Kekeruhan Media Zeolit.

NO	Ketebalan 18 cm				Ketebalan 21 cm			Ketebalan 15 cm		
	Menit	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU
1	0	85	0	85.00	71	0	71.00	61	0	61.00
2	2	85	a	14.40	71	a	29.28	61	a	31.11
3	5	85	b	22.23	71	b	25.91	61	b	27.88
4	8	85	c	23.43	71	c	25.23	61	c	23.42
5	11	85	d	21.90	71	d	23.61	61	d	20.31

NO	Ketebalan 18 cm				Ketebalan 21 cm			Ketebalan 15 cm		
	Menit	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU	Inlet NTU	sampel	Outlet NTU
7	20	85	f	17.35	71	f	16.10	61	f	18.96
8	25	85	g	17.96	71	g	15.57	61	g	16.25

4.3 Filter Media Gabungan

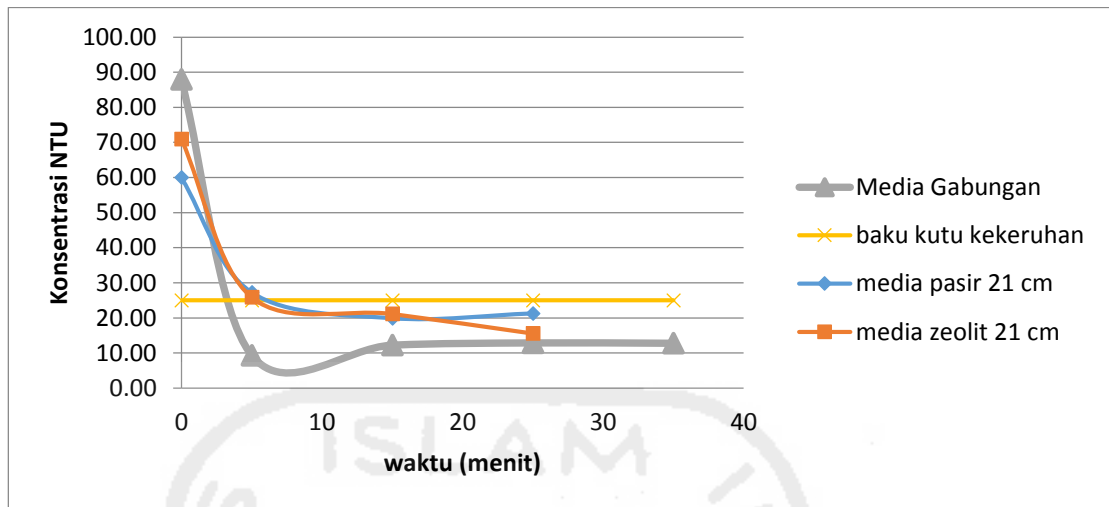
Pada penggabungan media filter ini dengan ketebalan masing-masing media filter adalah 21 cm yang memiliki susunan di antara lain Pasir, Zeolit dan Karbon aktif. Penggabungan media yang dianggap terbaik akan dilakukan pengujian atau *running* kembali untuk melihat efektifitas media filter dengan parameter kekeruhan, TSS, COD, dan BOD. Berdasarkan analisa statistik didapatkan media zeolit berpengaruh signifikan terhadap ketebalan medianya sedangkan pasir tidak signifikan. Hasil perhitungan statistik dapat dilihat pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Analisis Statistik Media Pasir dan Zeolit

