

**APLIKASI MEMBRAN FILTER KERAMIK DENGAN PENAMBAHAN
KARBON AKTIF SEKAM PADI UNTUK MENURUNKAN KADAR COD,
FOSFAT DAN SURFAKTAN LIMBAH CAIR *LAUNDRY***

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana Kimia



Rai Yosi Utari Laelasari
17106030021

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2022



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1090/Un.02/DST/PP.00.9/06/2022

Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair Laundry

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RAI YOSI UTARI LAELASARI
Nomor Induk Mahasiswa : 17106030021
Telah diujikan pada : Jumat, 27 Mei 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 629f5abe2ac65



Penguji I

Endarujy Sedyadi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 62a20e8d383bd



Penguji II

Priyagung Dhemi Widiakongko, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 629441dec2d3b



Yogyakarta, 27 Mei 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62a3142db67df



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rai Yosi Utari Laelasari
NIM : 17106030021
Judul Skripsi : Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi
untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair *Laundry*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 12 Mei 2022

Pembimbing

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si., M.Si.
NIP: 19810627 200604 2 003



NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rai Yosi Utari Laelasari
NIM : 17106030021
Judul Skripsi : Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair *Laundry*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Juni 2022
Konsultan




Endaraji Sedyadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820205215031003



NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rai Yosi Utari Laelasari
NIM : 17106030021
Judul Skripsi : Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair *Laundry*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Juni 2022
Konsultan

Priyagung Dhemi Widiakongko, M.Sc.
NIP. 19900330 201903 1 008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rai Yosi Utari Laelasari
NIM : 17106030021
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair Laundry**” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 12 Mei 2022



Rai Yosi Utari Laelasari
NIM 17106030021

MOTTO

Percayalah, nikmati setiap prosesnya karena Tuhan memberikan kertas ujian semua orang berbeda-beda jangan berharap bahwa jawabannya akan sama.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan
untuk almamater Program Studi Kimia
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Yang utama dari segalanya, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan taburan cinta dan kasih sayang, memberikan kekuatan, membekali dengan ilmu sehingga dapat menikmati hidup, berfikir, bekerja sama dan menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul **“Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair Laundry”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Rasulullah Nabi Agung Muhammad SAW.

Dalam proses penulisan Skripsi ini Penulis mendapatkan bimbingan, arahan dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Maya Rahmayanti, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyelesaian penulisan Skripsi.
5. Dosen-dosen yang telah mengajar di Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengetahuan serta ilmu yang bermanfaat.
6. Suami terkasih Asep Abdul Aziz, S.Pd yang selalu mensupport, menemani, dan memberikan kasih sayang kepada Penulis.
7. Ayahanda tercinta Alm. Papah Iing Tohara dan Ibunda Tiktik Mulyawati, S.Pd yang telah banyak membantu Penulis baik moril maupun materil, motivasi, dorongan do'a serta cinta dan kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dibalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan cinta dan persembahan.
8. Kakak satu-satunya Rachmawati Siti Sundari, S.P, dua adik laki-laki kesayangan Rachman Gunawan Mohammad Sakti dan Rambu Rabbani serta dua keponakan paling menggemaskan Kaisan Abbiyya Rahma dan Kio Anarghya Rahma yang senantiasa mendo'akan serta menjadi penyemangat untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
9. Teman seperjuangan selama masa kuliah Sari Adriyani, S.Si yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proses belajar dari awal hingga akhir.
10. Teman seperbimbingan Mayang, Malik, Hana, Sinta, Akmal, Ajeng dan Diana yang senantiasa yang mendukung satu sama lain.
11. “RPDC” Widi, Tia dan Andy yang selalu menghibur, menjadi penyemangat dan mendo'akan Penulis.

12. Seluruh teman teman seperjuangan “Electron Kimia 17” yang telah memberikan warna semasa menempuh studi di UIN Sunan Kalijaga semoga kita bisa berjumpa kembali.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas semua bantuan, kebaikan, motivasi serta do’a yang diberikan.

Semoga amal kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis mendapatkan ridho dan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Akhir kata, semoga penulisan Skripsi ini dapat meberikan manfaat khususnya bagi Penulis umumnya bagi yang memerlukan.

Bekasi, 13 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

APLIKASI MEMBRAN FILTER KERAMIK DENGAN PENAMBAHAN KARBON AKTIF SEKAM PADI UNTUK MENURUNKAN KADAR COD, FOSFAT DAN SURFAKTAN LIMBAH CAIR LAUNDRY.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTASI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
A. Tinjauan Pustaka	9
B. Landasan Teori.....	12
1. Limbah cair <i>laundry</i>	12
2. Kandungan detergen	13
3. Indikator pencemar <i>laundry</i>	14
4. Membran	17
5. Keramik.....	20
6. Proses aktivasi.....	25
7. Aktivator	27
8. Porositas	29
9. Filtrasi	30
10. Spektrofotometr UV-Vis	31
C. Kerangka Berfikir dan Hipotesis Penelitian.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Waktu dan Tempat Penelitian	36
B. Alat-alat Penelitian.....	36

