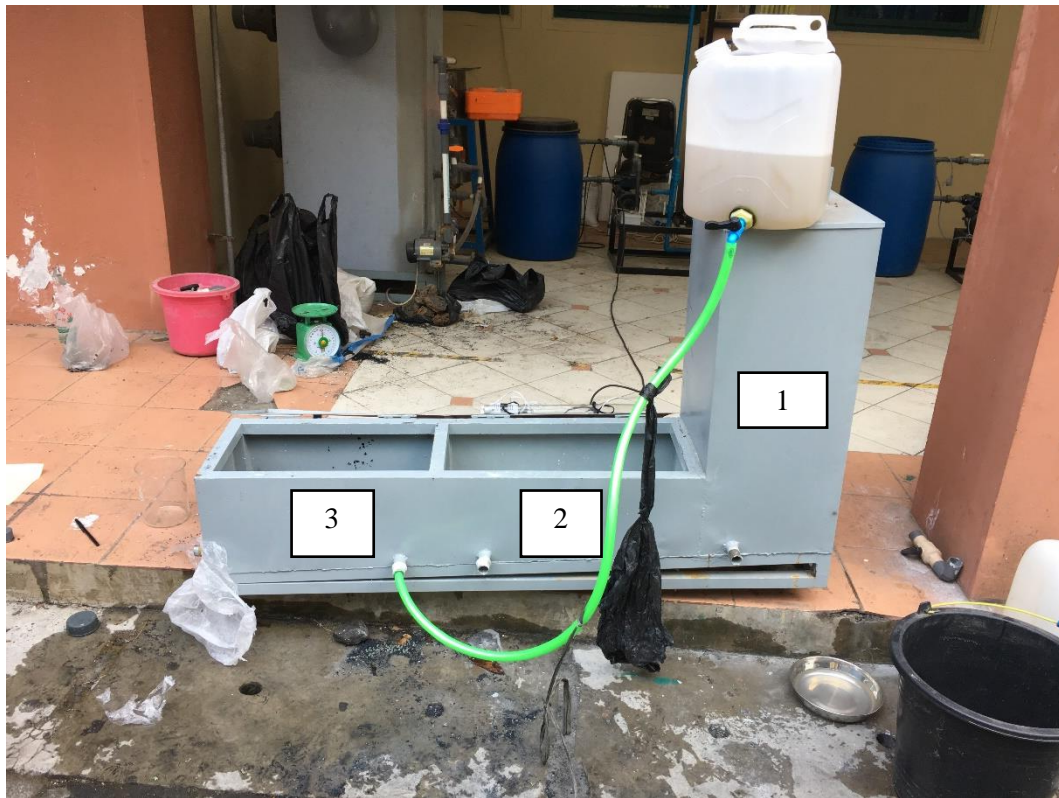


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Alat Reaktor *Laundry Laundry* 1.0

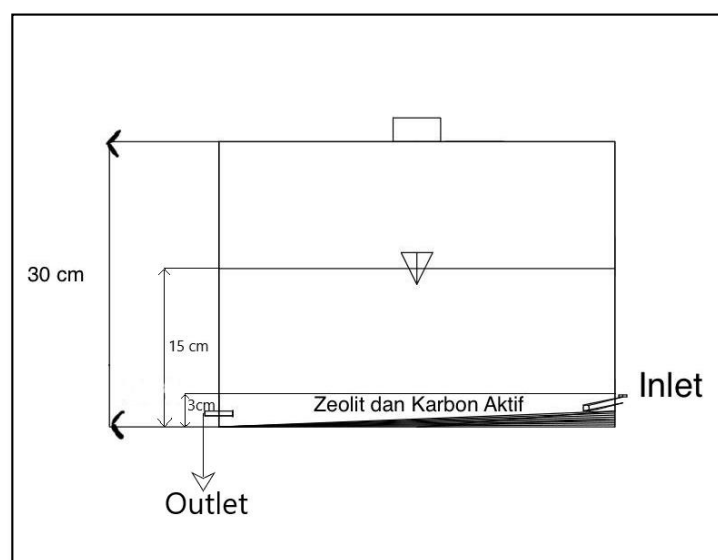
Masalah yang ditimbulkan akibat pemakaian deterjen terletak pada pemakaian jenis deterjen (surfaktan) dan gugus pembentuk, karena jenis deterjen (surfaktan) dan gugus pembentuk ini yang menentukan limbah yang dihasilkan dapat diuraikan atau tidak. Jika sulit diuraikan maka dapat mengakibatkan eutrofikasi pada badan air penerima. Maka dari itu, perlu adanya pengolahan limbah *laundry* yang bertujuan untuk mengurangi dan mencegah dampak negatifnya pada lingkungan khususnya pada badan air. Oleh karena itu dirancanglah Alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 yang terbuat dari bahan *stainless*. Pada alat reaktor ini dibagi menjadi tiga tabung yaitu *per-treatment*, *main-treatment*, dan *post-treatment*. Berikut gambar rancangan alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0. pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0

Pada alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0. tersebut terdapat tiga bagian atau tiga tahapan pengolahan limbah laundry. Proses pengolahan limbah laundry dilakukan secara berurutan melewati tabung (1), kemudian ke tabung (2), dan terakhir di tabung (3). Pada masing-masing tabung tersebut memiliki proses pengolahan yang berbeda-beda, tabung (1) yaitu *pre-treatment* disitu terjadi proses filtrasi dengan bahan yang digunakan untuk filtrasi yaitu ijuk, pasir halus, pasir kasar, karbon aktif, dan kerikil, lalu pada tabung (2) yaitu *main-treatment* terjadi proses fotokatalis oleh TiO_2 dan H_2O_2 , dan yang terakhir tabung (3) yaitu *post-treatment* terjadi proses adsorpsi dengan menggunakan variasi dari bahan zeolit dan karbon aktif .

Untuk *post-treatment* ini sendiri memiliki bentuk balok dengan ukuran $30 \times 50 \times 30$. Proses adsorpsi pada tahap *post-treatment* ini menggunakan 5 macam variasi adsorben dari zeolit dan karbon aktif dengan waktu tinggal selama 3 menit. Variasi didapatkan dengan perbandingan masa 1:2:3 lalu diperoleh perbandingan paling bagus pada perbandingan 1 dan 2 dimana perbandingan tersebut dikombinasikan untuk mencari mana variasi yang lebih efektif dan efisien sehingga dapat memperoleh hasil yang optimum. Setelah diperoleh hasil yang paling optimum, hasil tersebut nantinya akan digunakan untuk pengujian (*running*) alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0. secara menyeluruh. Berikut ini gambar desain rancangan untuk tahap *Post-Treatment*, dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. *Post-Treatment* pada Reaktor *Laundry Filter* 1.0 tampak samping

Pada *Post-Treatment* ini karbon aktif yang digunakan yaitu tipe *granular-activated carbon* (GAC). Karbon aktif bentuk granular (tidak beraturan) dengan ukuran antara 0,2 – 5 mm. Jenis ini umumnya digunakan dalam aplikasi fasa cair dan gas. Beberapa aplikasi dari jenis ini bisaanya digunakan untuk pemurnian emas, pengolahan air, pengolahan air limbah, pengolahan air tanah, pemurnian pelarut, dan penghilang bau busuk. Karbon aktif pada alat reaktor laundry filter 1.0 ini digunakan untuk pengolahan air limbah (limbah laundry/limbah cucian).

Selanjutnya yang kedua pada *post-treatment* ini adsorben lain yang digunakan adalah zeolit. Zeolit yang digunakan juga dalam bentuk granular . Perbedaan antara zeolite dan karbon aktif sebagai adsorben yaitu bahwa zeolit memiliki ukuran pori yang sangat kecil dan seragam jika dibandingkan dengan adsorben yang lain seperti karbon aktif, sehingga zeolit hanya mampu menyerap molekul-molekul yang berdiameter sama atau lebih kecil dari diameter celah rongga, sedangkan molekul yang diameternya lebih besar dari pori zeolit akan diharapkan dapat terserap oleh karbon aktif. Dalam keadaan normal ruang hampa dalam kristal zeolit terisi oleh molekul air yang berada disekitar kation. Bila zeolit dipanaskan maka air tersebut akan keluar. Zeolit dan karbon aktif dapat digunakan kembali atau diaktivasi dengan cara pemanasan, zeolit dan karbon aktif yang telah dipanaskan tersebut dapat berfungsi kembali sebagai penyerap gas atau cairan.

4.2. Uji Sampel Limbah Laundry

Pengujian sampel awal dilakukan untuk mengetahui kualitas sampel awal dalam hal ini deterjen yang dipakai dalam uji lab. Pengujian awal juga dilakukan sebagai perbandingan dengan hasil akhir untuk mendapatkan penurunan kadar dan persenan hasil. Parameter yang dilakukan dipengujian awal meliputi, BOD, COD, deterjen (surfaktan), kekeruhan, pH, dan suhu. Berikut hasil dari pengujian awal deterjen :

Tabel 4. 1 Karakteristik Limbah Laundry (Sampel Awal)

Nama	pH	suhu (°C)	kekeruhan (NTU)	Deterjen (surfaktan) (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)
Sampel awal	7	29	121	480	45,7	513,6

Untuk uji sampel awal didapatkan karakteristik nilai kadar beberapa parameter seperti pada tabel diatas. Dalam 10 L limbah cucian pakaian (laundry) yang di uji tersebut terdapat kondisi pH didapat pada kondisi pH normal diangka 7, untuk suhu didapatkan suhu normal air diangka 29, sedangkan untuk kekeruhan didapatkan angkat 121 NTU setelah dilakukan pengujian, kandungan deterjen (surfaktan) sebesar 480 mg/L, BOD sebesar 45,7 mg/L, dan COD sebesar 513,6 mg/L. Satu gram per liter atau gram per liter adalah satuan pengukuran konsentrasi massa yang menunjukkan berapa gram zat tertentu (BOD/COD/Deterjen) yang ada dalam satu liter campuran (limbah cucian pakaian/laundry).

Secara fisik limbah *laundry* memiliki warna coklat kehitaman (gelap), keruh, bau dan berbusa. Secara kimia limbah *laundry* mengandung bahan kimi pengaktif (deterjen (surfaktan)) Alkyl Benzene Sulfonat (ABS) serta Linier Alkyl Sulfonat (LAS). Secara biologi limbah *laundry* terdapat bakteri serta mikroorganisme. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengolahan sebaiknya dilakukan secara kimia dan/atau fisik. Sedangkan untuk nilai deterjen (surfaktan) yang begitu tinggi, dikarenakan air limbah yang digunakan adalah air limbah murni cucian pertama sehingga secara teori memiliki kandungan deterjen (surfaktan) yang tinggi. Kandungan COD yang tinggi juga disebabkan karena kandungan kimia pada deterjen, sehingga secara teori nilai COD pasti akan lebih tinggi dari nilai BOD. Kemudian setelah didapatkan data awal ini akan dibandingkan dengan data hasil pengolahan untuk didapatkan persenan dan banyaknya perubahan nilai parameter.