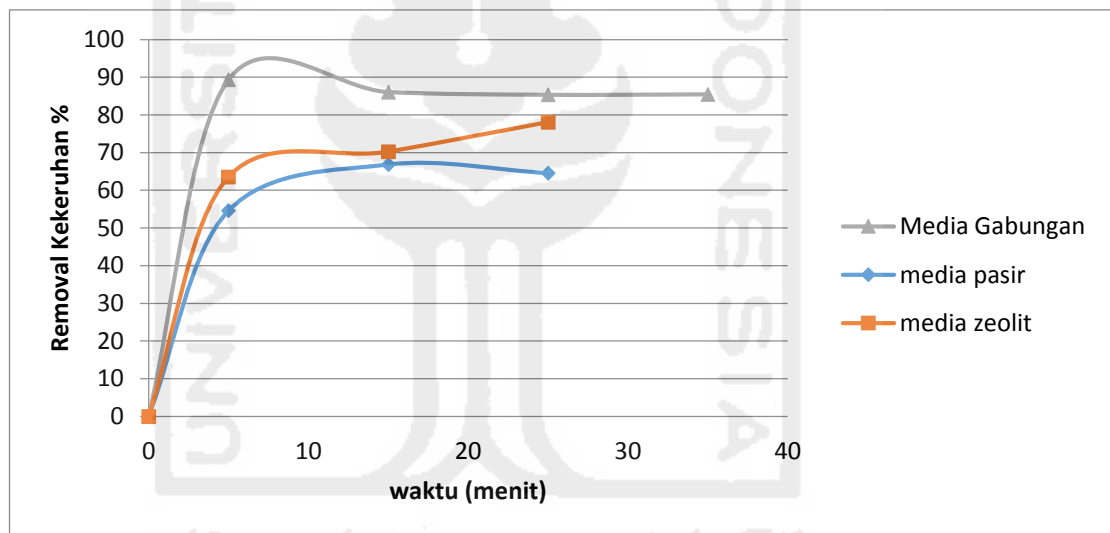
No	Media	Ketebalan (cm)	t hitung	t α 0,05	Kesimpulan
1	Pasir	15 dan 18	0.013521	1.895	tidak signifikan
		15 dan 21	-1.05991	1.895	tidak signifikan
		18 dan 21	-0.70126	1.895	tidak signifikan
2	Zeolit	15 dan 18	-3.68645	1.895	Signifikan
		15 dan 21	-3.47958	1.895	Signifikan
		18 dan 21	-2.98807	1.895	Signifikan

4.3.1 Parameter Kekeruhan

Pada media gabungan ini dilakukan penelitian dengan titik sampling pada bak pengumpul dan outlet dari RSF pada menit ke-5, ke-15, ke-25, dan menit ke-35. Hasil pengujian parameter Kekeruhan pada masing-masing sampel dilihat pada gambar 4.5 dan removal dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut :



Gambar 4.5 Grafik Outlet Kekeruhan Media Gabungan



Gambar 4.6 Grafik Removal Kekeruhan Media Gabungan

Pada Gambar 4.5 menunjukkan grafik hasil pengujian parameter kekeruhan pada media. Dari grafik tersebut diketahui bahwa persebaran nilai kekeruhan cukup merata. Hal ini di tunjukan dengan nilai penurunan terhadap konsentrasi kekeruhan pada menit ke 5 adalah 9 NTU, menit ke-15 adalah 12.25 NTU, menit ke-25 adalah 12.89 NTU, menit ke-35 adalah 13.79 NTU. Didapatkan bahwa efisiensi menjadi meningkat dan lebih stabil pada setiap rentang waktunya. Kualitas air yang terolah dan removalnya juga cenderung lebih baik dapat dilihat pada Tabel 4.6:

Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengolahan Media Filter

NO	PERBANDINGAN HASIL PENGOLAHAN				
	Menit	MG	MP	MZ	SATUAN
1	0	88.00	60.00	71.00	NTU
2	5	9.39	27.26	25.91	NTU
3	15	12.25	29.90	21.14	NTU
4	25	12.89	10.75	15.57	NTU
5	35	12.79	Tidak ada	Tidak ada	NTU

Keterangan :

MG = Media Gabungan

MP = Media Pasir

MZ = Media Zeolit

Tabel 4.7 Removal Hasil Pengolahan Media Filter

NO	REMOVAL MEDIA				
	Menit	MG	MP	MZ	SATUAN
1	0	0.00	0.00	0.00	%
2	5	89.33	54.57	63.51	%
3	15	86.08	50.17	70.23	%
4	25	85.35	82.08	78.07	%
5	35	85.47	Tidak ada	Tidak ada	%

Keterangan :