C. Bahan penelitian.....	36
D. Cara Kerja Penelitian	37
1. Pembuatan karbon aktif sekam padi.....	37
2. Penentuan kadar abu karbon aktif sekam padi	37
3. Pembuatan membran filter keramik	37
4. Karakterisasi membran filter keramik.....	38
5. Proses filtrasi.....	39
6. Analisis kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	39
7. Analisis Kadar Fosfat.....	40
8. Analisis Kadar Surfaktan	40
9. Penentuan komposisi optimal membran filter keramik	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Proses Pembuatan Karbon Aktif Sekam Padi	42
1. Preparasi sekam padi.....	42
2. Proses karbonisasi sekam padi	43
3. Aktivasi karbon aktif sekam padi.....	44
4. Karakterisasi karbon aktif sekam padi	45
B. Pembuatan membran filter	47
C. Analisis Porositas Membran Keramik	48
D. Pengujian Nilai COD Limbah Cair <i>Laundry</i>	49
E. Pengujian Kadar Fosfat pada Limbah Cair <i>Laundry</i>	55
F. Pengujian Kadar Surfaktan Limbah Cair <i>Laundry</i>	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	74
CURRICULUM VITAE.....	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Mekanisme Pengaktifan Karbon dengan larutan H_3PO_4 27
Gambar 2.2	Struktur Karbon Aktif Sebelum dan Sesudah Aktivasi 28
Gambar 2.3	Ilustrasi Pembentukan Pori Karbon Aktif Melalui Aktivasi 29
Gambar 3.1	Bentuk membran filter keramik..... 38
Gambar 4.1	Grafik hubungan banyaknya massa karbon aktif sekam padi terhadap porositas membran filter keramik 49
Gambar 4.2	Grafik hubungan variasi massa karbon aktif sekam padi pada membran filter keramik terhadap persentase penurunan nilai COD..... 52
Gambar 4.3	Ilustrasi interaksi antara membran filter keramik dengan zat organik..... 54
Gambar 4.4	Mekanisme proses adsorpsi antara silika pada membran keramik (hitam) dengan senyawa organik limbah cair <i>laundry</i> (merah).... 54
Gambar 4.5	Grafik hubungan variasi massa karbon aktif sekam padi pada membran filter keramik terhadap persentase penurunan kadar fosfat 57
Gambar 4.6	Mekanisme proses adsorpsi senyawa fosfat limbah cair <i>laundry</i> oleh adsorben karbon aktif sekam padi (a) interaksi elektrostatis antara membran filter keramik dengan penambahan adsorben karbon aktif sekam padi (coklat) dan senyawa organik (kuning) (b) Hasil adsorpsi 59
Gambar 4.7	Mekanisme proses adsorpsi antara silika pada membran keramik (hitam) dengan senyawa organik limbah cair <i>laundry</i> (kuning).... 60
Gambar 4.8	Grafik hubungan variasi massa karbon aktif sekam padi pada membran filter keramik terhadap persentase penurunan kadar surfaktan 62
Gambar 4.9	Mekanisme proses adsorpsi senyawa surfaktan limbah cair <i>laundry</i> oleh adsorben karbon aktif sekam padi (a) Interaksi elektrostatis antara membran filter keramik dengan penambahan adsorben karbon aktif sekam padi (coklat) dan senyawa organik (biru) (b) Hasil adsorpsi..... 64
Gambar 4.10	Mekanisme proses adsorpsi antara silika pada membran filter keramik (hitam) dengan senyawa organik limbah cair <i>laundry</i> (biru) 65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Baku mutu air limbah <i>laundry</i> menurut Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 16
Tabel 2.2	Komposisi kimia lempung..... 21
Tabel 2.3	Komposisi sekam padi..... 24
Tabel 2.4	Klasifikasi porositas 30
Tabel 4.1	Kadar abu karbon aktif sekam padi 45
Tabel 4.2	Data hasil pengujian nilai COD limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.....50
Tabel 4.3	Data hasil pengujian kadar fosfat limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.....56
Tabel 4.4	Data hasil pengujian kadar surfaktan limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.....61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Grafik hasil uji porositas membran filter keramik dengan variasi penambahan karbon aktif	74
Lampiran 2. Grafik hasil pengujian COD limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.	74
Lampiran 3. Grafik hasil pengujian kadar fosfat limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.....	75
Lampiran 4. Grafik hasil pengujian kadar surfaktan limbah cair <i>laundry</i> menggunakan membran filter keramik dengan penambahan karbon aktif sekam padi.....	75
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian.....	76

ABSTRAK

Aplikasi Membran Filter Keramik dengan Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi untuk Menurunkan Kadar COD, Fosfat dan Surfaktan Limbah Cair Laundry

Oleh :

Rai Yosi Utari Laelasari

17106030021

Pembimbing :

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si, M.Si

Penelitian mengenai pengolahan limbah cair *laundry* menggunakan membran filter sekam padi untuk menurunkan kadar COD, fosfat dan surfaktan telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi karbon aktif sekam padi menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) terhadap kadar abu karbon aktif, mengetahui pengaruh variasi karbon aktif terhadap porositas membran keramik dan menganalisis kemampuan karbon aktif sekam padi terhadap penurunan kadar COD, fosfat dan surfaktan limbah cair *laundry*. Membran filter keramik yang digunakan berbahan dasar tanah liat dan karbon aktif sekam padi dengan variasi penambahan sebanyak 0, 5, 10, 15, 20, dan 25 g. Sekam padi diubah menjadi karbon aktif melalui proses dehidrasi, karbonisasi dan proses aktivasi. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kadar abu, uji porositas, uji COD, fosfat dan surfaktan. Hasil penelitian menunjukkan zat aktivator asam fosfat dapat menurunkan kadar abu karbon aktif dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar abu nonaktif. Uji porositas menunjukkan bahwa semakin banyak karbon aktif sekam padi yang ditambahkan pada membran filter keramik, maka porositas membran filter keramik akan semakin besar. Komposisi optimum penambahan karbon aktif sekam padi 15g mampu menurunkan nilai COD sebesar 94,16% dan penambahan karbon aktif sebanyak 20g mampu menurunkan kadar fosfat dan surfaktan masing-masing sebesar 98,42% dan 97,85%. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa sekam padi dapat digunakan sebagai bahan aditif pembuatan membran filter keramik dalam menurunkan nilai COD, fosfat dan surfaktan pada limbah cair *laundry*.