4.3. Uji Variasi Zeolit dan Karbon Aktif Pada Proses *Post - Treatment*

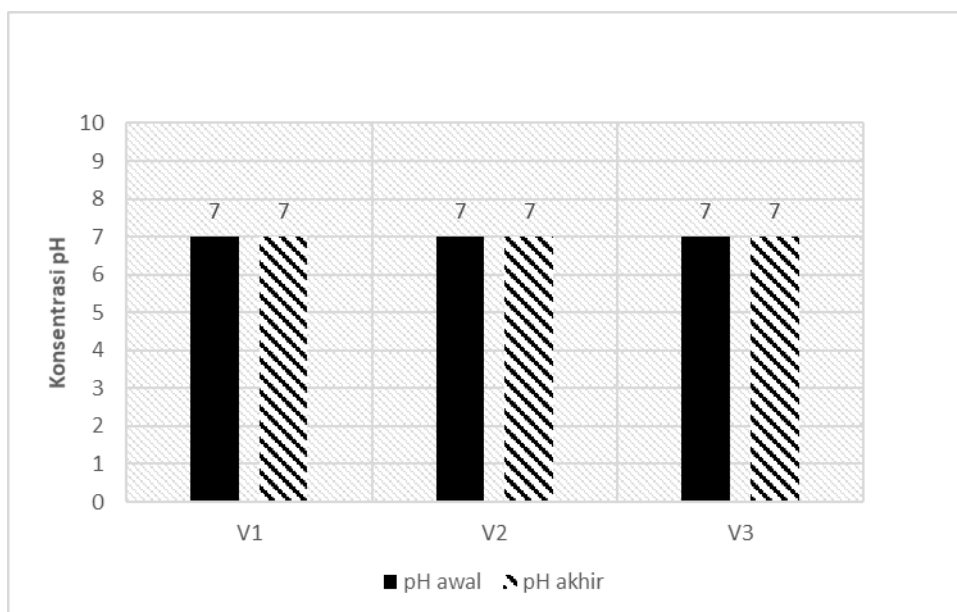
Pada uji variasi zeolit dan karbon aktif ini menggunakan 5 variasi, dengan 3 variasi awal sebagai berikut :

Tabel 4.2. Variasi Zeolit dan Karbon Aktif

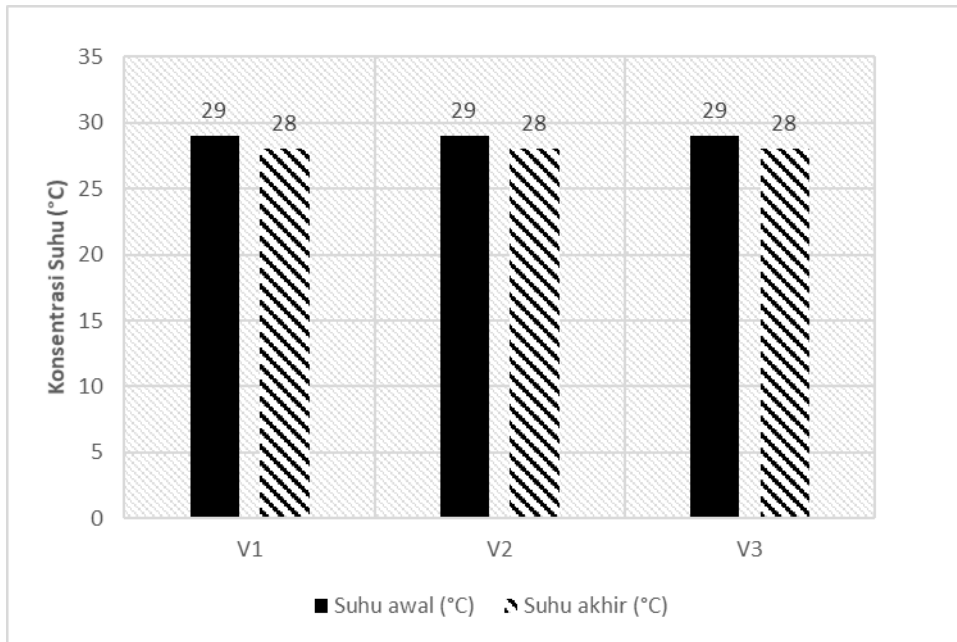
No	Nama Variasi	Zeolit (gram)	Karbon Aktif (gram)
1	V1	270	270
2	V2	540	540
3	V3	810	810

Variasi V1, V2, dan V3 tersebut didapat berdasarkan perbandingan berat yang dipakai pada referensi terdahulu oleh Aliaman pada tahun 2007 yaitu dengan bahan adsorben zeolit sebanyak 1 kg dan karbon aktif 500 gram dan dengan limbah *laundry* yang dipakai sebanyak 30 liter. Lalu dari referensi tersebut saya merencanakan variasi dalam range adsorben antara 0-1000 gram dengan perbandingan massa 1:2:3 untuk bahan adsorben.

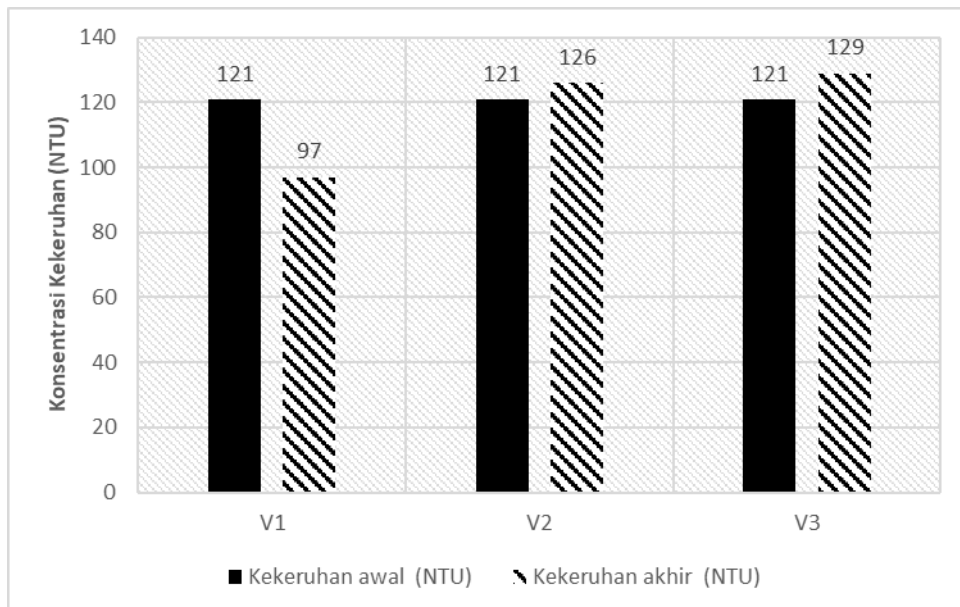
Berikut hasil uji laboratorium pada tiap karakteristik limbah pada variasi V1, V2, dan V3 :



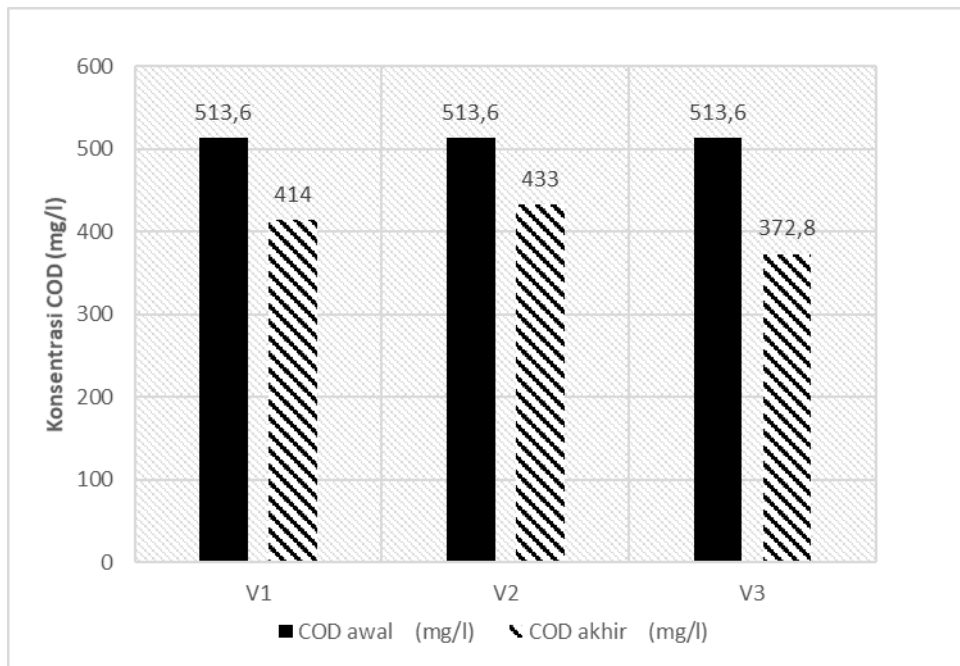
Gambar 4.3. Hasil pengujian pH pada variasi V1, V2, dan V3



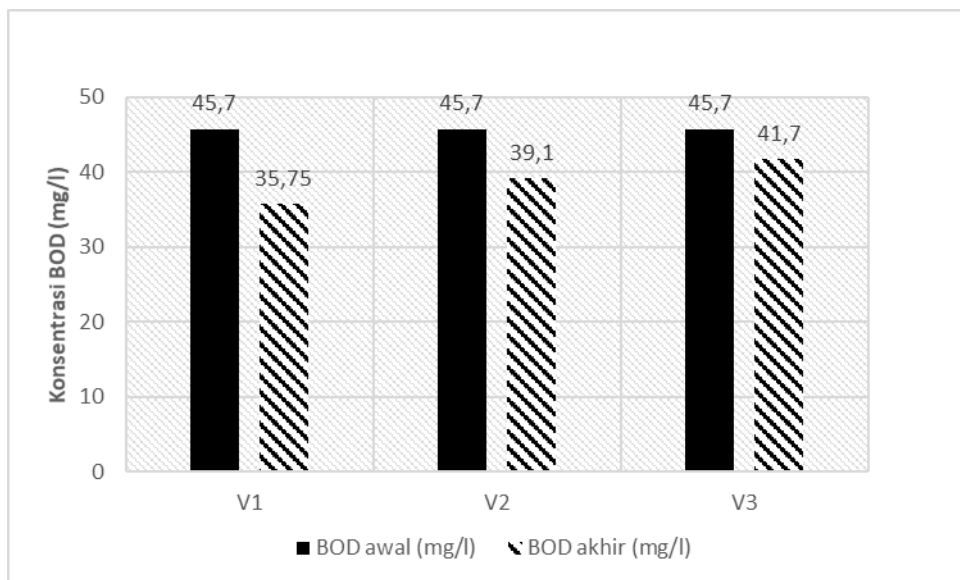
Gambar 4.4. Hasil pengujian suhu pada variasi V1, V2, dan V3



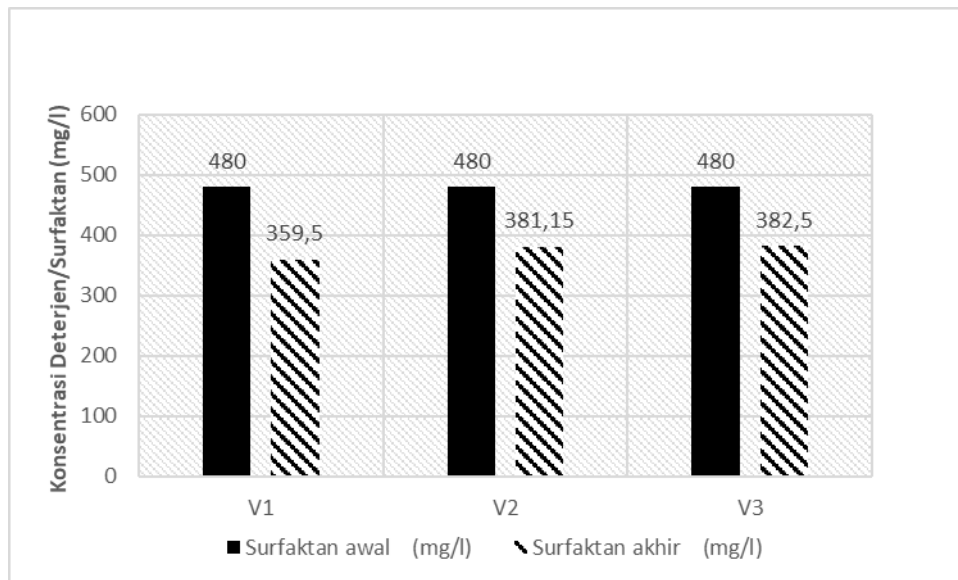
Gambar 4.5. Hasil pengujian kekeruhan pada variasi V1, V2, dan V3



