



e-ISSN Number
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

Journal of Chemical Process Engineering

Volume 6 Nomor 2 (2021)



SINTA Accreditation
Number 28/E/KPT/2019

Optimalisasi Penggunaan Zeolit Dalam Proses Penyerapan Sulfur Pada Limbah Sabun

(Optimizing the Use of Zeolite in the Sulfur Absorption Process in Soap Waste)

Andrik Rosela Sya'ban^{1*}, Takdir Syarif^{1,2}, Zakir Sabara^{1,2}, Mustafiah Mustafiah²

¹Magister Teknik Kimia, Program Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo no 225, Makassar 90144, Indonesia

²Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo No. 05, Makassar 90231, Indonesia

Inti Sari

Limbah sabun detergen mengandung bahan berbahaya sulfur yang bisa mengganggu keseimbangan biota laut. Limbah detergen dapat mengubah warna air menjadi kecoklatan dan mengeluarkan bau busuk. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu upaya untuk mengurangi jumlah polutan pada limbah detergen tersebut sebelum di alirkan ke masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa penggunaan zeolite dapat mengurangi komponen sulfur yang ada di dalam air sabun, dan mengetahui perbandingan waktu pengadukan dan berat optimum zeolite untuk mencapai proses penyerapan yang maksimal. Penelitian ini dilakukan di di laboratorium riset jurusan Teknik kimia FTI UMI Indonesia dan pengujian dilakukan pada SMAK Makassar. Penelitian ini dilakukan menggunakan sampel limbah laundry, bahan bahan seperti zeolite, karbon aktif dan Analisa dengan menggunakan alat spektrofotometer . Proses penelitian dilakukan dengan mengambil 250 ml sampel limbah kemudian ditambahkan dengan zeolite sesuai dengan variable yang digunakan dan dilakukan proses adsorbansi. Setelah itu di Analisa menggunakan alat spektrofotometer. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan zeolite dapat mengurangi komponen sulfur yang ada di dalam air sabun limbah laundry dan penyerapan optimal terjadi pada penambahan 40 gr zeolite dengan waktu pengadukan 210 menit.

Kata Kunci: zeolite;
Penyerapan Sulfur; Limbah
Sabun; Limbah Laundry

Key Words : Zeolite; Sulfur
Absorption; Soap Waste; Laundry
Waste

Abstract

Detergent waste contains sulfur harmful ingredients that can disrupt the balance of marine life. Detergent waste can change the color of the water to brown and emit a foul odor. Therefore, it is necessary to make an effort to reduce the amount of pollutants in the detergent waste before it is distributed to the community. The purpose of this study was to prove that the use of zeolite can reduce the sulfur component in soapy water, and to determine the ratio of mixing time and optimum weight of zeolite to achieve maximum

Published by

Department of Chemical Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Address

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)
Makassar- Sulawesi Selatan

Phone Number

+62 852 5560 3559
+62 852 4220 3009

Corresponding Author

rochela99@gmail.com



Journal History

Paper received : 17 Agustus 2021

Received in revised : 05 Oktober 2021

Accepted : 30 November 2021

absorption. This research was conducted in a research laboratory majoring in Chemical Engineering, FTI UMI Indonesia, and testing was carried out at SMAK Makassar. This research was conducted using samples of laundry waste, materials such as zeolite, activated carbon and analysis using a spectrophotometer. The research process was carried out by taking 250 ml of waste samples then added with zeolite according to the variables used and the adsorption process was carried out. After that, it was analyzed using a spectrophotometer. From the results of the research conducted, it can be concluded that the use of zeolite can reduce the sulfur component in the laundry waste soap water and optimal absorption occurs in the addition of 40 g of zeolite with a stirring time of 210 minutes.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki perairan yang sangat luas namun cukup tercemar, yang diakibatkan dengan pembuangan limbah yang berasal dari Industri-Industri yang berada di Indonesia, maupun kegiatan rumah tangga tiap harinya.