Kata kunci : Sekam padi, limbah cair laundry, COD, fosfat, surfaktan.

ABSTRACT

Application of Ceramic Filter Membrane with the Addition of Rice Husk Activated Carbon to Reduce COD, Phosphate and Surfactan Levels of Laundry Wastewater

By :

Rai Yosi Utari Laelasari

17106030021

Pembimbing :

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si, M.Si

Research on wastewater treatment *laundry* using membrane filtersrice husks to reduce levels of COD, phosphate and surfactant has been done. This study aims to determine the effect of activated carbon activation of rice husks using phosphoric acid activator (H_3PO_4) on the ash content of activated carbon, determine the effect of variations of activated carbon on the porosity of ceramic membranes and analyze the ability of rice husk activated carbon to reduce levels of COD, phosphates and surfactants in laundry wastewater. The ceramic filter membrane used is made of clay and activated carbon of rice husk with variations in the addition of 0, 5, 10, 15, 20, and 25 g. Rice husk is converted into activated carbon through a dehydration, carbonization and activation process. The tests carried out include the ash content test, porosity test, COD, phosphate and surfactant tests. The results showed that the phosphoric acid activating agent can reduce the ash content of activated carbon with a lower value than the non-active ash content. The porosity test showed that the more rice husk activated carbon was added to the ceramic filter membrane, the greater the porosity of the ceramic filter membrane. The optimum composition of the addition of 15g of rice husk activated carbon was able to reduce the COD value by 94.16% and the addition of 20g of activated carbon was able to reduce the levels of phosphate and surfactant by 98.42% and 97.85%, respectively. Based on the results of the study, it can be concluded that rice husks can be used as additives for making ceramic filter membranes in reducing the value of COD, phosphate and surfactant inwastewater *laundry*.

Keywords : rice husk, laundry liquid waste, COD, phosphate, surfactant

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industri rumah tangga yang bergerak pada bidang jasa pencucian pakaian (*laundry*) mulai marak di kota-kota besar. Banyak pelajar dan masyarakat yang tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan sehari-hari dalam hal mencuci pakaian dikarenakan aktivitas luar yang menyita waktu. Hal tersebut membawa manfaat yang cukup besar bagi perekonomian, tetapi di sisi lain usaha *laundry* juga memiliki dampak negatif yaitu menimbulkan masalah lingkungan yang diakibatkan oleh limbah yang tidak dikelola dengan benar.

Kegiatan usaha pencucian pakaian atau *laundry* menggunakan detergen sebagai bahan pembersih untuk membersihkan pakaian, karpet, dan alat-alat rumah tangga lainnya. Detergen adalah campuran dari beberapa bahan kimia, yakni surfaktan, fosfat, bahan pengawet busa yang dikenal sebagai *builder*, bahan pemutih, bahan pewarna, dan bahan pewangi (Sumardjo, 2008). Jenis surfaktan yang biasa digunakan dalam detergen adalah *Alkyl Benzene Sulfonate* (ABS) yang bersifat resisten terhadap dekomposisi biologis dan *Linier Alkyl Sulfonate* (LAS) yang dapat diuraikan secara biologis (Effendi, 2003). Hal ini dapat menyebabkan timbulnya masalah berupa limbah yang sulit terurai.

Detergen yang mengandung bahan kimia *Linier Alkyl Sulfonat* (LAS) merupakan anionik surfaktan yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air. Surfaktan anionik yang berasal dari sulfat adalah hasil reaksi antara alkohol rantai panjang dengan asam sulfat yang mempunyai sifat aktif permukaan. Selain

itu, di dalam detergen juga mengandung kadar fosfat yang tinggi. Kadar fosfat ini berasal dari *Sodium Tripoly Fosfate* (STPP) yang berfungsi sebagai *builder* yang merupakan unsur terpenting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menonaktifkan mineral kesadahan dalam air (Ciabatti, 2009). Tingginya kadar fosfat dalam air dapat menyebabkan ledakan tumbuhan air atau eutrotifikasi yang dapat merusak ekosistem air.

Limbah cair *laundry* dalam sistem perairan dapat menimbulkan pencemaran, secara fisik terdapat gelembung-gelembung busa. Hal ini menunjukkan terdapat kandungan detergen pada senyawa *Dodecyl Benzene Sulfonat* (DBS) yang dapat menghasilkan busa (Dewi dkk., 2015). Limbah cair *laundry* juga akan mempengaruhi kualitas air pada parameter seperti penurunan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) DO, (*Total Dissolved Solid*) TDS, (*Biological Oxygen Demand*) BOD, dan (*Chemical Oxygen Demand*) COD (Padmaningrum dkk., 2014)

Nilai COD dan BOD yang tinggi pada limbah domestik menunjukkan terjadinya pencemaran. Apabila kandungan bahan organik dalam limbah semakin tinggi, maka nilai COD dan BOD juga akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin banyak oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mendegradasi bahan organik. Sebaliknya jika nilai COD dan BOD rendah, maka bahan organik yang ada di dalam limbah tersebut rendah (Doraja dkk., 2012). Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sistem pengolahan limbah yang mampu menurunkan konsentrasi bahan pencemar yang terdapat dalam limbah cair *laundry*, sehingga parameter limbah cair *laundry* yang

dibuang telah memenuhi syarat baku mutu dan tidak menimbulkan pencemaran pada lingkungan.