Gambar 4.6. Hasil pengujian COD pada variasi V1, V2, dan V3



Gambar 4.7. Hasil pengujian BOD pada variasi V1, V2, dan V3



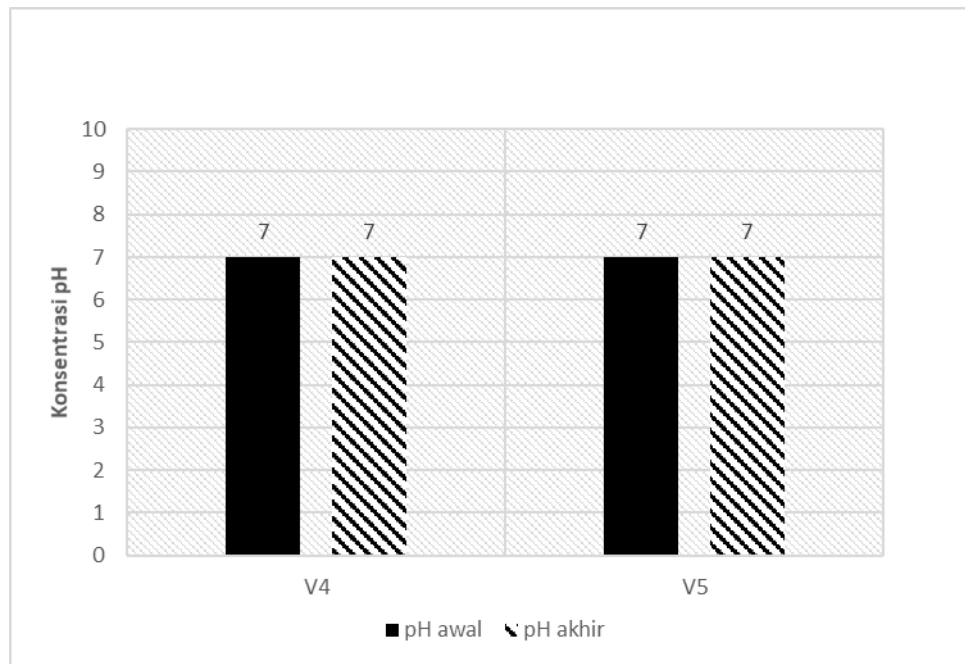
Gambar 4.8. Hasil pengujian deterjen (surfaktan) pada variasi V1, V2, dan V3

Dari hasil uji tersebut, diperoleh perbandingan paling bagus pada variasi V1 dan V2 dimana variasi tersebut dikombinasikan untuk mencari mana variasi yang paling optimum yaitu dengan nama variasi V4 dan V5. Variasi adsorben V4 dan V5 dilakukan dengan perbedaan massa dengan mengkombinasikan variasi V1 dan V2 agar mengetahui mana yang paling efektif dan efisien sehingga adsorben yang digunakan tidak terjadi pemborosan. Serta variasi mana yang paling efektif dan efisien terhadap pengurangan konsentrasi COD, BOD, dan deterjen (surfaktan) pada limbah laundry yang nantinya akan digunakan pada saat *running* alat reaktor *Laundry Filter 1.0* secara keseluruhan dengan sistem *continous* dan *batch*. Berikut tabel variasi antara zeolit dan karbon aktif pada variasi V4 dan V5.

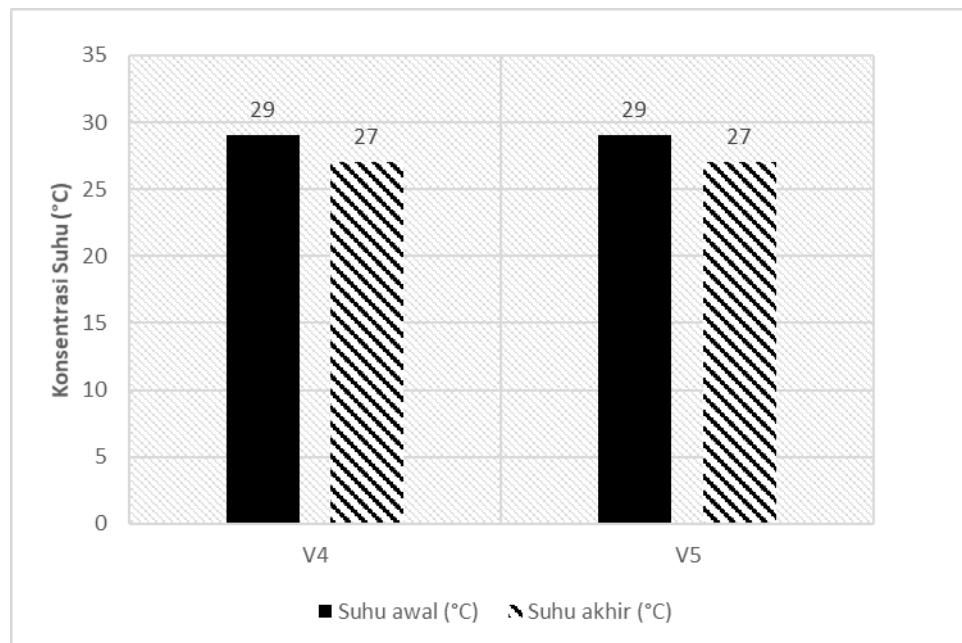
Tabel 4.3. Variasi Zeolit dan Karbon Aktif

No	Nama Variasi	Zeolit (gram)	Karbon Aktif (gram)
1	V4	270	540
2	V5	540	270

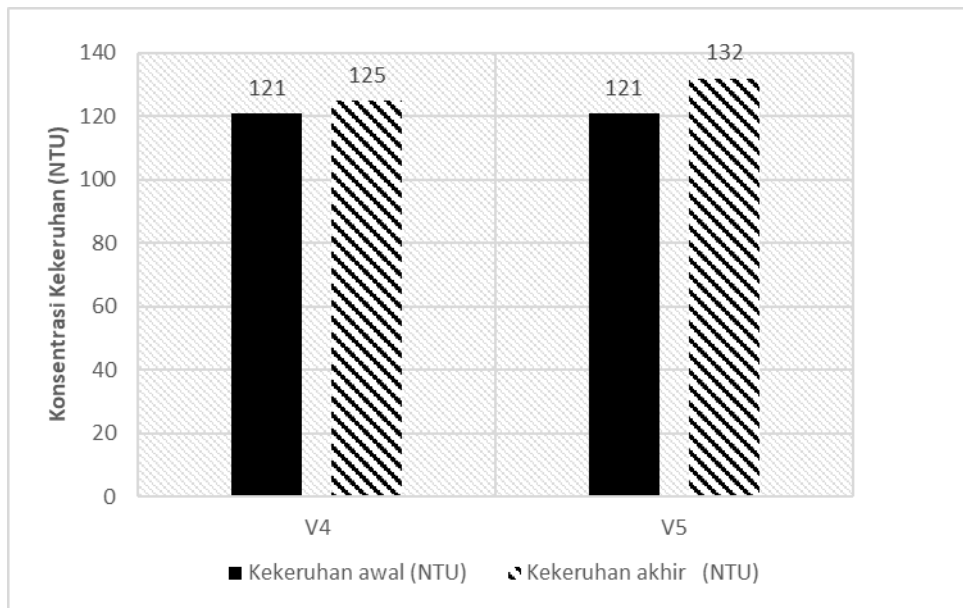
Berikut adalah hasil uji laboratorium pada tiap karakteristik limbah pada variasi V4 dan V5 tersebut :



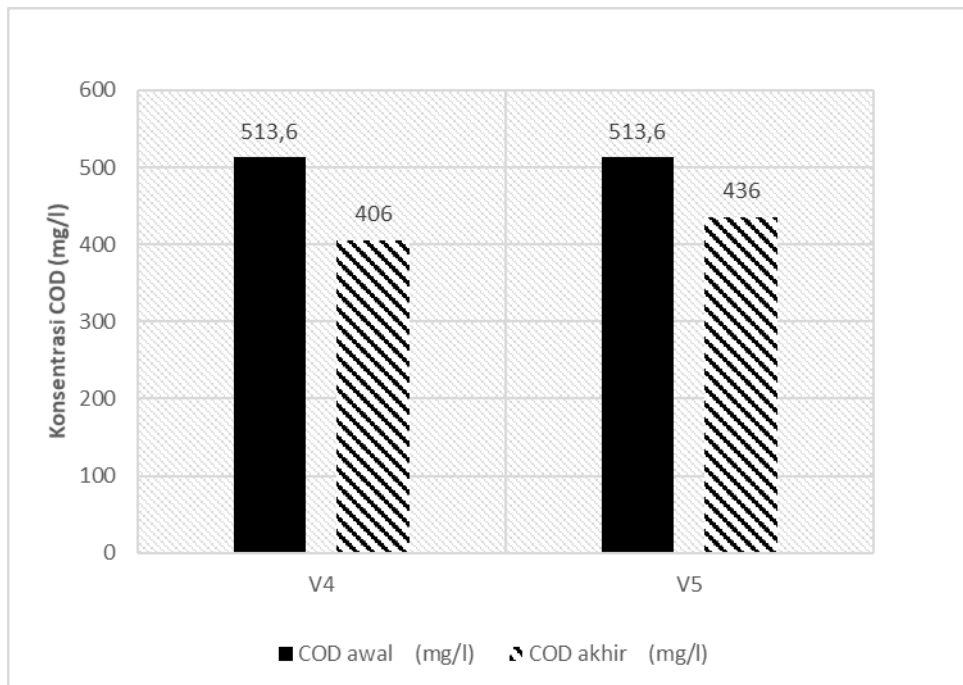
Gambar 4.9. Hasil pengujian pH pada variasi V4 dan V5



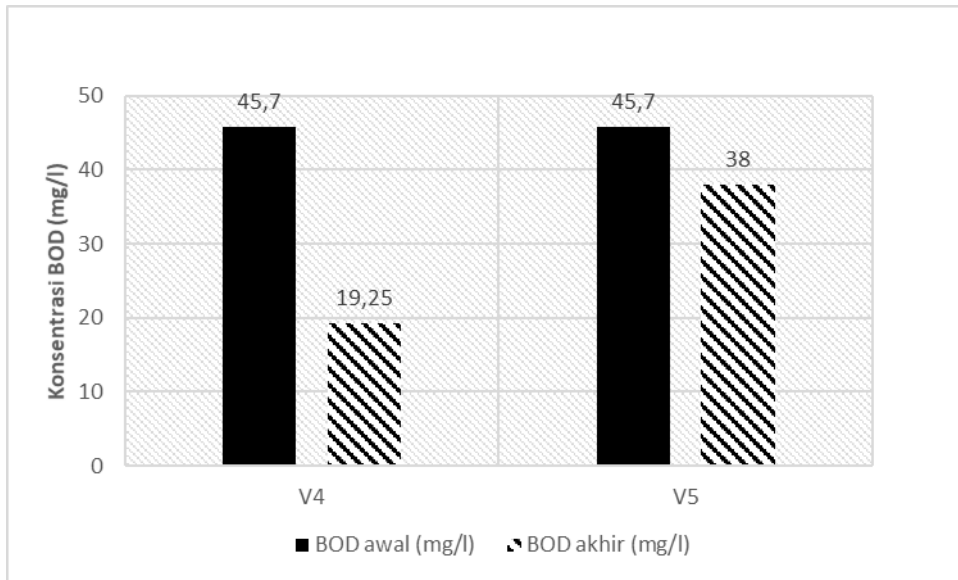
Gambar 4.10. Hasil pengujian suhu pada variasi V4 dan V5