Secara umum limbah diterjemahkan adalah sisa proses produksi, atau juga dapat diterjemahkan sebagai bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga. Atau juga dapat diterjemahkan sebagai barang yang rusak atau cacat dalam proses produksi.

Limbah buangan dari industri yang berada di Indonesia lebih banyak dicemari oleh limbah cair yang dibuang ke saluran perairan, kali ataupun selokan. Contohnya sisa pewarna pakaian, pengawet cair, kebocoran minyak dilaut yang biasanya akan langsung diolah oleh pusat K3 dalam perusahaan tersebut. Sedangkan, limbah buangan dari kegiatan rumah tangga seperti bekas cucian piring maupun pakaian yang lebih banyak mengandung detergen.

Limbah detergen termasuk ke dalam jenis *greywater* yang mengandung bahan-bahan berbahaya seperti petrokimia dan sulfur bahkan nonylphenol ethoxylates (NPE) yang merupakan produk sampingan dalam detergen dan salah satu ancaman utama bagi kehidupan laut dengan meniru hormone dan mengganggu sistem endoktrin. Alhasil, detergen yang dibuang dalam tangka bisa membunuh bakteri pengurai. Begitu pula jika dibuang langsung ke selokan, akan bermuara ke sungai dan membuatnya tercemar.

Jika kita amati saat ini perubahan aktifitas manusia telah mengalami gradasi yang sangat signifikan, dimana laju pertumbuhan teknologi dan industri menyebabkan manusia memilih jalan instant dalam penyelesaian suatu aktifitas. Yang menjadi masalah setelah itu adalah adanya limbah yang

mungkin saja terjadi dari setiap aktifitas yang terjadi. Dengan limbah yang terus terjadi maka pastinya jumlah limbah yang dihasilkan akan terus meningkat dari waktu ke waktu.

Berdasarkan hasil pemantauan Dinas Lingkungan Hidup sementara, untuk kota Makassar saat ini terdapat lebih dari 300 laundry yang beroperasi, dimana yang terdaftar saat ini yang terdata melalui asosiasi laundry Indonesia (ASLI) kota Makassar hanya sebesar kurang lebih 133 laundry yang keseluruhan laundry belum memiliki izin lingkungan sederhana yaitu Surat pernyataan Pengelolaan Lingkungan atau yang disingkat SPPL. SPPL ini merupakan suatu pernyataan kesanggupan dari industri Laundry kepada pemerintah sebagai komitmen dalam menjaga dan mengelola lingkungan menjadi lebih baik.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Setyobudiarso dan Endro Yuwono [5] maka dapat dilihat bahwa telah dilakukan proses desain rancang bangun sederhana terhadap alat penyerap limbah domestic laundry dengan melakukan kombinasi tekanan umpan aliran kedalam alat yang diisi dengan bahan silika oksidasi dan karbon aktif dengan selama waktu tertentu. Sementara pada penelitian ini melakukan optimalisasi komposisi campuran penyerap (adsorben) antara silika oksida (SiO_2) dan karbon aktif sehingga menurunkan kadar Chemical Oksigen Dissolved (COD) pada limbah laundry. Pendekatan COD dalam kasus ini adalah serapan jumlah komponen terbesar dalam limbah hasil penggunaan detergen berupa sulfur (S) yang ada dalam air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium riset jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UMI Makassar dan Analisa Instrumentasi dilakukan di SMAK Makassar.

Bahan yang digunakan adalah air limbah sabun yang diambil dari salah satu industri laundry yang ada di perumahan Nusa Tamalanrea Indah, Tamalanrea Kota Makassar. Selain itu zeolite yang digunakan diperoleh dari toko bahan kimia pada umumnya. Sedangkan bahan baku yang digunakan dipersiapkan oleh SMAK Makassar.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah motor pengaduk, spektrofotometer UV-Vis, lumpang porselin, ayakan dengan diameter 40, 80, 100 dan 200 mesh.