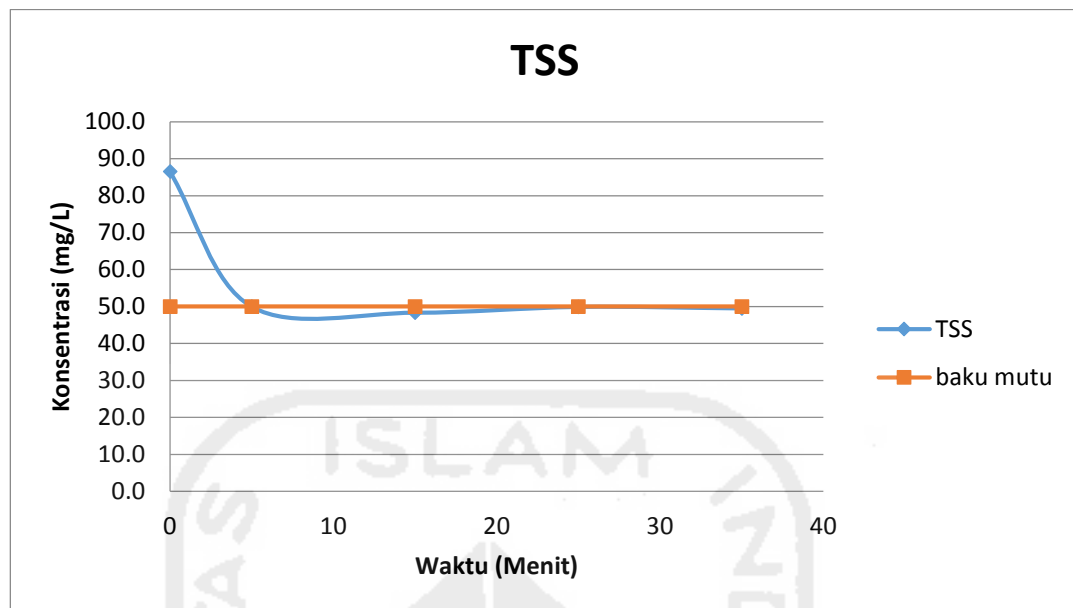
MG = Media Gabungan

MP = Media Pasir

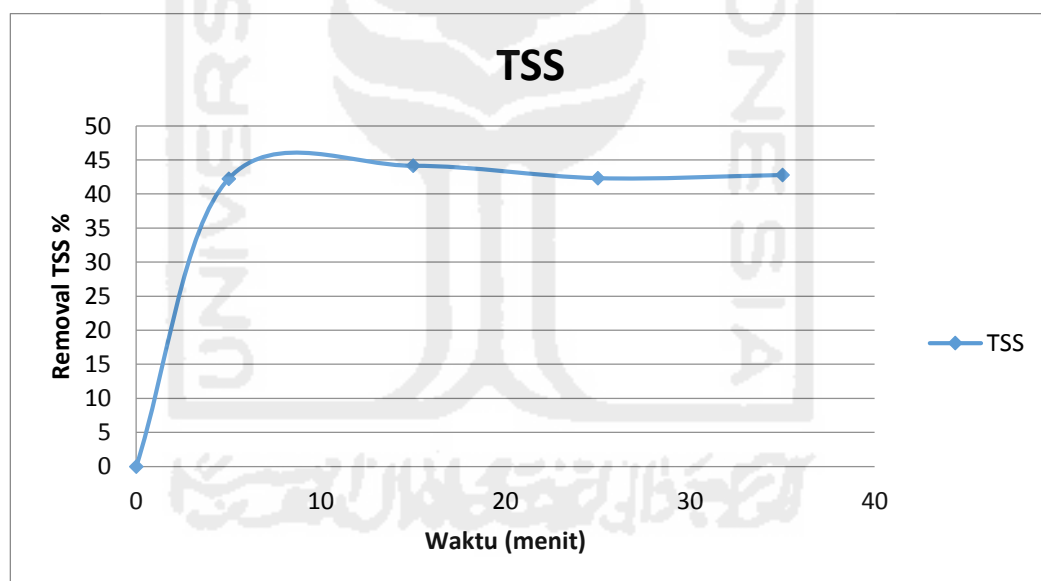
MZ = Media Zeolit

4.3.2 Parameter TSS (*Total Suspended Solid*)

Pada media gabungan ini dilakukan penelitian dengan titik sampling pada bak pengumpul dan outlet dari RSF pada menit ke-5, ke-15, ke-25, dan menit ke-35. Hasil pengujian dan removal parameter TSS pada masing-masing sampel dapat dilihat pada gambar 4.7 dan 4.8 sebagai berikut:



Gambar 4.7 Grafik Outlet TSS Media Gabungan



Gambar 4.8 Grafik Removal TSS Media Gabungan

Pada Gambar 4.7 menunjukkan grafik hasil pengujian parameter TSS pada media. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persebaran nilai TSS cukup merata. Hal ini di tunjukan dengan nilai penurunan terhadap konsentrasi kekeruhan pada menit ke 5 adalah 50 mg/L, menit ke-15 adalah 48,3 mg/L, menit ke-25 adalah 49,9 mg/L, menit ke-35 adalah 49,5 mg/L. Kualitas air yang terolah juga cenderung lebih baik dapat dilihat pada Tabel 4.8:

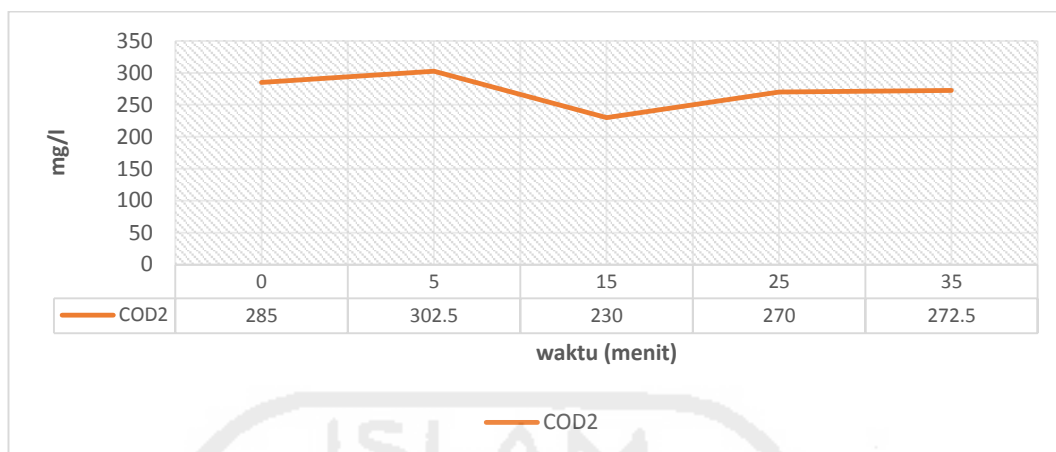
Tabel 4.8 Outlet Parameter TSS

No	Menit	Inlet	Outlet	Baku mutu	Satuan	Removal (%)
1	0	86,5	86,5	50,0	mg/L	0
2	5	86,5	50,0	50,0	mg/L	42,24
3	15	86,5	48,3	50,0	mg/L	44,16
4	25	86,5	49,9	50,0	mg/L	42,34
5	35	86,5	49,5	50,0	mg/L	42,80

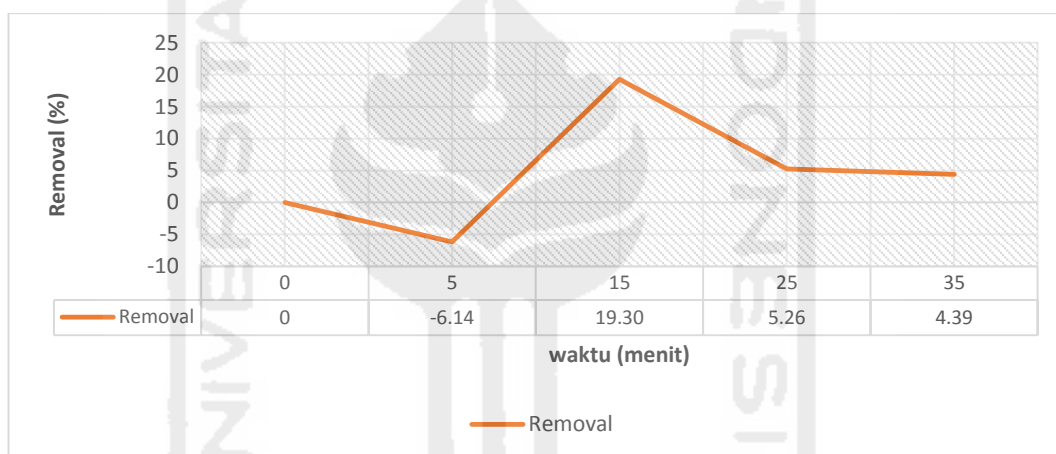
Dapat dilihat pada Tabel 4.9 *outlet* dari *rapid sand filter* rata-rata cukup baik karena air yang terolah sudah memenuhi Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air kelas II standar baku mutu kekeruhan 50 mg/L. *Rapid sand filter* sudah cukup baik untuk mengolah TSS yang bersumber dari air bekas mandi dengan memenuhi baku mutu yang sudah di tetapkan. Penelitian ini juga tidak lepas dari teori yang di kemukakan oleh Masduqi (2002), mengatakan bahwa filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dari fluida yang membawanya menggunakan suatu media berpori atau bahan berpori untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Diketahui bahwa terjadi penurunan konsentrasi dari air limbah bekas mandi yang dilalui oleh RSF tersebut. Pada pengujian awal dengan menggunakan RSF air yang terolah masih memiliki bau yang tidak sedap. Maka hal ini didukung oleh Maryani (2014), mengatakan bahwa RSF ini kurang efektif untuk mengatasi bau dan rasa yang ada pada air yang disaring.