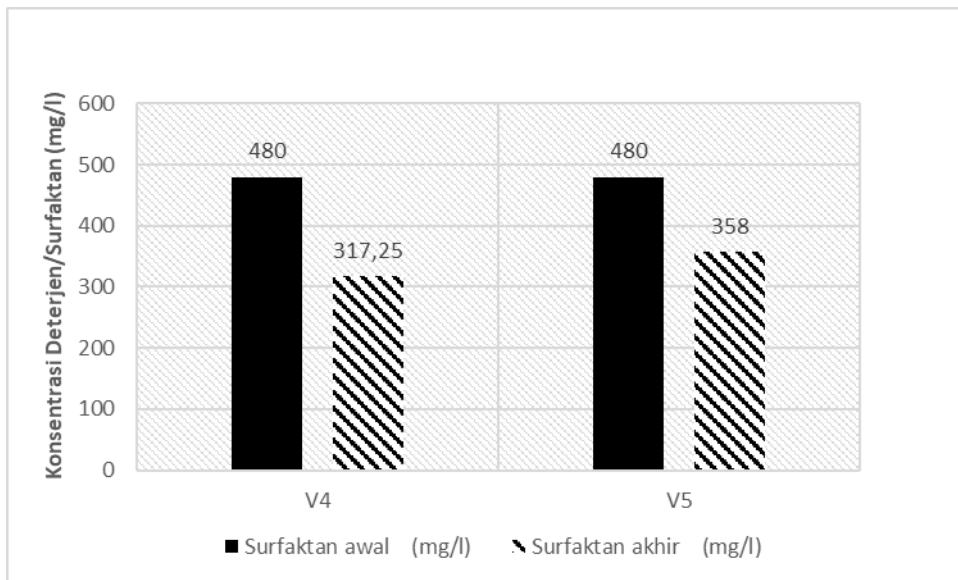
Gambar 4.11. Hasil kekeruhan pH pada variasi V4 dan V5



Gambar 4.12. Hasil pengujian COD pada variasi V4 dan V5



Gambar 4.13. Hasil pengujian BOD pada variasi V4 dan V5

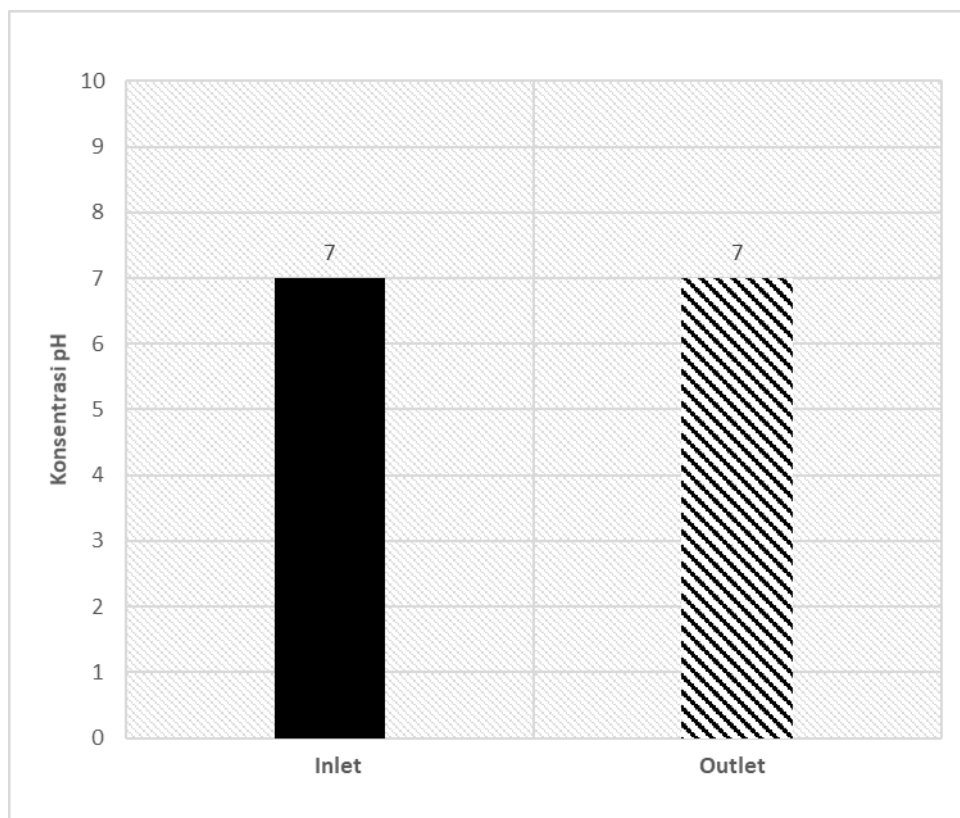


Gambar 4.14. Hasil pengujian deterjen (surfaktan) pada variasi V4 dan V5

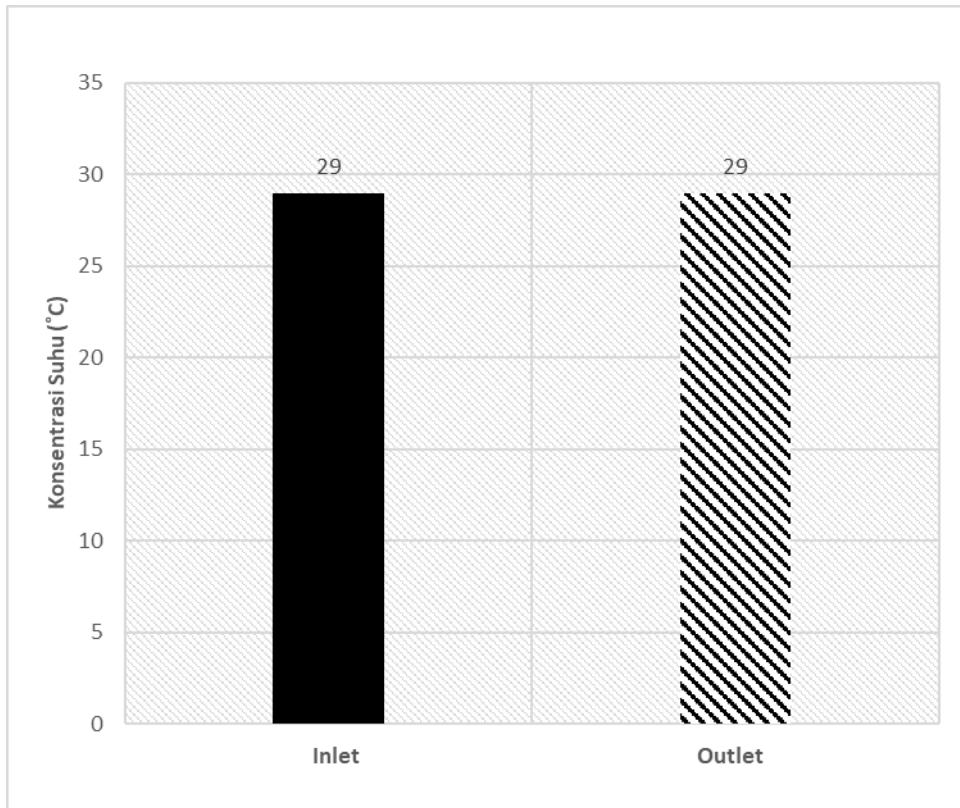
Dari hasil pengujian pada variasi V4 dan V5, hasil penurunan kadar COD, BOD, dan deterjen/surfaktan paling optimum terjadi pada variasi V4. Sehingga variasi V4 tersebut nantinya akan digunakan dalam pengujian alat (*running*) Reaktor *Laundry Filter* 1.0.

4.4. Uji Secara Keseluruhan (*Running*) Alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*

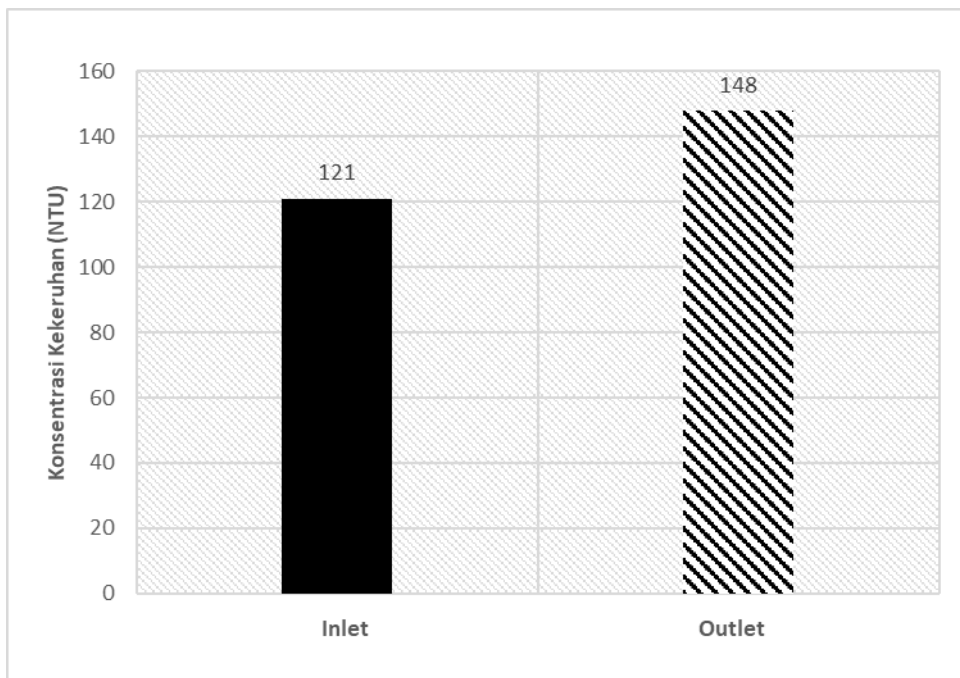
Pada tahap kinerja reaktor ini dilakukan *running* untuk keseluruhan komponen pada reaktor untuk menilai keberhasilan reaktor pada penelitian ini. Setelah diadakan penelitian pada masing masing tahap, hasil yang digunakan merupakan hasil kombinasi ataupun susunan pereaksi yang terbaik yang akan diaplikasikan pada reaktor. Pada tahap *pre-treatment* ini menggunakan prinsip pengolahan filtrasi *rapid sand filter*. Kondisi optimum setelah dilakukan beberapa percobaan didapatkan 1 final rangkaian, yaitu ijuk 5cm, pasir halus 20 cm, pasir kasar 15cm, karbon aktif 10cm, dan kerikil 10cm yang disusun secara vertikal, serta masing masing komponen dibatasi dengan ijuk. Lalu pada *main-treatment* dengan kombinasi final TiO_2 4gr + H_2O_2 50% 1mL. Sedangkan pada tahap *post-treatment* kondisi optimum pada komposisi Zeolit 270 gram dan Karbon Aktif 540 gram (variasi V4) . Berikut gambar grafik hasil pengujian karakteristik limbah pada setiap parameter pada Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*.