Ada beberapa metode yang telah digunakan pada proses pengolahan air limbah diantaranya metode adsorpsi (Adiastuti dkk., 2018), metode koagulasi (Safitri dan Rahmayanti, 2020) serta metode filtrasi (Fitriana dan Rahmayanti, 2020). Namun, setiap metode yang digunakan memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Metode adsorpsi dapat dilakukan secara sederhana menggunakan suatu adsorben yang memiliki kemampuan untuk menyerap suatu partikel, tetapi dalam prosesnya dipengaruhi oleh kondisi pH dan lamanya waktu interaksi (Rahmayanti dkk., 2020). Metode koagulasi dapat diaplikasikan pada pengolahan limbah cair, dengan cara penambahan senyawa kimia yang disebut koagulan. Kelebihan dari metode koagulasi adalah mempercepat waktu yang dibutuhkan bagi zat untuk mengendapkan partikel koloid yang lebih halus dan kontaminan mineral. Kekurangan metode koagulasi adalah membutuhkan bahan kimia tambahan yang akan menghasilkan sejumlah lumpur yang relatif besar dan perlu diolah sebelum dibuang (Nurul dkk., 2017).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode filtrasi menggunakan membran filter keramik. Pada prinsipnya, proses filtrasi dengan membran filter keramik adalah membran filter keramik berperan sebagai suatu media yang digunakan untuk menahan senyawa organik dari limbah cair yang memiliki ukuran lebih besar dari pori-pori membran (Agmalini dkk., 2013). Metode filtrasi memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah energi yang digunakan untuk operasi dan pemeliharaan relatif rendah, tidak memerlukan

kondisi ekstrem (temperatur dan pH), serta mudah dikombinasikan dengan metode yang lain (Wenten., 2011).

Disamping kelebihanannya metode filtrasi menggunakan membran filter keramik juga memiliki kekurangan yaitu mudah mengalami penyumbatan (*fouling*) baik di dalam maupun di luar pori membran. Terjadinya *fouling* akan menyebabkan penurunan fluksi permeat dan menurunkan daya dari *plant* pengolahan air (Nainggolan., 2015). Upaya penanganan *fouling* pada penelitian ini yaitu dengan cara melakukan *running* terlebih dahulu dengan menggunakan akuades sebelum melakukan *running* dengan air limbah cair *laundry*.

Membran filter keramik dapat dibuat dari berbagai macam bahan. Komposisi bahan membran filter keramik yang banyak digunakan adalah berupa tanah liat dan beberapa penambahan adsorben alami. Beberapa penelitian yang telah membuat membran filter keramik dengan bahan dasar tanah liat, zeolit dan serbuk besi. Membran filter tersebut mampu menurunkan kadar *Total Dissolved Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD) , *Biological Oxygen Demand* (BOD) serta *Linear Alkyl Bensene Sulfonat* (LAS) dalam limbah cair *laundry* (Nasir dkk., 2013). Penelitian yang dilakukan oleh (Ajibade., 2019) membuat membran filter keramik dengan menggunakan bahan tanah liat dan campuran serbuk gergaji mampu menurunkan kandungan bakteri E.coli yang terkandung dalam air limbah hingga 100%. (Fitriana dan Rahmayanti., 2020) membuat membran filter dengan bahan dasar tanah liat, pasir silika dan serbuk gergaji kayu dapat menurunkan kadar warna *remazol red* dan nilai COD yang terkandung

dalam limbah cair batik. Penelitian ini menggunakan tanah liat jenis kaolin yang tersusun dari mineral utama yaitu kaolinit dan sekam padi sebagai adsorben alami.

Pemanfaatan limbah sekam padi masih sangat terbatas yakni digunakan sebagai bahan bakar pembuatan batu bata, pembuatan abu gosok, sebagai pupuk tanaman atau bahkan dibuang begitu saja. Sekam padi memiliki kandungan silika (SiO_2) dan kadar selulosa yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan hasil

pembakaran yang merata dan stabil (Sisnayanti dkk., 2018), dimana komposisi arang atau karbon sebesar 1,33% dan silika sebesar 16,98% (Yahya, 2017).

Sekam padi memiliki kandungan selulosa 32,67%, hemiselulosa 31,68% dan lignin 18,81% (Ma'ruf dan Damajanti, 2020). Sekam padi ditambahkan untuk

menghasilkan porositas yang lebih besar dalam membran filter keramik. Semakin banyak zat aditif/karbon aktif yang ditambahkan maka nilai porositas yang dihasilkan akan semakin tinggi (Mahfuzin dkk., 2020). Bertambahnya porositas

dapat memperkecil kerapatan, sehingga jumlah pori yang dihasilkan semakin banyak (Syarifah dkk., 2015). Penelitian ini menggunakan adsorben alami sekam padi yang telah diaktivasi terlebih dahulu.

Aktivasi terhadap karbon bertujuan untuk menghilangkan zat-zat yang menutupi pori-pori permukaan karbon. Zat aktivator digunakan untuk mengaktifkan atom-atom karbon sehingga memiliki daya serap yang lebih baik. Selama proses aktivasi, aktivator bereaksi dengan arang mengoksidasi hidrokarbon, tar dan senyawa lain yang menutupi pori-pori permukaan karbon (Hasibuan., 2020). Proses aktivasi dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Aktivasi secara fisika memerlukan suhu yang tinggi dan dinilai tidak ekonomis

untuk skala industri kecil karena membutuhkan energi listrik yang besar. Aktivasi secara kimia memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu suhu yang digunakan lebih rendah dan efek agen dehidrasi mampu memperbaiki pengembangan pori di dalam struktur karbon sehingga diperoleh luas permukaan karbon aktif yang lebih luas (Erawati dan Fernando, 2018). Penelitian ini menggunakan aktivasi sekam padi secara kimia, yaitu dengan zat aktivator asam fosfat (H_3PO_4).