Prosedur persiapan Adsorben Zeolit

Bahan Zeolit yang digunakan akan digiling secara halus dan kemudian diayak dengan ayakan -40 + 80 mesh, hal ini sama dilakukan untuk karbon aktif yang ada. Setelah itu bahan akan di ovenkan dalam oven selama kurang lebih 120 menit pada suhu 100°C agar bahan benar-benar kering. Bahan di simpan pada tempat yang aman dan kering dalam keadaan tertutup.

Prosedur pengambilan Limbah

Limbah cair akan diambil pada jam 10.00 pagi WITA sampai dengan pukul 14.00 WITA dimana pada jam tersebut laundry sementara melakukan proses pencucian. Limbah tersebut diambil pasca proses pencucian dari mesin cuci sebelum dibuang ke selokan areal perumahan sebanyak kurang lebih 20 liter sampel.

Prosedur pengukuran kadar sulfur dalam limbah Perlakuan I

Sampel diambil sebanyak 50 ml untuk kemudian disimpan didalam botol pengambilan sampel, setelah itu dilakukan uji spektrofotometer untuk mendapatkan data keadaan awal. Membuat komposisi adsorben dimana digunakan 10 gram adsorben berupa zeolite yang dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer 250 ml. limbah diambil sebanyak 250 ml kemudian dimasukkan bersamaan dengan adsorben kemudian diaduk selama kurang lebih 15 menit.

Proses pengadukan menggunakan magnetic stirrer dalam skala 3. Pada 15 menit kemudian sampel didiamkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring hingga padatan adsorben tertahan pada kain penyaring. Sampel yang telah jernih kemudian dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan spektrofotometer untuk mengukur kadar sulfur yang ada pada sampel. Proses (2) sampai dengan (6) diulang untuk waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, hingga keadaan steady state pada masing masing perlakuan.

Perlakuan II

Sampel diambil sebanyak 50 ml untuk kemudian disimpan didalam botol pengambilan sampel, setelah itu dilakukan uji spektrofotometer untuk

mendapat data keadaan awal. Membuat komposisi adsorben dimana digunakan 25 gram adsorben berupa zeolite yang dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer 250 ml. Limbah diambil sebanyak 250 ml kemudian dimasukkan bersamaan dengan adsorben kemudian diaduk selama +/- 15 menit. Proses pengadukan menggunakan magnetic stirrer dalam skala 3. Pada 15 menit kemudian sampel didiamkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring hingga padatan adsorben tertahan pada kain penyaring. Sampel yang telah jernih kemudian dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan spektrofotometer untuk mengukur kadar sulfur yang ada pada sampel. Proses (2) sampai dengan (6) diulang untuk waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, hingga keadaan steady state pada masing-masing perlakuan.