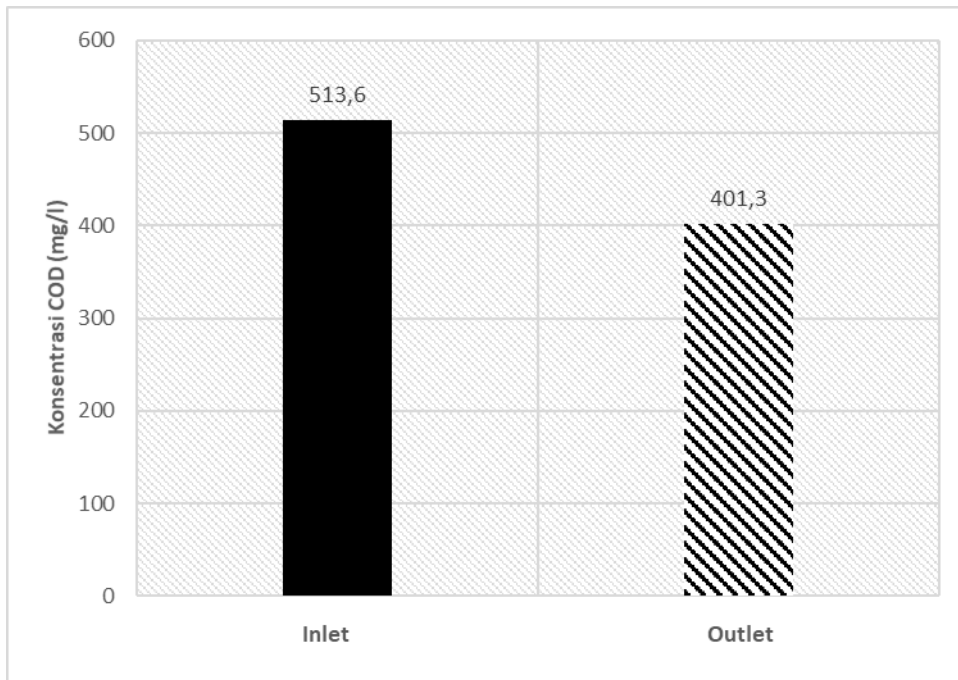
Gambar 4.15. Hasil pengujian pH Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*



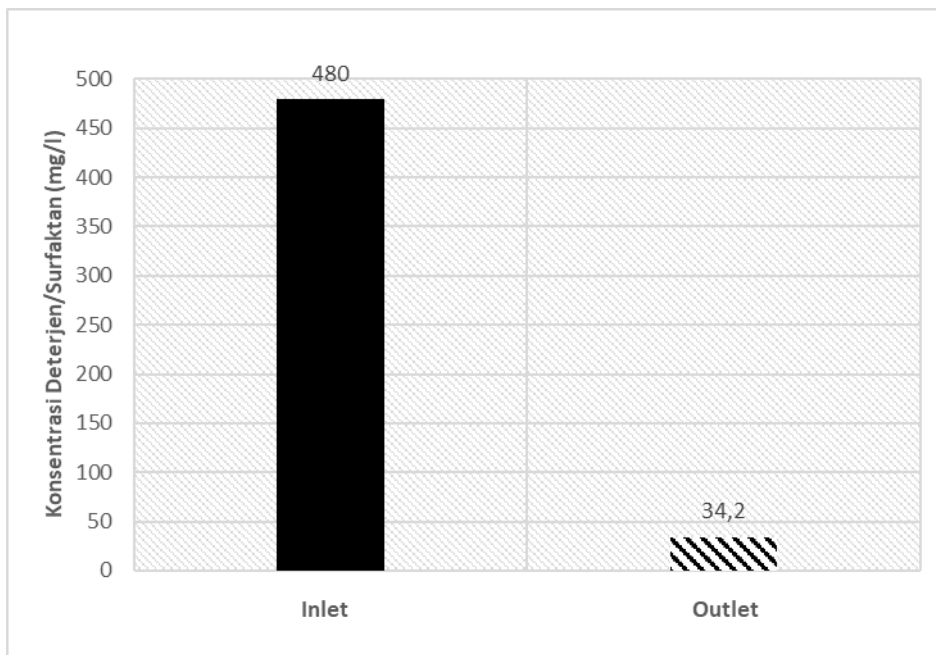
Gambar 4.16. Hasil pengujian suhu Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*



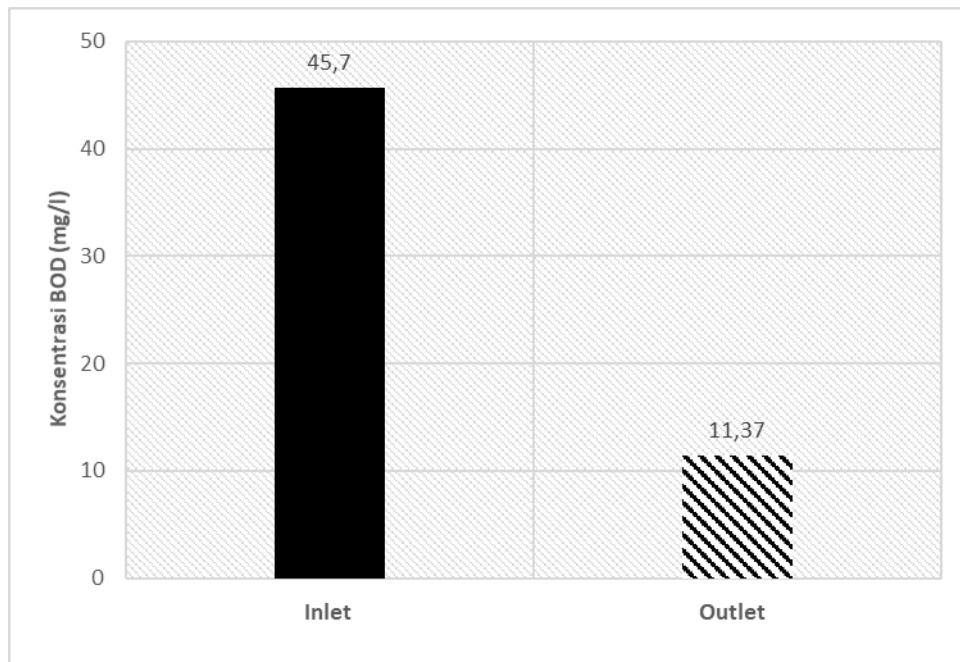
Gambar 4.17. Hasil pengujian kekeruhan Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*



Gambar 4.18. Hasil pengujian COD Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*



Gambar 4.19. Hasil pengujian Deterjen/Surfaktan Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*



Gambar 4.20. Hasil pengujian BOD Proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0

Hasil pengujian pada keseluruhan (*running*) reactor secara *batch* diperoleh hasil akhir dengan kandungan deterjen (surfaktan) sebesar 34,2 mg/L dengan persentase keberhasilan penurunan sebesar 93% .tersebut masih diatas baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah sebesar 5 mg/L. Untuk nilai BOD mengalami penurunan menjadi 11,37 mg/L atau 75% persentase keberhasilan dan sudah sesuai dengan Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah sebesar 75 mg/L. Untuk nilai kekeruhan yang disinari selama 1 jam memiliki hasil akhir 148 NTU, nilai tersebut naik sebesar 27 NTU. Proses kenaikan nilai kekeruhan dikarenakan faktor dari TiO_2 dan H_2O_2 selama proses reaksi.

Setelah pengujian *batch* selesai, selanjutnya dilakukan pengujian secara *continuous*. Pengujian secara *continuous* dilakukan dengan jumlah air limbah sebanyak 7 liter, dimana air limbah dialirkan secara terus menerus selama 70 menit pada tiap tahapan *treatment*. Mulai dari *pre-treatment*, lalu *main-treatment*, dan terakhir *post-treatment*.

Pengujian alat reaktor secara *continuous* ini dilakukan pengambilan data sebanyak 7 sampel dengan selisih waktu masing masing sampel 10 menit. Pada akhir *sampling* dilakukan uji kontrol untuk mengetahui konsentrasi yang masuk ke tahap selanjutnya, dimana kondisi aliran dikondisikan tenang agar mencukupi dengan limbah yang tersedia. Berikut perhitungan kecepatan aliran saat uji *continuous* :

Diketahui,

$$\text{debit (Q)} = 7 \frac{L}{\text{jam}} \text{ atau } 1,94 \times 10^{-6} \frac{m^3}{s}$$

$$\text{Kemiringan (s)} = 5 \text{ cm atau } 0,05 \text{ m}$$

Rumus untuk mencari diameter pipa menggunakan Hazen Williams

$$Q = 0,2783 \times C \times d^{2,63} \times s^{0,54}$$

$$1,94 \times 10^{-6} = 0,2783 \times 130 \times d^{2,63} \times 0,05^{0,54}$$

$$1,94 \times 10^{-6} = 7,18 \times d^{2,63}$$

$$d = \sqrt[2,63]{\frac{1,94 \times 10^{-6}}{7,18}}$$

$$d = 3,18 \times 10^{-3} \text{ m atau } 3,18 \text{ mm atau } 0,125 \text{ inch}$$

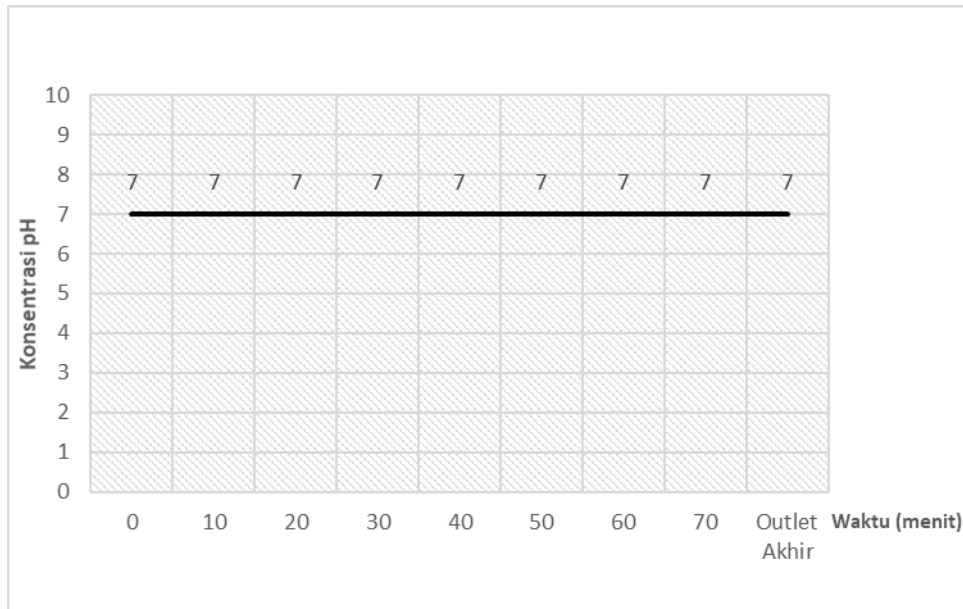
Jadi untuk mendapatkan diameter pipa 0,125 inch, menggunakan pipa pasaran 1/2 inch dengan bukaan pada pipa 1/4 dari pipa, untuk mendapatkan kecepatan aliran yang diinginkan berdasarkan jumlah volume air limbah yang tersedia. Sedangkan untuk mencari kecepatan air menggunakan rumus seperti berikut :

$$\text{Alas (A)} = P \times L = 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2 \text{ atau } 0,15 \text{ m}^2$$

