

LAPORAN PENELITIAN
PENGARUH DIAMETER LABU ERLEMAYER DAN JUMLAH KARBON
AKTIF PADA PROSES PENYERAPAN SURFAKTAN MENGGUNAKAN
KARBON AKTIF AMPAS TEH



Oleh :

Anggraeni Larasati

122012010

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH DIAMETER LABU ERLEMEYER DAN JUMLAH KARBON
AKTIF PADA PROSES PENYERAPAN SURFAKTAN MENGGUNAKAN
KARBON AKTIF AMPAS TEH**

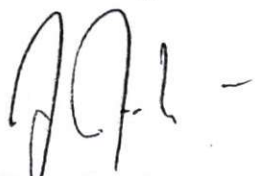
Disusun Oleh:

ANGGRAENI LARASATI

122012010

Dosen Pembimbing:

Pembimbing I



Ir. Dewi Fernianti, MT
NIDN : 00250226501

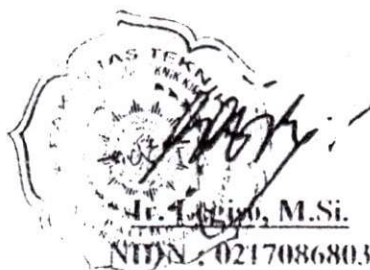
Pembimbing II



Netty Herawati, ST, MT
NIDN : 0225017601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. L. L. L. M. Si.
NIDN : 0217086803

ABSTRAK

PENGARUH DIAMETER LABU ERLEMAYER DAN JUMLAH KARBON AKTIF PADA PROSES PENYERAPAN SURFAKTAN MENGGUNAKAN KARBON AKTIF AMPAS TEH

Oleh :

Anggraeni Larasati

Salah satu alternatif pengolahan limbah laundry yang dilakukan adalah dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif dari ampas teh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji laju penurunan daya serap surfaktan dengan menggunakan karbon aktif dari ampas teh dengan variabel yang digunakan adalah diameter erlemeyer (5 cm, 8 cm, dan 10 cm), waktu (1 jam, 9 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam) dan jumlah karbon aktif (1 gr, 5 gr, 10 gr, dan 15 gr). Penelitian ini menggunakan karbon aktif, penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya serap karbon aktif terhadap limbah laundry yang paling optimal pada diameter erlemeyer 5 cm dalam waktu 48 jam dengan kemampuan daya serap karbon aktif terhadap limbah laundry sebesar 12,4444 mg/l dan titik jenuh berada pada waktu 72 jam. Peningkatan daya serap karbon aktif terhadap limbah laundry dipengaruhi oleh besarnya diameter permukaan karbon aktif yang mampu menyerap surfaktan dari limbah laundry.

Kata Kunci : Adsorpsi , Surfaktan

MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ *If you fall a thousand times, stand up millions of times because you do not know how close you are to success.*
- ❖ *All the impossible is possible for those who believe.*

Kata Persesmbahan

- ❖ *Ayahanda dan ibunda tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya, semua ini aku persembahkan sebagai wujud baktiku*
- ❖ *Kedua saudara ku, Anggri Adhitya dan Anggara Ariestya yang telah memberikan semangat dan dukungannya.*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbingku yang telah mengajarkan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan*
- ❖ *Sahabatku tersayang Diah Septa, Tri Fajar , M. Mubin, Deni Maulana, Mbak Put, Mbak Sahidah, kak roy, kak ragil, dan kak alex thanks a lot*
- ❖ *Saudara - saudara Angkatku Tri Utami, Nur Ardiyah , Raditya dan Iqbal yang slalu membantu dan memberikan dukungannya*
- ❖ *Teman Terdekatku Abrianto yang telah memberikan semangat dan dukungannya.*
- ❖ *Adik Tingkat Tersayang, Linda Suryati, Marissa, Batariyah, Fitria Ambar, Oktasari, Gita Maharani dan Marina Septiani thanks a lot*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan angkatan 2012, kakak” tingkat, adik-adik tingkat terimakasih dorongan dan semangatnya*
- ❖ *Almamaterku Teknik Kimia UMP*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul ".Pengaruh Diameter Labu Erlemeyer dan Jumlah Karbon Aktif pada Proses Penyerapan Surfaktan Menggunakan Karbon Aktif Ampas Teh “

Penulisan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing dan memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kgs A. Roni, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. Legiso, M.Si Sebagai Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Netty Herawati, ST,MT. Sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir.Dewi Fernianti, M.T sebagai dosen pembimbing I.
5. Ibu Netty Herawati , ST,MT. sebagai dosen pembimbing II.
6. Staf Pengajar dan Karyawan di Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

8. Rekan-rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan terutama untuk Program Studi Teknik Kimia

Palembang, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GRAFIK.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Adsorpsi	3
2.2 Arang Aktif	6
2.2.1. Karbon Aktif dari Ampas Teh	8
2.3 Usaha Laundry	9
2.3.1.Limbah Cair Usaha Laundry.....	11
2.3.2. Karakteristik Limbah Cair Laundry	13
2.3.3.Penelitian Terdahulu	14
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.2.1 Bahan	16
3.2.2 Alat	16
3.3 Prosedur Percobaan	16
3.3.1 Pembuatan Arang	16
3.3.2 Pengaktifan Karbon	17