Perlakuan III

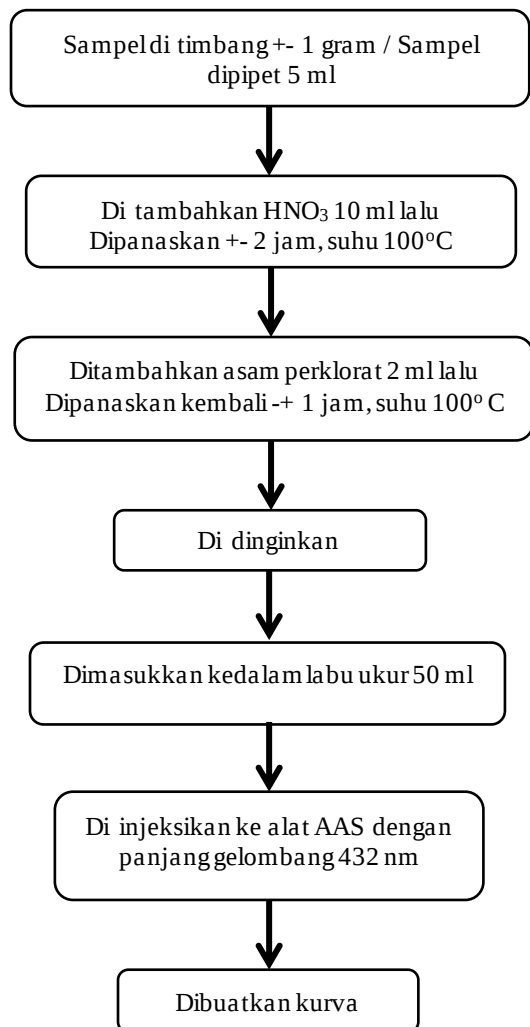
Sampel diambil sebanyak 50 ml untuk kemudian disimpan didalam botol pengambilan sampel, setelah itu dilakukan uji spektrofotometer untuk mendapat data keadaan awal. Membuat komposisi Adsorben dimana digunakan 40 gram adsorben berupa zeolit yang dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer 250 ml. Limbah diambil sebanyak 250 ml kemudian dimasukkan bersamaan dengan adsorben kemudian diaduk selama +/- 15 menit. Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dalam skala 3. Pada 15 menit kemudian sampel didiamkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring hingga padatan adsorben tertahan pada kain penyaring. Sampel yang telah jernih kemudian dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan spektrofotometer untuk mengukur kadar Sulfur yang ada pada sampel. Proses (2) sampai dengan (6) diulang untuk waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, hingga keadaan steady state pada masing-masing perlakuan.

Perlakuan IV

Sampel diambil sebanyak 50 ml untuk kemudian disimpan didalam botol pengambilan sampel, setelah itu dilakukan uji spektrofotometer untuk mendapat data keadaan awal. Membuat komposisi Adsorben dimana digunakan 50 gram adsorben berupa zeolit yang dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer 250 ml. Limbah diambil sebanyak 250 ml kemudian dimasukkan bersamaan dengan adsorben kemudian diaduk selama +/- 15 menit. Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dalam skala 3. Pada 15 menit kemudian sampel didiamkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring hingga padatan adsorben tertahan pada kain penyaring. Sampel yang

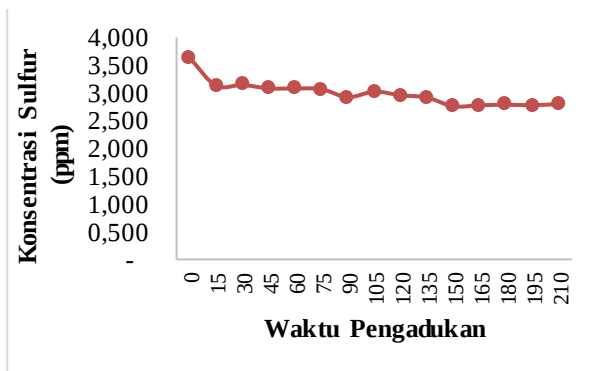
telah jemih kemudian dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan spektrofotometer untuk mengukur kadar Sulfur yang ada pada sampel. Proses (2) sampai dengan (6) diulang untuk waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, hingga keadaan steady state pada masing-masing perlakuan.

Prosedur pengujian AAS



HASIL DAN PEMBAHASAN

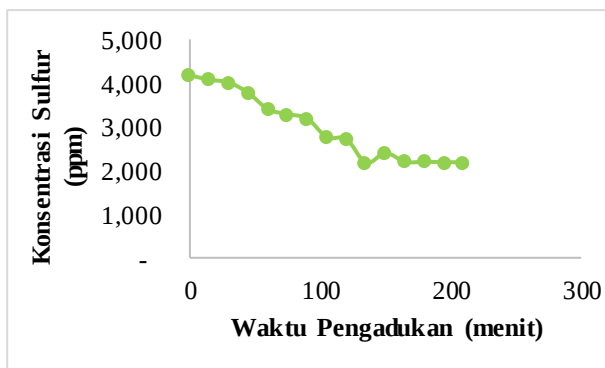
Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa semakin lama proses sirkulasi yang dilakukan untuk penyetrapan Fosfat maka konsentrasi Fosfat akan semakin menurun dalam larutan limbah



Gambar 1. Grafik pengamatan sulfur dalam larutan limbah dari waktu ke waktu untuk penambahan 10 gram Zeolit dalam larutan limbah.