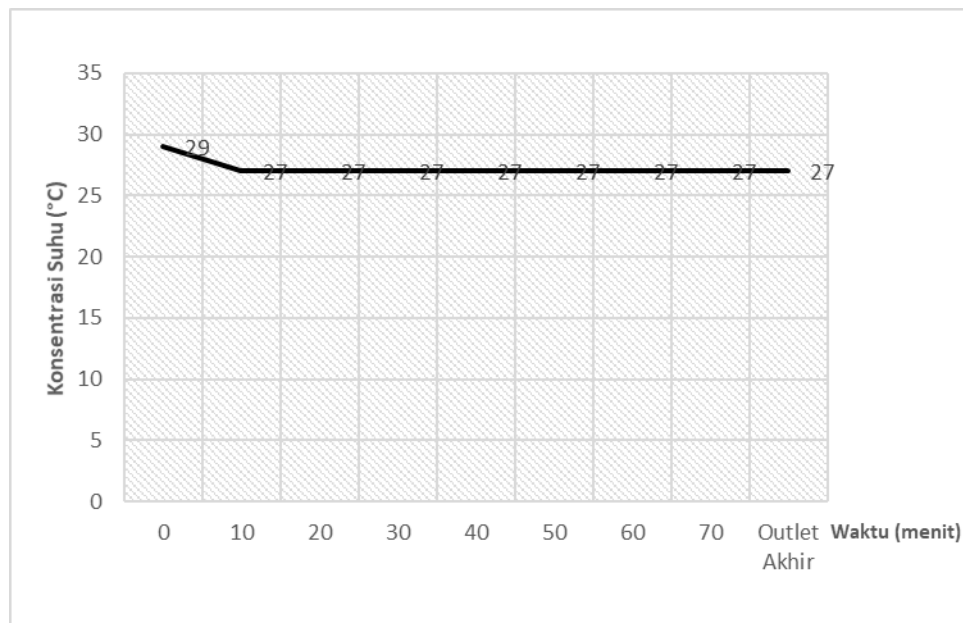
$$\text{Kecepatan (V)} = \frac{Q}{A}$$

$$(V) = \frac{1,94 \times 10^{-6} \frac{m^3}{s}}{0,15 \text{ m}^2} = 1,3 \times 10^{-5} \frac{m}{s}$$

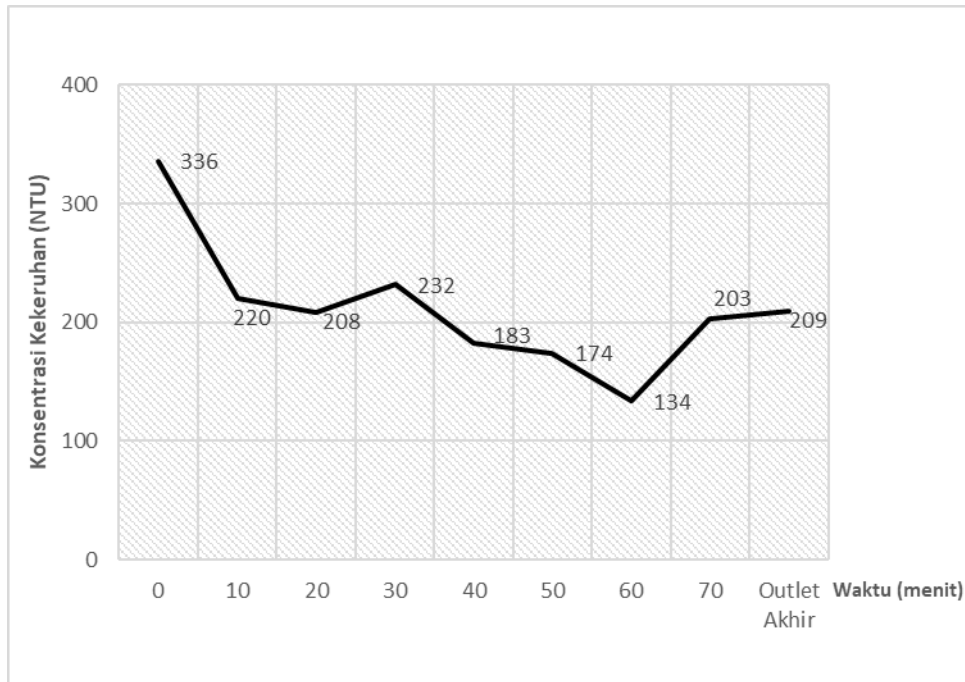
Berikut hasil pengujian karakteristik limbah laundry pada tiap parameternya dengan proses secara *Continuous* pada alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0.



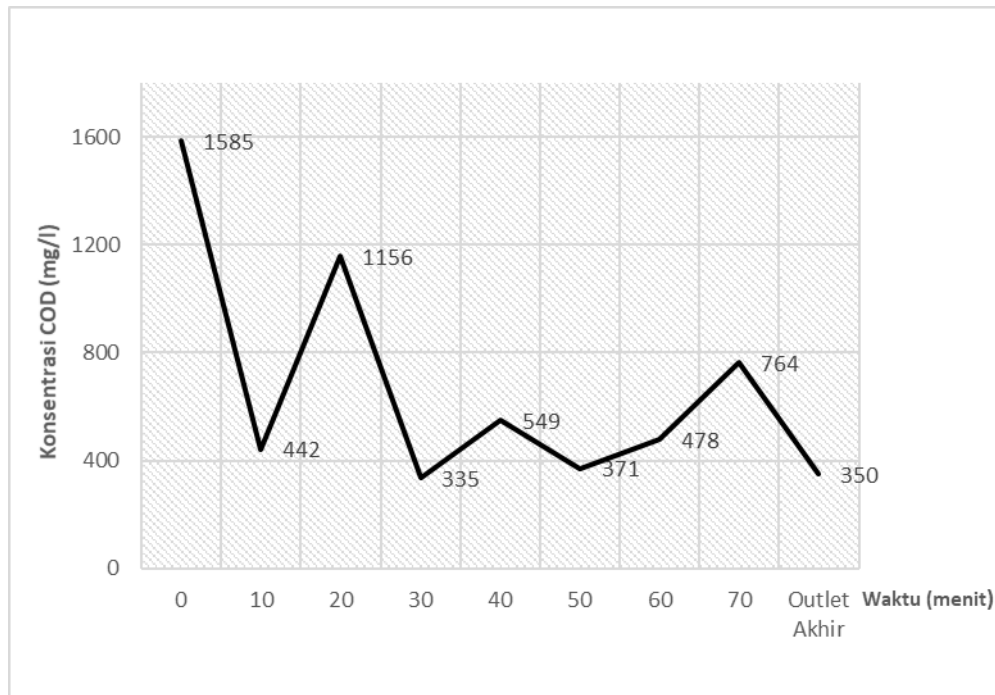
Gambar 4.21. Hasil pengujian pH Proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0



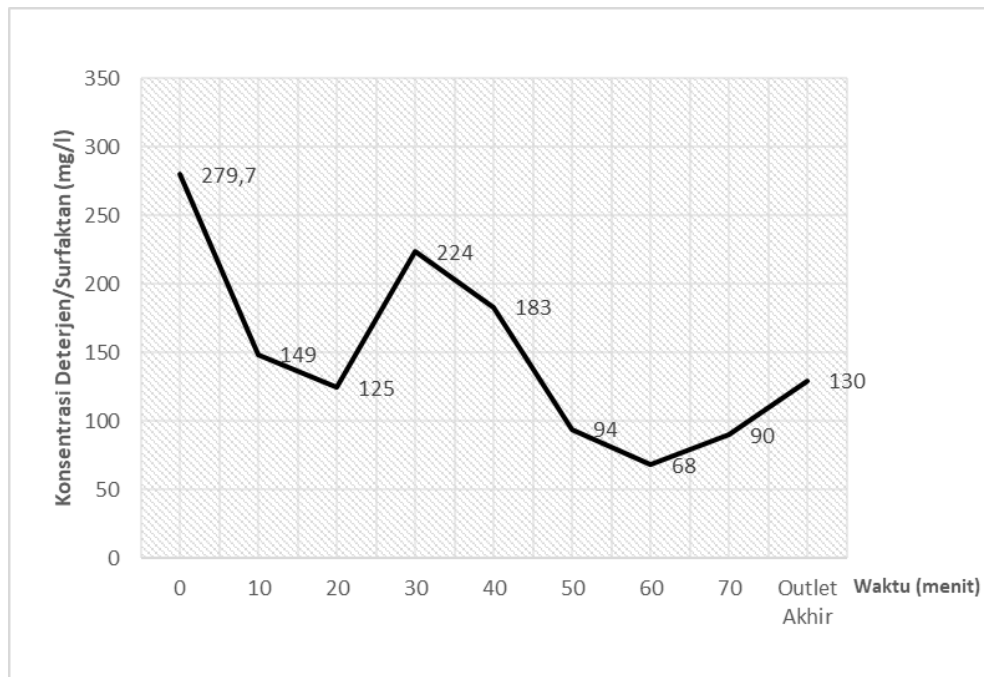
Gambar 4.22. Hasil pengujian suhu Proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0



Gambar 4.23. Hasil pengujian kekeruhan Proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0



Gambar 4.24. Hasil pengujian COD Proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0



Gambar 4.25. Hasil pengujian Deterjen/Surfaktan Proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter 1.0*

Hasil pengujian dengan sistem *continuous* diperoleh hasil akhir dengan penurunan kandungan deterjen (surfaktan) secara fluktuatif dan paling optimum terjadi pada menit ke-60 sebesar 68 mg/L dengan persentase keberhasilan 44% hasil tersebut belum memenuhi baku mutu Pergub DIY nomor 7 tahun 2016. Untuk hasil akhir COD juga didapatkan hasil akhir penurunannya terjadi secara fluktuatif dan paling optimum terjadi pada menit ke-30 sebesar 335 mg/L dengan presentase keberhasilan sebesar 243%, hasil tersebut belum memenuhi baku mutu Pergub DIY nomor 7 tahun 2016. Untuk nilai kekeruhan pada proses running secara *continuous* ini penurunannya juga terjadi secara fluktuatif pada tiap per/10 menitnya dan memiliki hasil akhir paling optimum pada menit ke-60 NTU dengan presentase keberhasilan sebesar 42 %. Berikut ini grafik yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut masing-masing untuk COD, deterjen (surfaktan), dan kekeruhan. Secara keseluruhan hasil dari uji ini dengan sistem batch memiliki hasil yang lebih baik daripada sistem *continuous*.

Adapun jika dibandingkan dengan penelitian yang telah ada, yaitu oleh Nailufhar (2018) dan juga oleh Aliaman (2007), memiliki hasil sedikit lebih baik jika dilihat dari hasil penurunan secara keseluruhan reaktor. Dimana pada penelitian ini hasil paling optimum mampu menurunkan kadar deterjen/surfaktan dari 480 mg/l turun menjadi 34,2 mg/l, dengan persenan keberhasilan dalam penurunan sebesar 93 %. Untuk nilai BOD mengalami penurunan menjadi 11,37 mg/L dengan persenan keberhasilan penurunan 75% . Walaupun pada penelitian Aliaman (2007), mampu menurunkan kadar deterjen/surfaktan dari 36,13 mg/l turun menjadi 3,56 mg/l, tetapi persenan keberhasilan dalam penurunan sebesar 90 %. sedangkan pada penelitian Nailufhar (2018), persentase penurunan kadar TDS, TSS, dan COD terhadap kontrol pada P1 berturut-turut adalah 59,24% , 23,79% , dan 58,06%. Sedangkan pada P1 pH juga mengalami kenaikan yang awalnya sangat asam yaitu 2,13 menjadi mendekati netral yaitu 2,33. Dari hasil-hasil yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini secara keseluruhan dari segi presentase persenan keberhasilannya memiliki hasil yang jauh lebih baik.