Beberapa penelitian telah menggunakan asam fosfat untuk adsorpsi karbon aktif dari bahan batang tanaman gumutir (Sahara dkk., 2018), cangkang kelapa sawit (Diharyo dkk., 2020), serta sekam padi dan bonggol jagung (Roni dkk., 2020). Penelitian ini menggunakan asam fosfat sebagai zat aktivator sekam padi karena di dalam sekam padi memiliki komposisi arang dan material lignoselulosa dengan kandungan oksigen yang sangat tinggi sehingga zat aktivator yang bersifat asam akan bereaksi dengan gugus fungsi yang mengandung oksigen serta tidak menghilangkan kandungan silika di dalamnya. Selain itu aktivasi dengan asam fosfat memiliki kelebihan lain yaitu tidak bersifat polutan, mudah diperoleh dan menghasilkan karbon aktif dengan daya serap yang lebih baik.

Berdasarkan pengetahuan penulis, belum ada yang melakukan penelitian mengenai pembuatan membran filter keramik dengan campuran karbon aktif sekam padi untuk menurunkan nilai COD, fosfat dan surfaktan pada limbah cair *laundry*. Kebaharuan penelitian ini terletak pada metode dan komposisi membran filter yang digunakan.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel air limbah cair *laundry* yang digunakan berasal dari salah satu jasa pencucian pakaian (*laundry*) Arwana yang berada di kelurahan Baciro, Kecamatan Gondokusman Yogyakarta.
2. Sekam padi yang digunakan merupakan sekam padi yang berasal dari perusahaan penggilingan padi Dwi Rahayu, Bantul Yogyakarta.
3. Tanah liat yang digunakan yaitu tanah liat kaolin.
4. Sekam padi dibuat menjadi karbon aktif sebagai campuran bahan aditif membran filtrasi.
5. Membran filtrasi yang digunakan berasal dari bahan keramik dengan komposisi tanah liat dan arang aktif sekam padi berukuran 50 mesh dengan variasi komposisi 0, 5, 10, 15, 20, 25 g.
6. Uji yang dilakukan adalah analisis kadar abu karbon aktif dan analisis porositas membran keramik.
7. Parameter limbah cair *laundry* yang diuji meliputi COD (*Chemical Oxygen Demand*), fosfat dan surfaktan.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh aktivasi karbon aktif sekam padi menggunakan zat aktivator asam fosfat (H_3PO_4) terhadap kadar abu karbon aktif ?
2. Bagaimana pengaruh variasi penambahan karbon aktif sekam padi sebagai campuran membran filter keramik terhadap porositas membran keramik ?
3. Bagaimana pengaruh karbon aktif sekam padi pada membran filter keramik terhadap penurunan nilai COD, fosfat dan surfaktan ?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh zat aktivator asam fosfat (H_3PO_4) terhadap kadar abu karbon aktif sekam padi.
2. Mempelajari pengaruh variasi penambahan karbon aktif sekam padi sebagai campuran membran filter keramik terhadap porositas membran keramik.
3. Menganalisis kemampuan karbon aktif sekam padi pada membran filter keramik terhadap penurunan nilai COD, fosfat dan surfaktan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengolahan limbah cair *laundry* dengan menggunakan membran keramik dan campuran karbon aktif sekam padi dalam menurunkan kadar COD, fosfat dan surfaktan. Selain itu untuk meningkatkan nilai guna pada limbah sekam padi sehingga dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan antara lain :

1. Asam fosfat sebagai zat aktivator dapat menurunkan kadar abu karbon aktif dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar abu karbon nonaktif.
2. Semakin banyak karbon aktif sekam padi yang ditambahkan dalam membran filter keramik menyebabkan porositas membran filter keramik semakin meningkat.
3. Penambahan karbon aktif sekam padi dalam membran keramik cenderung mampu menurunkan nilai COD, fosfat dan surfaktan dengan daya adsorpsi yang cukup besar dibandingkan dengan membran filter keramik tanpa penambahan karbon aktif sekam padi. Komposisi optimum diperoleh pada membran filter keramik dengan penambahan 15g karbon aktif sekam padi dengan penurunan nilai COD sebesar 94,16% dan penambahan 20g karbon aktif sekam padi dengan penurunan fosfat dan surfaktan masing-masing sebesar 98,42% dan 97,85

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, penulis merekomendasikan beberapa saran antara lain :