4.3.3 Parameter COD (*Chemical Oxtgen Demand*)

Pada parameter COD didapatkan nilai absorbansi rata-rata dapat dilihat pada lampiran c table D3. Hasil pengujian parameter COD pada masing-masing sampel dilihat pada gambar 4.9 dan removal pada gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.9 Grafik Outlet COD Media Gabungan

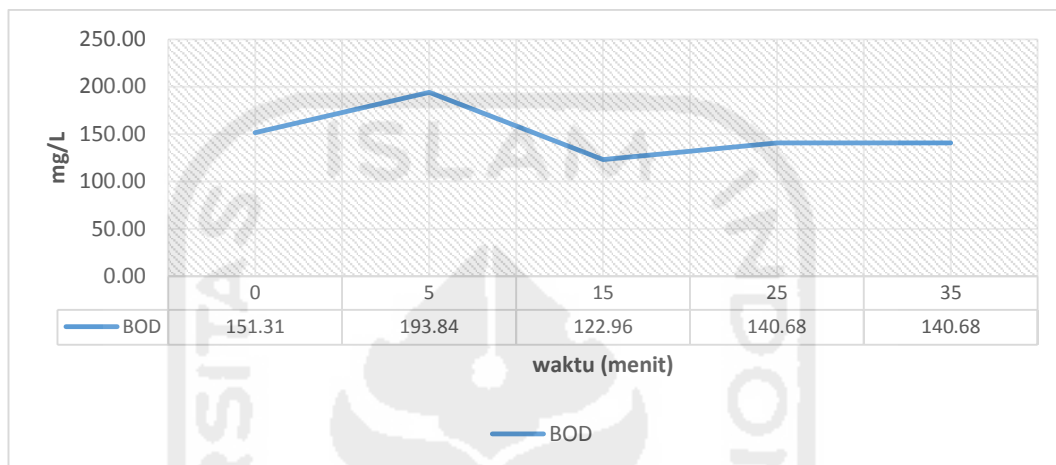


Gambar 4.10 Removal COD Media Gabungan

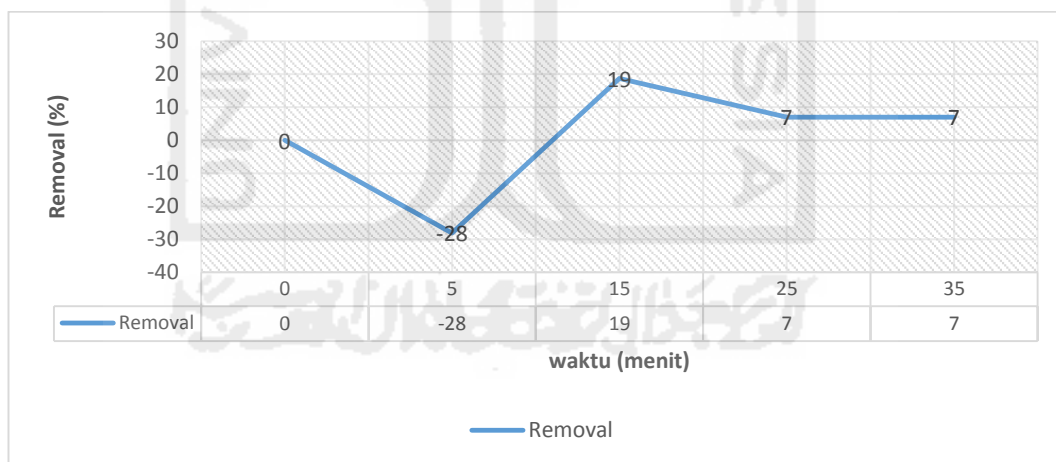
Pada grafik 4.9 menunjukkan hasil pengujian parameter COD pada media. Dapat dilihat terjadi penurunan konsentrasi COD pada menit ke 5 adalah 302,5 mg/L, menit ke-15 adalah 230 mg/L, menit ke-25 adalah 270 mg/L, menit ke-35 adalah 272,5 mg/l. Dapat dilihat pada Gambar 4.9 outlet dari *rapid sand filter* rata-rata belum cukup baik karena air yang terolah belum memenuhi Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Kriteria mutu air kelas II standar baku mutu kekeruhan 25 mg/L. *Rapid sand filter* belum optimal untuk mengolah COD yang bersumber dari air bekas mandi.