Dilihat dari hasil tersebut adanya penurunan dan kenaikan efisiensi pada alat reaktor bagian *post-treatment*, hal tersebut disebabkan terkadang karena penyebaran air limbah yang tidak merata. Penyebaran air limbah yang tidak merata ini akan menyebabkan kejenuhan pada media yang terus dialiri air limbah. Kejenuhan tersebut mengakibatkan partikel-partikel yang lebih kecil akan terikat, sehingga efisiensi reaktor berkurang. Selain hal tersebut penurunan yang kurang optimal juga disebabkan oleh limbah laundry itu sendiri. Karena, terdapat perbedaan antara beban limbah pada hari (x) pengujian dengan limbah pada hari (y) pengujian. Perbedaan beban limbah tersebut memiliki tingkat impuritas yang berbeda dalam limbah dan dapat menghalangi difusi oksigen.

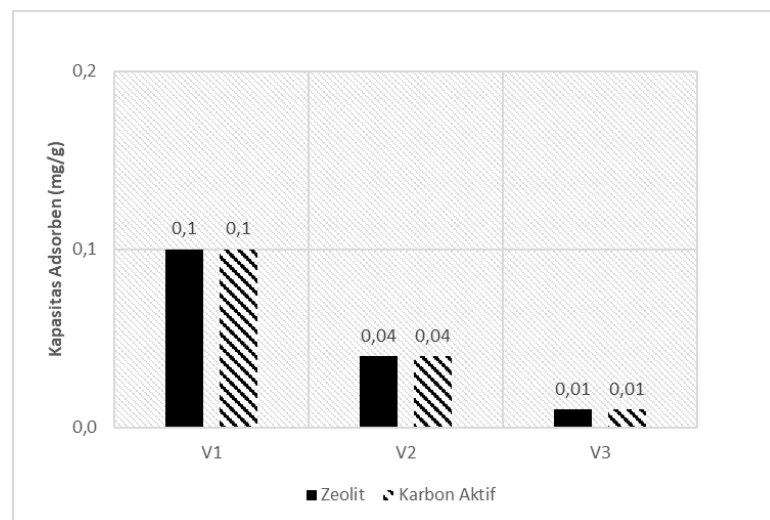
Adanya perubahan konsentrasi dimana sebelum tahapan *post-treatment* terdapat tahapan lain seperti *pre-treatment* dan *main-treatment*. Serta karena kurangnya efektifitas waktu tinggal yaitu selama 3 menit, sehingga zeolit dan karbon aktif mengalami kejenuhan atau bahkan belum mencapai waktu optimum. Begitu juga pada saat pengujian secara *batch* kurangnya kontak antara adsorben dengan limbah laundry mengakibatkan tidak optimalnya proses adsorpsi.

4.5. Perhitungan Kapasitas Adsorben

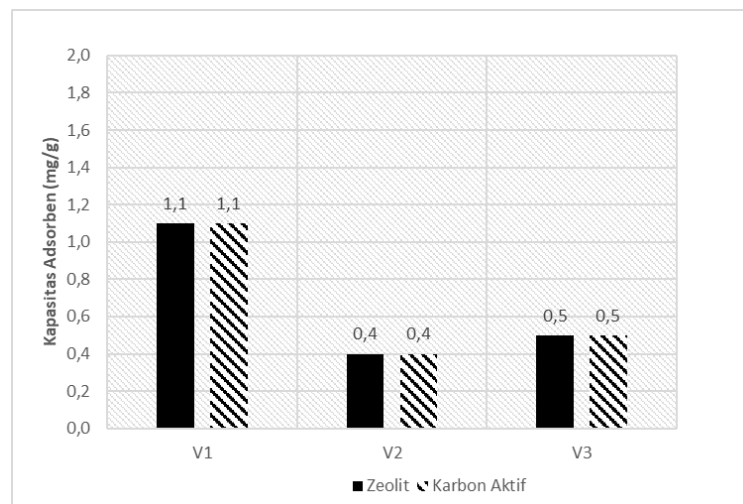
Kapasitas adsorpsi yang akan dihitung berdasarkan polutan yang akan diolah. Dalam perencanaan ini ada 3 parameter yang akan diolah oleh adsorpsi yaitu COD, BOD, dan deterjen (surfaktan). Berikut ini merupakan data grafik hasil perhitungan untuk kapasitas adsorpsi zeolit dan karbon aktif yang digunakan.

4.5.1. Kapasitas adsorben variasi V1, V2, dan V3

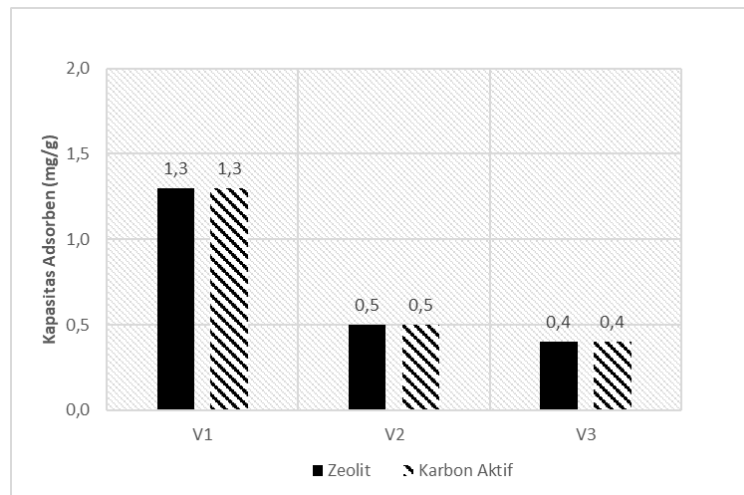
Berikut kapasitas adsorben zeolite dan karbon aktif pada tiap parameter yang diuji seperti COD, BOD dan deterjen (surfaktan) pada variasi V1, V2, dan V3.



Gambar 4.26. Kapasitas Adsorben pada variasi V1, V2, dan V3 terhadap BOD



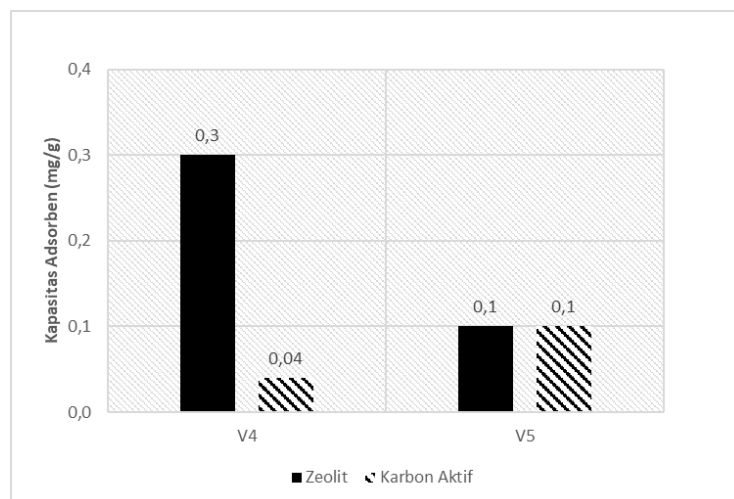
Gambar 4.27. Kapasitas Adsorben pada variasi V1, V2, dan V3 terhadap COD



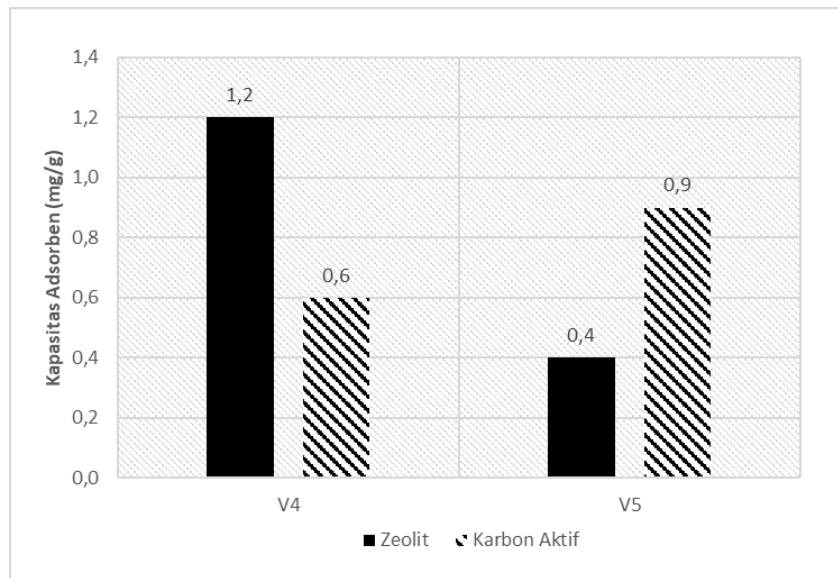
Gambar 4.28. Kapasitas Adsorben pada variasi V1, V2, dan V3 terhadap Deterjen/Surfaktan

4.5.2. Kapasitas adsorben variasi V4 dan V5

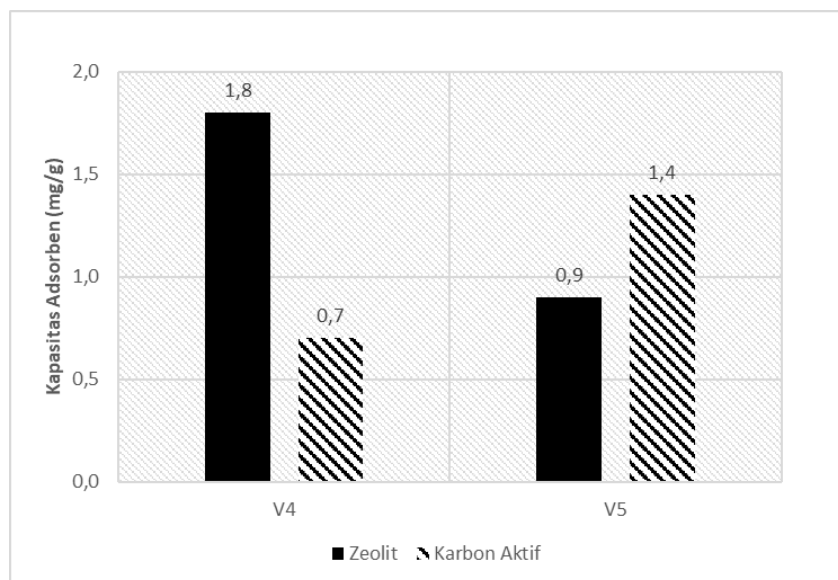
Berikut kapasitas adsorben zeolite dan karbon aktif pada tiap parameter yang diuji seperti COD, BOD dan deterjen (surfaktan) pada variasi V4 dan V5..