1. Perlu dilakukan pengukuran pH terlebih dahulu untuk limbah cair *laundry* yang akan digunakan. Hal ini dikarenakan adanya proses adsorpsi dalam metode filtrasi dipengaruhi oleh pH.
2. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui ukuran pori yang dihasilkan
3. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya menggunakan bahan karbon aktif sekam padi sebagai campuran membran filter keramik terhadap pengolahan limbah cair yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Adiastuti, F. E., Ratih, Y. W., & Afany, M. R. (2018). Kajian Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Azolla. *Jurnal Tanah dan Air*. 15(1). 38-46.
- Adinanta, M. R. (2013). Lembar Pengesahan Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Karbon Aktif. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 30-31.
- Afifah, Damayanti. (2016). Filtrasi Limbah Laundry Dengan Membran Zeolit-Silika Untuk Menurunkan COD. *Jurnal Purifikasi*. 16 (2).
- Agmalini, S., Lingga, N. N., & Natsir, S. (2013). Peningkatan Kualitas Air Rawa Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat dan Abu Terbang Batubara. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(2). 59-68.
- Ajibade, F. O., Akosile, S. I., Oluwatuyi, O. E., Ajibade, T. F., Lasisi, K. H., Adewumi, J. R., Babatola, J. O., & Oguntuase, A. M. (2019). Bacteria Removal Efficiency Data and Properties of Nigerian Clay used as a Household Ceramic Water Filter. *Journal Result in Engineering*. 2 (10001). 1-2.
- Alaerts, G. (1984). *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Alfiany, H., Bahri, S., & Yusuf, B. (2013). Kajian Penggunaan Arang Aktif Tongkol Jagung sebagai Adsorben Logam Pb dengan Beberapa Aktivator Asam. *Jurnal Natural Science*. 2(3). 75-86.
- Anggraini, A. N., & Sugito. (2019). Peningkatan Kualitas Olahan Air Limbah Kawasan Industri Menggunakan Dual Filtrasi Membran Keramik. *Jurnal Teknik WAKTU UNIPA*. 17(2). 6-18.
- Aprilia, I., Sarmayana, S., & Suprastiwi, E. (2021). Perbedaan Insensitas Transmittansi Pelepasan Senyawa Hidroksil Mineral Trioxide Aggregate, Nano Silika Sekam Padi Hasil Metode Sol-Gel dan Pirolisis. *Padjajaran Journal of Dental Researchers and Students*. 5(1). 71.
- Astuti W.S, Mersi S.S. (2015). Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan metode Biosand Filter untuk Mendegradasi Fosfat. *Jurnal Teknik Kimia USU*.
- Atmoko, R.D. (2012). *Pemanfaatan Karbon Aktif Batu Bara Termodifikasi TiO₂ pada Proses Reduksi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Penjernihan Asap Kebakaran*. Depok : Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Bakar, R. A., Yahya, R., Gan, S. N. (2016). Production of High Purity Amorphous Silica from Rice Husk. *In 5th International Conference on Recent Advances in Materials, Minerals and Environment*.
- Bose, D. W. 2016. Innovative Process for Preparation rice-husk of multi-crystalline Silicon from rice-husk. *International Conference on Emerging Technologies and Innovative Business Practices for the Transformation of*.
- Carter, C.B. and Norton, M.G., (2007). *Ceramic Materials, Science and Engineering*. Springer.

- Ciabatti, I, F. Cesaro, L. Faralli, E. Fatrella, dan F. Togotti. (2009). Demonstration of a treatment system for purification and reuse of laundry wastewater. *Desalination*. 245. 451-459.
- Connell, D.W. Miller. G.J. (1995). *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: UI Press.
- Dewi, F., Faisal, M., & Mariana. (2015). Efisiensi Penyerapan Fosfat Limbah Laundry (*Ipomea aquatica* forsk) dan Jeringau (*Acorus calamus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(1). 7-10.
- Diharyo, S., Damanik, Z., & Gumiri, S. (2020). Pengaruh Lama Aktivasi dengan H_3PO_4 dan Ukuran Butir Arang Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Ukuran Pori dan Luas Permukaan Butir Arang Aktif. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. 5(1). 48-54.
- Doraja, P. H., Shovitri, M., & Kuswitasari, N. D. (2012). Biodegradasi Limbah Domestik dengan Menggunakan Inokulum Alami dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1). 44-47.
- Erawati, E., dan Fernando, A. (2018). Effect of Activator Types and Active Carbon Size on the Making of Adsorbents from Sengon Wood Sawdust (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal integrasi proses*. 7(2). 58-66.
- Fardiaz, S. (1995). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Febrian, A. N., Wahyuni, M. G. S., & Satiawati, L. (2015). Studi Laboratorium Pengaruh Penggunaan Fluida Kompleksi $CaBr_2$ terhadap Sifat Fisik Batuan Sandstone Sintetik Amry. *Seminar Nasional Cendekiawan*. 15(1). 10-17.
- Febryanti, A., Wahab, A. W., dan Maming. (2015). Potensi Arang Aktif Sekam Padi sebagai Adsorben Emisi Gas CO, NO dan NO_x pada Kendaraan Bermotor. *Jurnal Kimia UNHAS*. 1(1). 1-14.
- Fitriana, N., & Rahmayanti, M. (2020). Aplikasi Membran Filter Keramik Untuk Menurunkan Konsentrasi Zat Warna Remazol Red dan Nilai COD Limbah Cair Batik. *Al-Kimia*. 8(2). 159-167.
- Fu, Y., Zhang, N., Shen, Y., Ge, X., & Chen, M. (2018). Micro-mesoporous carbons from original and pelletized rice husk via one-step catalytic pyrolysis. *Bioresource Technology*. 269. 67-73.
- Gurning, T. M., O. R. Madikar., A. A. Soemintapoera., & D. S. Setiaatmadja. (1994). Pengaruh Kedalaman Air dan Herbisida Sulfonil Urea terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Padi Sawah. Prosiding 2 Konferensi HIGI XII. 93-97.
- Hasibuan, A. (2020). Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Fosfat (H_3PO_4) dan Waktu Perendaman Karbon Terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Kulit Durian. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Hendayana, Kadarohman, S., Sumarna, A. (1994). *Kimia Analitik Instrumen*. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Hudori. (2008). *Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Elektrokoagulasi*. Bandung : Tesis Magister ITB