4.3.4 Parameter BOD (*Biochemical Oxtgen Demand*)

Pada media gabungan ini sampling pada bak pengumpul dan *outlet* dari RSF pada menit ke-5, ke-15, ke-25, dan menit ke-35. Hasil pengujian parameter BOD pada masing-masing sampel dilihat pada gambar 4.11 dan removal pada gambar 4.12 sebagai berikut:



Gambar 4.11 Grafik Outlet BOD Media Gabungan



Gambar 4.12 Removal BOD Media Gabungan

Pada Gambar 4.11 menunjukkan grafik hasil pengujian parameter BOD pada media. Dapat dilihat terjadi penurunan konsentrasi BOD pada menit ke 5 adalah 193,84 mg/L, menit ke-15 adalah 122,96 mg/L, menit ke-25 adalah 140,68 mg/L, menit ke-35 adalah 140,68 mg/L.

Dapat dilihat pada Tabel 4.12, hasil outlet dari *rapid sand filter* rata-rata belum cukup baik karena air yang terolah belum memenuhi Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air kelas II standar baku mutu BOD 3 mg/L. *Rapid sand filter* belum cukup baik untuk mengolah BOD yang bersumber dari air bekas mandi karena *Rapid sand filter* belum optimal untuk mengolah BOD air bekas mandi karena tidak memenuhi baku mutu yang sudah ditetapkan.

4.4 Perbedaan Ketebalan Media Terhadap Kekeruhan

Penurunan nilai kekeruhan dari media pasir dan zeolit pada menit ke-2 sejalan dengan hasil penelitian Selintung (2012). Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa penurunan konsentrasi yang terjadi efektif. Dengan rentang media sebanyak 2 cm. Ketebalan media yang digunakan di antara lain 610 mm, 630 mm, 650 mm, 670 mm, 690 mm, dan 710 mm. Perbandingan ketebalan media dapat dilihat pada Tabel 4.9:

Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Uji Kekeruhan Dengan Perbedaan Ketebalan

Media	Ketebalan media	Kekeruhan (NTU)
<i>Pasir</i> ¹	150	24,73
	180	17,15
	210	30,91
<i>Zeolit</i> ¹	150	31,11
	180	14,4
	210	29,28
<i>Pasir</i> ²	610	67
	630	25,76
	650	16,29
	670	22,08
	690	27,07
	710	29,7

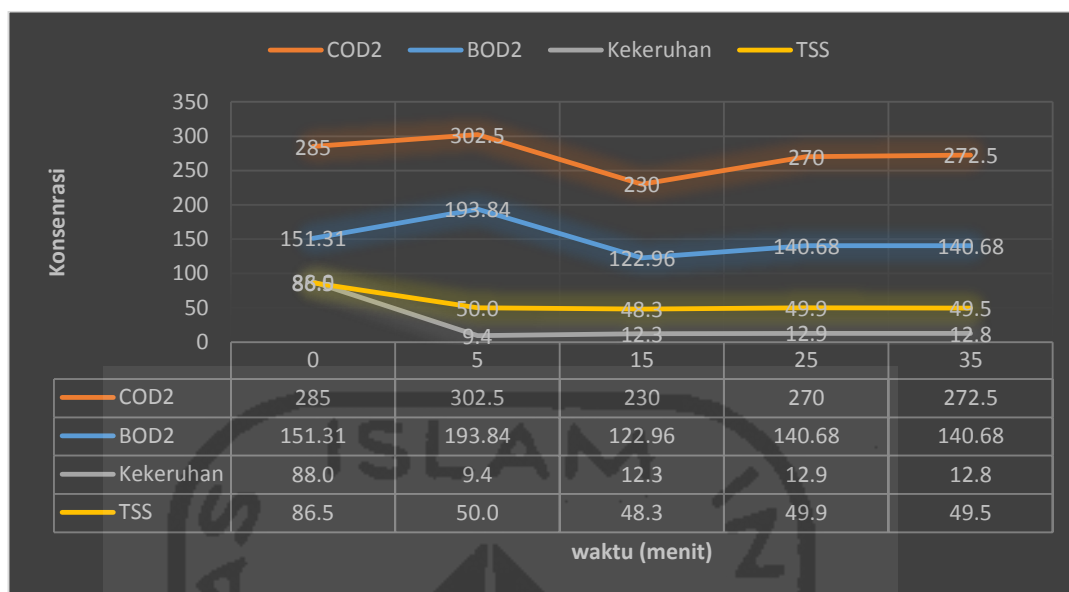
Sumber : 1.Hasil penelitian , 2.Penelitian Selintung.