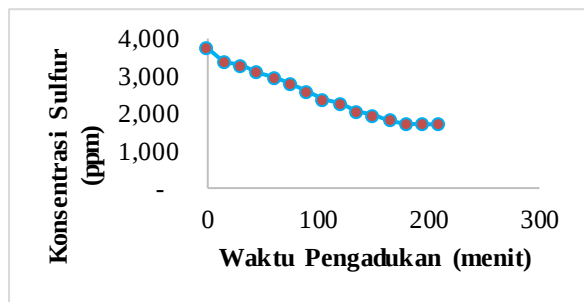
Berdasarkan Gambar 1 nampak bahwa terjadi penurunan konsentrasi Sulfur dari kondisi umpan awal sebesar 3,629 ppm menjadi 2,799 ppm pada menit ke 210, atau sebesar 22,88% penurunan konsentrasi sulfur.

Berdasarkan Gambar 2 nampak bahwa terjadi penurunan konsentrasi Sulfur dari kondisi umpan awal sebesar 4,179 ppm menjadi 2,188 ppm pada menit ke 210, atau sebesar 47,65% penurunan konsentrasi sulfur

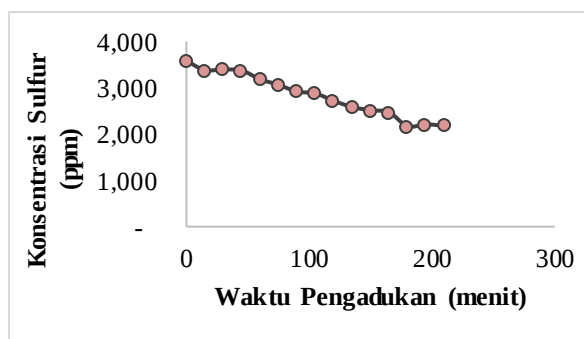


Gambar 2. Grafik pengamatan sulfur dalam larutan limbah dari waktu ke waktu untuk penambahan 25 gram Zeolit dalam larutan limbah

Berdasarkan Gambar 3 nampak bahwa terjadi penurunan konsentrasi Sulfur dari kondisi umpan awal sebesar 3,576 ppm menjadi 2,178 ppm pada menit ke 210, atau sebesar 39,09% penurunan konsentrasi sulfur

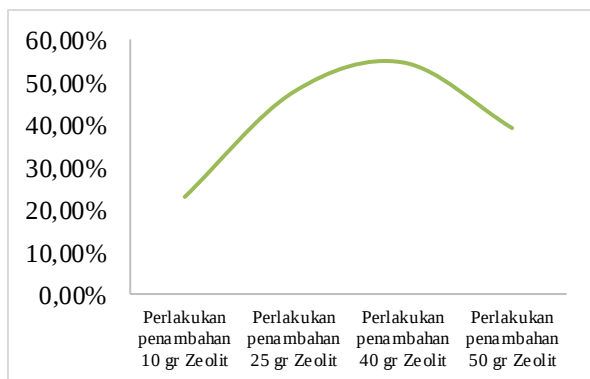


Gambar 3. Grafik pengamatan sulfur dalam larutan limbah dari waktu ke waktu untuk penambahan 40 gram Zeolit dalam larutan limbah.