Gambar 4.29. Kapasitas Adsorben pada variasi V4 dan V5 terhadap BOD



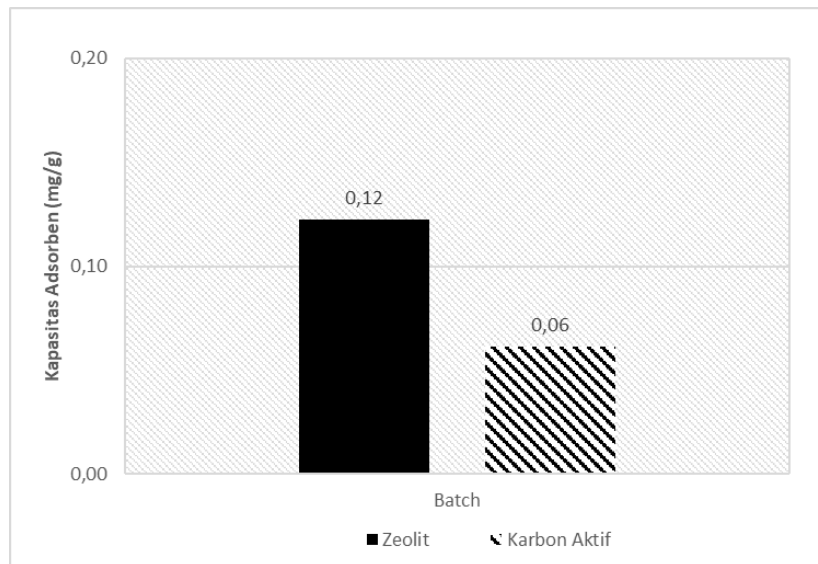
Gambar 4.30. Kapasitas Adsorben pada variasi V4 dan V5 terhadap COD



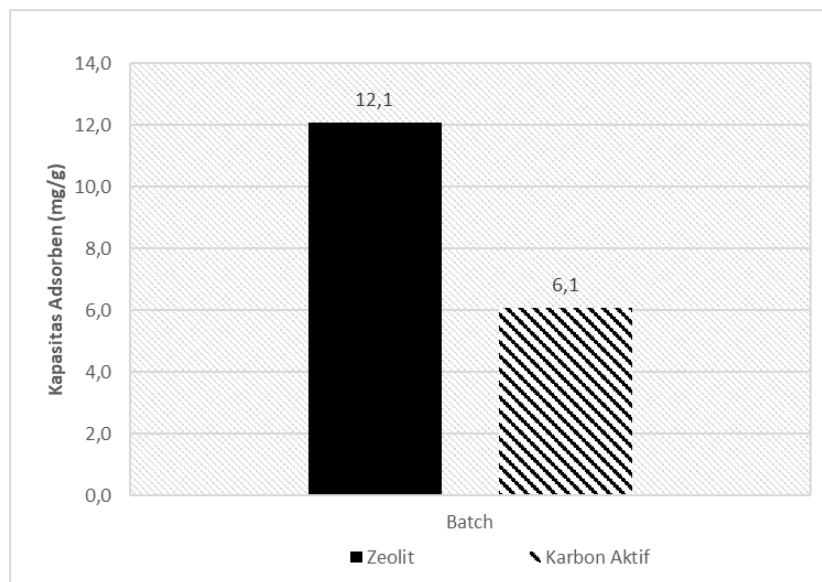
Gambar 4.31. Kapasitas Adsorben pada variasi V4 dan V5 terhadap Deterjen/Surfaktan

4.5.3. Kapasitas adsorben pada tahap *Batch* Alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0

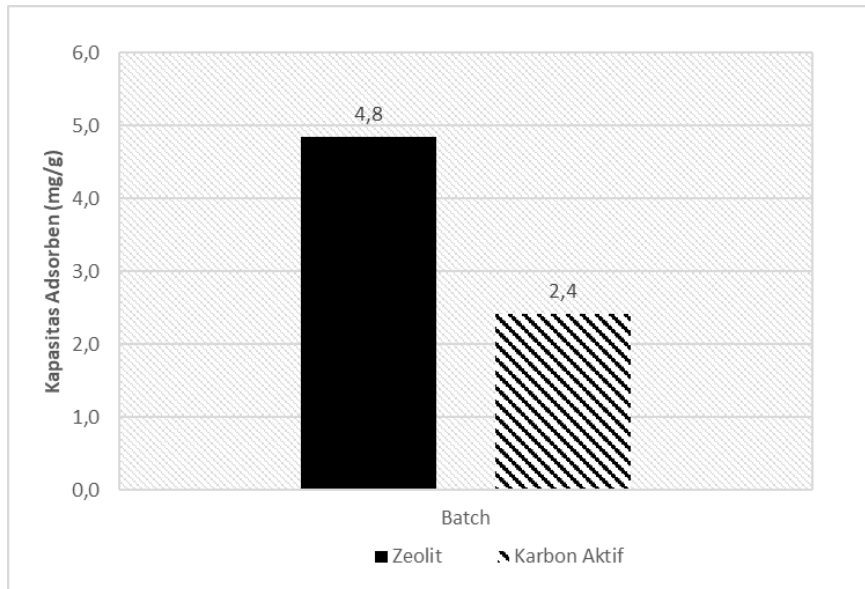
Berikut kapasitas adsorben zeolite dan karbon aktif pada tiap parameter yang diuji seperti COD, BOD dan deterjen (surfaktan) pada proses *Batch*.



Gambar 4.32. Kapasitas Adsorben pada proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 terhadap BOD



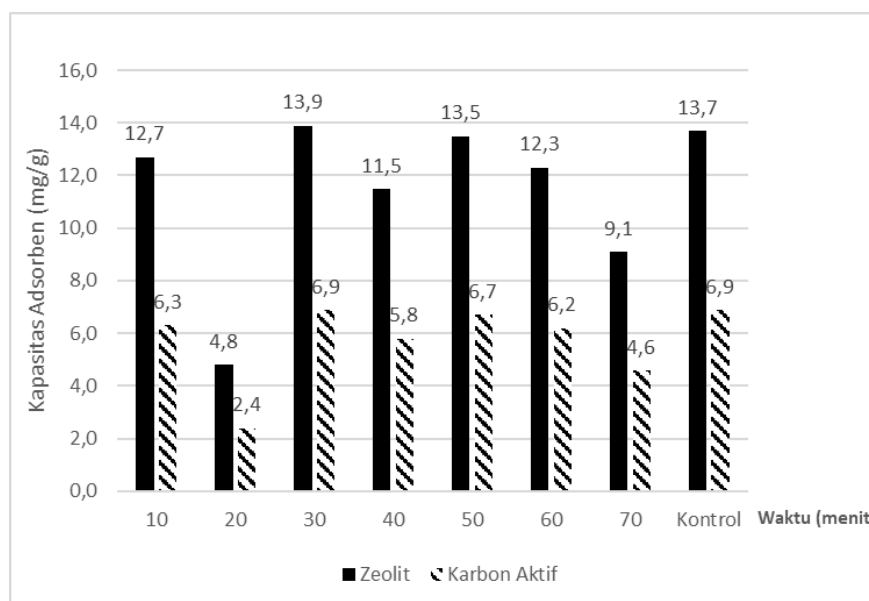
Gambar 4.33. Kapasitas Adsorben pada proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 terhadap COD



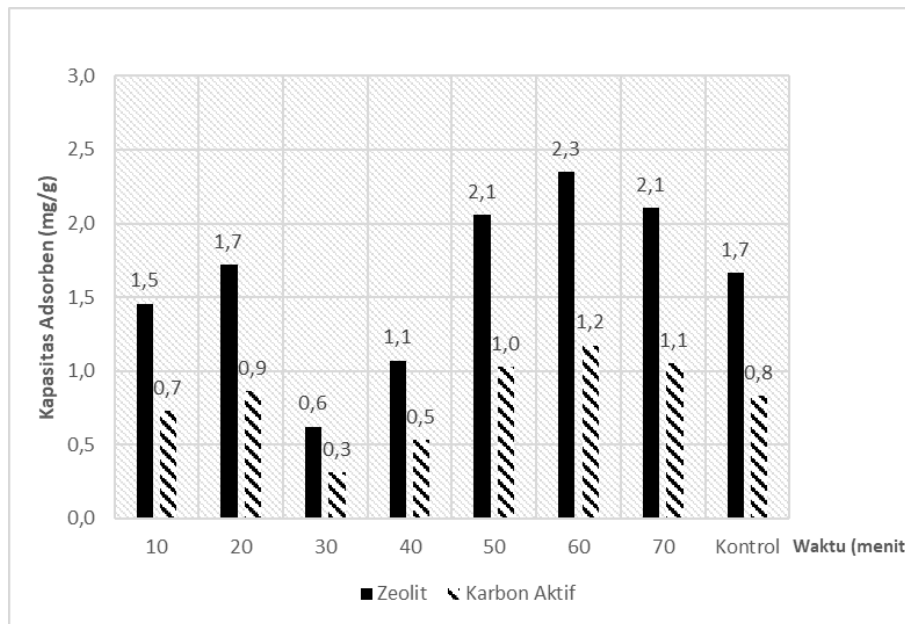
Gambar 4.34. Kapasitas Adsorben pada proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 terhadap Deterjen/Surfaktan

4.5.4. Kapasitas adsorben pada proses *continous* Alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0

Berikut kapasitas adsorben zeolit dan karbon aktif pada tiap parameter yang diuji seperti COD, BOD dan deterjen (surfaktan) pada proses *continuous*.



Gambar 4.35. Kapasitas Adsorben pada proses *Continuous* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 terhadap COD



Gambar 4.36. Kapasitas Adsorben pada proses *Batch* alat Reaktor *Laundry Filter* 1.0 terhadap Deterjen (Surfaktan)

Dari hasil-hasil di atas secara keseluruhan kapasitas adsorben paling efektif dan efisien yaitu pada pengujian secara keseluruhan reaktor dengan sistem *batch*. Yaitu kapasitas adsorben zeolit untuk BOD sebesar 0,12 mg/g , COD sebesar 12,1 mg/g, dan deterjen/surfaktan 4,8 mg/g. Yaitu kapasitas adsorben karbon aktif untuk BOD sebesar 0,06 mg/g , COD sebesar 6,1 mg/g, dan deterjen/surfaktan 2,4 mg/g. Nilai mg/g pada kapasitas adsorben disini memiliki arti, contoh pada adsorben zeolit terhadap deterjen/surfaktan sebesar 4,8 mg/g yang artinya setiap 1 gram zeolit mampu menyerap 4,8 mg senyawa deterjen(surfaktan).

Dengan demikian semakin banyak senyawa yang terserap oleh adsorben maka semakin banyak kadar atau konsentrasi COD, BOD, dan deterjen (surfaktan) yang berkurang. Akan tetapi kelemahan dari adsorben yaitu pada waktu tertentu adsorben akan mengalami kejenuhan sehingga perlu diganti dengan adsorben yang baru atau juga bisa dengan diaktivasi kembali. Oleh karena itu, pada *post-treatment* diperlukan perawatan untuk membantu unit (*traetment*) sebelumnya dalam melakukan pengolahan terutama pada parameter COD, BOD, dan deterjen

(surfaktan). Adapun cara perawatan yang akan dilakukan dalam menjaga efisiensi dan efektifitas dari kinerja unit adsorpsi. Berikut cara perawatannya.

1. Selalu melakukan pengecekan warna pada media, jika media sudah memiliki endapan kuning pada bagian permukaan media, maka lakukan penggantian media.
2. Melakukan *backwash* pada unit adsorpsi untuk melakukan pembersihan pada media yang masih bisa digunakan dan dilakukan aktivasi kembali pada media adsorbennya.
3. Melakukan pembersihan pada sistem perpipaan pada unit adsorpsi dengan menggunakan kawat pembersih atau tongkat pembersih pipa.
4. Melakukan pengecekan warna pada efluen air limbah hasil olahan, untuk melihat efektifitas media yang digunakan.