- Imawati, A dan Adhitiyawarman. (2015). Kapasitas Adsorpsi Maksimum ion Pb (II) Oleh Arang Aktif Ampas Kopi Teraktivasi HCl dan H₃PO₄. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(2). 50-61
- Jiyah, Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi Undip*. 6(1). 41-47.
- Johari. (2011). *Kimia Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- Kartikasari K. D., Wahyuningsih, N. E., Nurjazuli, N. (2018). Efektivitas Arang Aktif Bonggol Jagung dengan Variasi Massa dan Waktu dalam Mengurangi Kadar Timbal (Pb) pada Larutan Pestisida Mengandung Timbal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(6). 2356-3346.
- Khaer, Rusli. (2018). Kombinasi Elektrokoagulasi Dengan Media Clay Filter Dalam Menurunkan Kadar Fosfat (PO₄) Limbah Laundry. *Jurnal Sulolipu :Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat* 18(1)
- Kinoshita, K. (1988). *Carbon Electrochemical and Physicochemical Properties*. New York.
- Lestari, R. S. D., Sari, D. K., Rosmadiana, A., & Dwipermata, B. (2016). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa dengan Aktivator Asam Fosfat serta Aplikasinya pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. *Teknika : Jurnal Sains dan Teknologi*. 12(2). 419.
- Luh, B.S. 1991. *Rice Hulls*. In: B.S Luh, ed. *Rice*. USA: Springer, 688- 713.
- Lukas, A., Ngudiwaluyo, S., Noor, I. M., dan Adinegoro, H. (2018). Peningkatan Mutu Penanganan Limbah Rumah Sakit (SNI 3242:2008) dengan Penerapan Teknologi Karbonisasi. *Jurnal Standarisasi*. 20(2). 129.
- Mahfuzin, A. N., Respati, S. M. B., dan Dzulfikar, M. (2019). Analisa Filter Keramik Berpori Berbasis Zeolit Alam dan Arang Sekam Padi dalam Menurunkan Kandungan Partikel Air Sumur Galian. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53(9). 1689-1699.
- Ma'ruf , A., Al Fathoni, M. A. S., dan Purnawanto, A. M. (2019). *Pembuatan Membran Keramik dari Zeolit Alam dan Tanah Liat dan Aplikasinya*. Purwokerto :UM Purwokerto Press
- Masduqi. A dan Agus Slamet. (2002). *Satuan Operasi Untuk Pengolahan Air*. ITS Surabaya.
- Mujizah, Siti. (2010). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Biji Kelor (Moringa Oleifera. Lamk) dengan NaCl sebagai Bahan Pengaktif. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mulder, M. (1991). *Basic Principles of Membran Technology*. Netherlands: Khewer Academic Publisher
- Mulja, M., Suaharman. (1995). *Analisis Instrumen*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Nasir, Subriyer. (2013). Aplikasi Filter Keramik Berbasis Tanah Liat Alam dan Zeolit pada Pengolahan Air Limbah Hasil Proses Laundry. *Jurnal Bumi Lestari*. 13(1). 45-51.

- Nasrudin, H., & Prasetyo, Y. (2013). Penentuan Konsentrasi $ZnCl_2$ pada Proses Pembuatan Karbon Aktif Tongkol Jagung dan Penurunan Konsentrasi Surfaktan Linier Alkyl Benzene Sulphonate (LAS). *Journal of Chemistry*. 2(3).
- Nurul. F. R., Hadiwidodo. M., dan Rezagama. A. (2017). Pengolahan Lindi dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Aluminium Sulfat dan Metode Ozonisasi untuk Menurunkan Parameter BOD, COD dan TSS (Studi Kasus Lindi TPA Jatibarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1).
- Padmaningrum, R. T., Aminatun, T., & Yuliati. (2014). Pengaruh Biomassa Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Teratai (*Nyphea firecrest*) terhadap Kadar Fosfat, BOD, COD, TSS dan Derajat Keasaman Limbah Cair Laundry. *FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*. 19(2).
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Pasal 8 tentang Pengolahan Lingkungan Hidup, klasifikasi dan kriteria mutu air.
- Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta. (2016). *Perturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah*. 53(9). 1689-1699.
- Putro, A.L. and Prasetyoko, D. (2007). Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Silika Pada Sintesis Zeolit ZSM-5. *Akta Kimia Indonesia*. 3(1). 33–36.
- Rahayu, I. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Membran Keramik dengan Variasi Tepung Beras sebagai Aditif untuk Proses Mikrofiltrasi. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 11(2). 52-60.
- Rahmayanti, M., Prandini, M. N., dan Santi, G. C. (2020). Aplikasi Asam Humat Hasil Isolasi Tanah Gambut Kalimantan sebagai Adsorben Zat Warna Naphthol Blue Black dan Indigosol Blue : Studi Perbandingan Model Kinetika dan Isoterm Adsorpsi. *Jurnal Sains Terapan*. 6(2). 90-98.
- Rinaldy, D. R, Budi, A. S., dan Indasari, W. (2020) Pengaruh Penambahan Material Alumina. *E-Journal Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 9. 101-106.
- Rohmah, P. M., dan Redjeki, A. S. (2014). Pengaruh Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi dengan Aktivator KOH. *Jurnal Konversi*. 3(1). 19-27.
- Roni, K. A., Kurniawati, E., Susanto, T. (2020). Pemanfaatan Karbon Aktif dari Limbah Sekam Padi dan Bonggol Jagung untuk Mengurangi Kadar Pencemar pada Sungai Sekanak. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 4(2). 200-208.
- Sahara, E., Gayatri, P.S., dan Suarya, P. (2018). Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B dalam Larutan oleh Arang Aktif Batang Tanaman Gumutir Teraktivasi Asam Fosfat. *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*. 6(1). 37-45.
- Santoso, D. R. (2016). Pemanfaatan Arang Aktif Limbah Kulit Ubikayu (*Manihot esculenta*, Crantz) sebagai Bahan Adsorpsi Logam Besi (Fe) pada Air Sungai Parit Busuk di Kecamatan Medan Perjuangan Sumatera Utara. *Skripsi*. Universitas Medan Area : Medan.