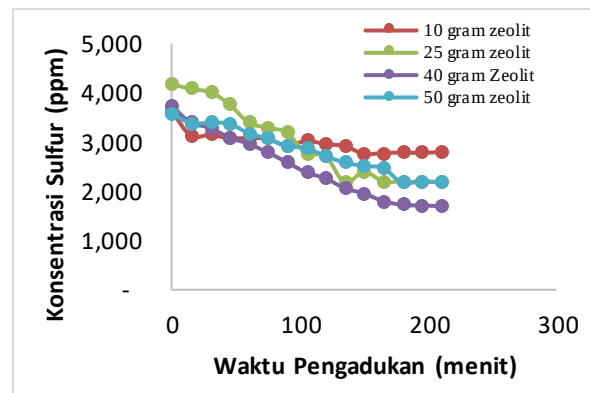


Gambar 4. Grafik pengamatan sulfur dalam larutan limbah dari waktu ke waktu untuk penambahan 50 gram Zeolit dalam larutan limbah

Berdasarkan Gambar 4 diatas nampak bahwa setiap penambahan zeolit dengan pengadukan hingga 210 menit memberikan pengaruh pada penyerapan sulfur dalam larutan hasil buangan laundry. Hanya saja pada penambahan 50 gram bahan telah mengalami penurunan kemampuan penyerapan dikarenakan mengalami kondisi jenuh pada bahan adsorben zeolit tersebut.



Gambar 5. Hasil pengamatan sulfur dalam larutan limbah dari waktu ke waktu untuk tiap perlakuan



Gambar 6. Optimalisasi penambahan berat adsorben dalam limbah hasil laundry

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Penggunaan zeolite dapat mengurangi komponen sulfur yang ada di dalam air sabun limbah laundry dan dari keseluruhan perlakuan tersebut nampak bahwa penyerapan sulfur maksimal terjadi pada penambahan 40 gram zeolit dalam larutan laundry selama 210 menit. Sementara untuk penambahan yang lebih besar dari itu nampak bahwa terjadi kondisi kejenuhan penyerapan sulfur oleh adsorben tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adysti, Maretha, Wiharyanto Oktia wan dan Arya Rezagama.2014.'Pengelolaan Limbah Laundry dengan penambahan Polyalumimum Chloride (PAC) dan FilterKarbon Aktif". Jurnal Teknik Lingkungan 3(4).eprints.ums.ac.id/39876/1/10 Naskah Publikasi.pdf
- [2] Hardyanti, Ika Sri, dkk.2017.'Pemanfaatan Silika (SiO₂) dan bentonite sebagai adsorben logam berat Fe pada limbah batik 3(2).
- [3] Eldha Sampepana, Suroto Hadi.2013.'Jurnal Riset teknologi Industri"7(14):143-53
- [4] Sari, Tuti Indah, Julianti Perdana Kasih, Tri Jayanti, Nanda Sari.2010."Dari Minyak jarak"17(1);28-33
- [5] Setyobudiarso, hery, Endro Yuwono .2014."Rancang bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir Arang Aktif

Jurusan Teknik Lingkungan dan Teknik Sipil ITN Malang". Jurnal Neutrino 6(2):84-90

- [6] Utami, Anggi Rizkia.2013."Pengolahan Limbah Cair Laundry dengan menggunakan Biosand Filter dan Activated Carbon".Jurnal Teknik Sipil UNTAN 13(1):59-72
- [7] Utomo, Wahyu dkk.2018."Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif".3(1):127-140
- [8] Yuliani, Rifky Luvia, Elly Purwanti dan Yuni Pantiwati.2015."Pengaruh Limbah Detergen Industri Terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*).". Jurnal Pendidik FKIP UMM:82.
- [9] M Munira, dkk.2021."Pemanfaatan Limbah arangplastic sebagai adsorben surfaktan anionic dalam limbah air laundry". Journal of chemical engineering vol. 6 (1):59-63
- [10] Mu'in, R.(2017).Pengaruh kecepatan pengadukan dan massa adsorben terhadap penurunan kadar phospat pada pengolahan limbah laundry.jurnal Teknik kimia no.1 volume 23, 67.