Dari data pada Tabel 4.9 terjadi penurunan yang tidak jauh berbeda pada setiap ketebalan media yang digunakan. Dapat disimpulkan bahwa dengan menambahkan interval ketebalan baik 2 cm maupun 3 cm masih belum memberikan hasil yang signifikan tetapi memberikan hasil yang efektif. Dalam bukunya Masduqi (2002), mengatakan bahwa jika kekeruhan pada *inlet* saringan pasir cepat 5-10 NTU maka efisiensi penurunan kekeruhannya dapat mencapai 90 % - 98 %, Sedangkan pada penelitian ini influen yang di masukan memiliki rentang antara 60-85 NTU.

Ketebalan bed dari suatu media juga memberi pengaruh terhadap hasil pengolahan, jika terlalu rendah maka flok yang ada pada bed filter akan ikut terbawa oleh aliran. Hal ini sangat dimungkinkan terjadi karena semakin lama, flok yang terbentuk akan semakin banyak dan besar akibat tumbukan yang terjadi pada proses filter. Hal ini dikemukakan Kim (2006) dalam Harun (2014), filtrasi dipengaruhi oleh topologi ruang pori, sifat dari partikel yang terbawa, bentuk kekasaran permukaan konsentrasi dan lain-lain. Kecepatan filter juga akan mempengaruhi kualitas air terolah. Dikemukakan Griswidia (2008), Kecepatan filtrasi akan mempengaruhi lama operasi filter, agar lama operasi saringan dapat diperpanjang diperlakukan tekanan pada permukaan lapisan media filter dengan menambah ketinggian air di atas lapisan media filter.

4.5 Identifikasi Hasil Outlet Parameter TSS, Kekeruhan, BOD dan COD Media Gabungan

Untuk mengetahui *performance* filter maka perlu diidentifikasi terlebih dahulu outlet yang di dapatkan. Hasil konsentrasi serentak dapat dilihat pada gambar 4.13:



Gambar 4.13 Konsentrasi TSS, Kekeruhan, COD dan BOD.

Dapat dilihat pada Gambar 4.13 terjadi penurunan secara bersamaan pada parameter TSS dan Kekeruhan. Di samping itu filter mengalami beberapa peristiwa alami dengan adanya adsorpsi oleh media filter. Hal ini juga dikemukakan oleh Supradata (2005) mengatakan bahwa COD dan BOD terlarut dapat dihilangkan dengan proses gabungan kimia dan biologi melalui aktivitas mikroorganisme maupun tanaman. Keberadaan bahan organik dalam air limbah, dapat diekspresikan dengan besarnya konsentrasi BOD dan COD dalam air limbah. Supradata (2005) juga mengemukakan bahwa kecenderungan penurunan konsentrasi COD yang sejalan dengan konsentrasi BOD mengindikasikan bahwa bahan organik yang terkandung dalam air limbah sebagian besar merupakan bahan organik *biodegradable* (dapat terdegradasi secara biologis). Hal tersebut juga sejalan dengan Effendi (2003) mengatakan bahwa komposisi padatan yang terdapat dalam limbah domestik 70% merupakan bahan organik. Pada penelitian didapatkan penurunan konsentrasi secara bersamaan pada COD dan BOD. Hal tersebut berarti menandakan bahwa kandungan organik yang ada pada *greywater* sebagian besar merupakan *biodegradable*. Hal tersebut yang menyebabkan unit *rapid sand filter* tidak dapat bekerja optimal. Masduqi (2012), menyatakan bahwa bahan organik dikelompokkan sebagai organik *biodegradable* dan

nonbiodegradeable. Penyisihan bahan organik biodegradable dilakukan dengan proses biologis yang memanfaatkan kemampuan mikroorganisme untuk mengurai bahan organik. Penyisihan bahan organik *nondegradable* dapat dilakukan dengan adsorpsi menggunakan karbon aktif. Pada penelitian ini tetap terjadi penurunan walaupun sangat kecil yang mengindikasikan jumlah organik *nondegradable* nya.

Penurunan TSS yang di tandai dengan turunnya kekeruhan juga sejalan dengan peurunan COD dan BOD. Berdasarkan keadaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa partikel-partikel solid yang terdapat dalam air limbah sebagian besar terbentuk dari senyawa organik. Melihat dari hal tersebut Handayani (2013), menyatakan bahwa kualitas bekas mandi mengandung materi organik dari kotoran yang berasal dari kegiatan mandi. Materi-materi pengotor dapat berupa sabun, rambut, dan kotoran-kotoran badan. Dalam penelitian yang dilakukan di Universitas New Mexico materi pengotor dapat berupa *Bacteria*, rambut, air panas, bau, minyak dan lemak, kadar oksigen, sabun, *suspended solid* dan kekeruhan. Materi-materi pengotor tersebut lah yang meyebabkan organik pada bekas air mandi cukup tinggi. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Hermann (2013), yang menyebutkan nilai COD *greywater* sebesar 240,9 mg/L. beban COD dalam *greywater* yang bersumber dari kamar mandi berasal dari, kotoran (debu), kulit, sabun, shampoo, dan pasta gigi. Kulit memberikan kontribusi terhadap COD, nitrogen dan phospat. Menurut Hermann (2013), konsentrasi yang lebih tinggi lagi didapatkan pada limbah *greywater* di tambah dengan limbah laundry. Didapatkan konsentrasi COD sebesar 421,3 mg/L. Tingginya COD pada limbah laundry dikarenakan beban COD yang cukup besar. Beban COD pada kegiatan mandi pada penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel 4.10:

Tabel 4.10 Beban COD

Bahan	Mass (g)	COD load (g)
Pasta gigi	0.5	0.26
Deodoran	0.25	0.06
Shampoo	5	2.65
Pelembab	3.75	1.56
Conditioner	3.75	0.86
Sabun	9.5	8.88
Total	22.75	14.27

Sumber ; Hermann, (2013)

Menurut Katukiza (2015), menyebutkan beban COD pada limbah laundry sebesar 67 g/hari dan limbah aktifitas mandi sebesar 27g/hari. Menurut dalahmeh (2013), beban COD limbah laundry sebesar 60 g/hari. Penggunaan peralatan mandi juga memberikan kontribusi terhadap konsentrasi COD. Pada saat pengujian COD dengan spektrofotometri terdapat endapan yang apabila terbaca akan menyebabkan bertambahnya nilai absorbansi larutan. Dengan bertambahnya nilai absorbansi larutan maka konsentrasi COD dapat meningkat.

Dalam penelitian ini juga di dapatkan nilai COD yang lebih tinggi dibandingkan dengan BOD, walaupun hubungannya sama dengan adanya penurunan, tetapi COD akan lebih tinggi dari BOD dikarenakan saat pengujian materi-materi atau senyawa yang teroksidasi akan lebih banyak di sebabkan partikel-partikel solid yang terbentuk oleh bahan organik dapat teroksidasi dalam uji COD. Hal tersebut sejalan dengan teori Fardiaz (1992) yang menyatakan *Chemical Oxygen Demand* biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih tinggi dari pada uji BOD. Karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD. Dari hasil uji dapat dilihat pada parameter COD dan BOD terjadi kenaikan pada menit ke-5. Kenaikan konsentrasi dapat disebabkan karena saat diambil sampelnya filter masih mengalami pencucian. Karena pada *filterbed* memiliki tempat tergenangnya air saat melakukan pengambilan sampel. Volume yang paling bawah sebelum bibir pipa *outlet* adalah $4 \times 10^{-3} m^3$. Air tersebut tertinggal di dalam *filterbed* sehingga membuat *outlet* pada menit ke-5 menjadi naik. Akibat tertinggalnya air pada *filterbed* yang menyebabkan akumulasi peningkatan COD dan BOD saat melakukan pengujian. Pada menit ke-25 terjadi kenaikan kembali pada COD dan BOD. Hal tersebut bsa saja terjadi akibat masa jenuh dari media filter sehingga sudah tidak mampu mereduksi kandungan organik greywater.

Pada proses ini karbon aktif digunakan untuk mengurangi kadar dari bahan-bahan organik terlarut yang ada dalam air. Disamping itu dengan adanya kontak karbon aktif, maka benda-benda partikel juga dapat ikut dihilangkan. Proses adsorpsi tersebut menyebabkan zat-zat substansi terlarut yang ada di air dapat terserap pada permukaan media karbon aktif. Diharapkan air yang keluar

dari proses tersebut telah memiliki kualitas yang baik. Selain keefektifan dalam mereduksi pencemar, kemudahan dalam penggunaan serta biaya yang relatif murah dalam perawatannya menjadikan karbon aktif sebagai salah satu alternatif teknologi yang digunakan dalam mengolah limbah (Chrisafitri, 2012).

Kontaminan dalam air bekas mandi dapat terserap karena tarikan dari permukaan karbon aktif lebih kuat dibandingkan dengan daya kuat yang menahan di dalam larutan. Senyawa-senyawa yang mudah terserap karbon aktif umumnya memiliki nilai kelarutan yang lebih kecil dari karbon aktif. Kontaminan dapat masuk ke dalam pori karbon aktif dan terakumulasi didalamnya apabila, kontaminan terlarut di dalam air dan ukuran pori kontaminan lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pori karbon aktif (Juliandini, 2008).