- Sari, Sutrisno. (2018). Penurunan Total Coliform pada Air Tanah Menggunakan Membran Keramik. *Jurnal Teknik WAKTU*. 16(1). 1412- 1867.
- Sartika N., Kasman. M., Riyanti. A. (2019). Analisis Penurunan Parameter Limbah Cair Laundry Menggunakan Rotating Biological Contractor (Rbc). *Jurnal Daur Lingkungan*. 2(2). 68-72.
- Sembiring, Meiliata Triyana dan Tuti Sarma, S. (2003). Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya). USU Digital Library. 1-9.
- Showell, M. S. (2006). Introduction to Detergent dalam *Handbook of Detergents part D: Formulation*, editor: Uri Zoller, taylor & Francis group. 1-26.
- Siregar, P. P. (2014). Kajian Penambahan Metakaolin terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas pada Beton Mutu Tinggi dengan Silica Fume, Superplasticizer dan Filler Pasir Kwarsa. *Jurnal Universitas Atma Jaya*.
- Sisnayati. (2015). Penurunan Cadmium dari Limbah Cair Industri Pulp Menggunakan Membran Keramik Berbahan Additive Dedak Padi. *Jurnal Kinetika*. 6. 37-43.
- Smulders, E. (2002). *Laundry Detergents*, Wiley-VCH, verlag GmbH, Weinheim.
- Sontheimer, J. E. (1985). Activated Carbon for Water Treatment Netherlands. *Elsevier*. 51-105.
- Sugihartono, n.d. (2003). *Wawasan tentang keramik : Mengenal lempung / tanah liat sebagai bahan pokok untuk produk keramik*. Yogyakarta : Widyaaiswara Seni dan Budaya.
- Suwahdendi, M. P. A., & Purnama, I. G. H. (2016). Uji Efektivitas Batu Vulkanik dan Arang sebagai Media Filter Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Sistem Pengolahan *Constructed Wetland*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53(9). 1689-1699.
- Syarifah, U., S. R. M., Muthmainnah., dan Mulyono, A. (2015). Analisis Fisis Membran Biofilter Rokok dengan Variasi Daun, Biji, dan Kulit Delima. *Jurnal Neutrino*. 7(2). 112-118.
- Syukur, Anas, M., & Eso, R. (2020). Analisis Variasi Temperatur Aktivasi terhadap Morfologi Permukaan Arang Aktif Tandan Aren (Arenca Pinnata MEER) dengan Agen Aktivasi Potasium Silikat (K_2SiO_3). *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*. 5(3). 249
- Utomo, W.P., Nugrahaeni .Z. V., Rosyidah. A. (2018). Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya menggunakan Karbon Aktif. *Jurnal Akta Kimia*. 3(1). 127-140.
- Verayana., Mardjan Papatungan. (2018). Pengaruh Aktivator HCL dan H_3PO_4 terhadap Karakteristik (Morfologi Pori) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb). *Jurnal Entropi*. 13(1)
- Wenten. I. G., Hakim. A. N., Khoiruddin. A. (2013). *Polarisasi Konsentrasi dan Fouling pada Membran*. Bandung: ITB
- Widayanti., Ishak, Isa., La Ode Aman. (2012). Studi Daya Aktivasi Arang Sekam Padi Pada Proses Adsorpsi Logam Cd. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA : Universitas Negeri Gorontalo.

- Widodo., Samudro, G., Wardana, IW. (2014). Studi Penurunan Total Coliform Mata Air Menggunakan Clay Filter. *Teknik Lingkungan. UNDIP: Semarang*.
- Yahya, H. (2017). Kajian Beberapa Manfaat Sekam Padi di Bidang Teknologi Lingkungan sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian Bagi Masyarakat Aceh di Masa Akan Datang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 1(1). 266-270.
- Yuliasuti, R., dan Dwicahyono, H. (2018). Penggunaan Karbon Aktif Yang Teraktivasi Asam Phosphat Pada Limbah Cair Industri Krisotil. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*. 3(1). 23-26.
- Yusuf, M. Ashari., Tjahjani, Siti. (2013). Adsorpsi Ion Cr (Vi) oleh Arang Aktif Sekam Padi (Adsorption Ions of Cr (Vi) By Active Rice Husk Charcoal) *UNESA Journal of Chemistry*. 2(1). 84-88.
- Zairinayati., dan Shatriadi, H. (2019). Biodegradasi Fosfat pada Limbah Laundry menggunakan Bakteri Consorsium Pelarut Fosfat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 18(1). 57-61.

CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Rai Yosi Utari Laelasari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Tasikmalaya, 24 Februari
1999
Alamat Asal : Kp. Talaga RT 003 RW 008
Kel. Sukamaju kidul Kec.
Indihiang Kota Tasikmalaya
Prov. Jawa Barat.
Alamat Tinggal : Perumahan Bekasi Timur Regency 7 Cluster
Fallopia Blok F9-02 Ds. Burangkeng Kec. Setu
Kab. Bekasi Jawa Barat.
E-mail : raiyosi97@gmail.com
No. Hp : 081236004312



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama sekolah	Tahun
TK	TK. Talegong	2004- 2005
SD	SDN Jatiwaras	2005- 2011
SMP	SMPN 1 Sukaraja	2011- 2014
SMA	SMAN 5 Tasikmalaya	2014- 2017
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2017- 2022

C. Pengalaman Organisasi

Tahun	Organisasi dan Kepanitiaan	Divisi
2018- 2019	HMPS Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Dept. Advojar (anggota)
2019- 2020	HMPS Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Dept. Advojar (kadept)
2018- 2020	Ikatan Himpunan Mahasiswa Kimia Indonesia (IKAHIMKI)	Dept. Infokom (anggota)
2018- 2019	Chemistry Festival and Competition (CFC)	PDD

2019- 2020	Chemistry Festival and Competition (CFC)	Humas
------------	--	-------

D. Pengalaman Kerja

Tahun	Pekerjaan
2019- 2020	Praktik Kerja Lapangan di Dinas Kesehatan Kulon Progo