3.4 Analisis Karakteristik Karbon	17
3.4.1 Rendemen	17
3.4.2 Analisis Kadar Air	17
3.4.3 Analisis Kadar Abu	18
3.4.4 Analisis Zat Terbang	18
3.4.5 Analisis Kadar Karbon Tetap	19
3.4.6 Proses Penurunan Konsentrasi Surfaktan dalam Limbah Cair Laundry	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Mutu Arang Karbon Aktif dari Ampas Teh	23
4.2 Pengaruh Jumlah Karbon Aktif dan Diameter erlemeyer terhadap Konsetrasi Surfaktan yang diadsorpsi pada berbagai waktu ...	24
4.3 Pengaruh Jumlah Karbon Aktif dan Waktu terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben	28
4.4 Hubungan antara Jumlah karbon aktif terhadap konsentrasi kesetimbangan surfaktan yang terserap (C_e) pada berbagai diameter	32
4.4 Hubungan antara konsentrasi kesetimbangan surfaktan (C_e) terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben (q_e)	33

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	34
----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GRAFIK

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1. Aplikasi penggunaan karbon aktif dalam industri	7
Tabel 2.2. Syarat Mutu Arang Aktif	7
Tabel 2.3. Analisa dari Ampas Teh	8
Tabel 2.4. Baku mutu Kualitas Air Limbah Domestik	12
Tabel 4.1. Hasil mutu karbon aktif	23
Tabel 4.2.1. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 1 gr	24
Tabel 4.2.2. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 5 gr	25
Tabel 4.2.3. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 10 gr	26
Tabel 4.2.4. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 15 gr	27
Tabel 4.3.1. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 1 gr	28
Tabel 4.3.2. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 5 gr	29
Tabel 4.3.3. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 10 gr	30
Tabel 4.3.4. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 15 gr	31
Tabel 4.4. Jumlah Karbon Aktif terhadap konsentrasi adsorbat yang terserap (C_e) pada berbagai diameter	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Grafik 4.2.1. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 1 gr	24
Grafik 4.2.2. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 5 gr	25
Grafik 4.2.3. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 10 gr	26
Grafik 4.2.4. Surfaktan terserap yang diadsorpsi karbon aktif pada jumlah karbon aktif pada jumlah karbon aktif 15 gr	27
Grafik 4.3.1. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 1 gr	28
Grafik 4.3.2. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 5 gr	29
Grafik 4.3.3. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 10 gr	30
Grafik 4.3.4. Jumlah Karbon Aktif terhadap massa adsorbat terserap persatuan massa adsorben pada karbon aktif 15 gr	31
Grafik 4.4. Jumlah Karbon Aktif terhadap konsentrasi adsorbat yang terserap (C_e) pada berbagai diameter	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Usaha Laundry	10
Gambar 2.2. Proses Cuci Laundry	11
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Karbon aktif dari Ampas Teh	21
Gambar 3.2. Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry	22
Gambar III.1 Ampas Teh	53
Gambar III.2. Proses Pembakaran Ampas Teh	53
Gambar III.3. Pencucian Karbon Aktif Menggunakan Aquadest	54
Gambar III.4. Proses Pengeringan Karbon Aktif	54
Gambar III.5. Proses Kontak Karbon Aktif dengan Limbah Laundry	55
Gambar III.5. Proses Kontak Karbon Aktif dengan Limbah Laundry	55
Gambar III.6. Proses Penyaringan Hasil Adsorpsi	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I . Hasil Pengukuran Spektrofotometer	37
Lampiran II. Perhitungan Hasil Penelitian	40
Lampiran III . Daftar Gambar	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan lingkungan saat ini yang dominan salah satunya adalah limbah cair yang berasal dari laundry. Limbah cair yang tidak dikelola akan menimbulkan dampak yang luar biasa pada perairan, khususnya sumber daya air. Kelangkaan sumber daya air di masa mendatang dan bencana alam seperti erosi, banjir, dan kepunahan ekosistem perairan akan sering terjadi. Alam memiliki kemampuan dalam menetralkan pencemaran yang terjadi apabila jumlahnya kecil, akan tetapi apabila dalam jumlah yang cukup besar akan menimbulkan dampak negatif terhadap alam karena dapat mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan sehingga limbah tersebut dikatakan telah mencemari lingkungan (Junaidi, 2006).

Salah satu proses yang sering di pakai industri adalah proses adsorpsi. Adsorben yang sering di gunakan dalam proses adsorpsi adalah padatan berpori seperti *zeolit*, *silika gel* dan karbon aktif. Karbon aktif merupakan adsorben yang paling banyak digunakan karena memiliki luas permukaan yang tinggi sehingga dapat mengadsorpsi lebih banyak molekul. Pada umumnya karbon aktif dapat dibuat dengan menggunakan batubara dan material yang mengandung antioksidan seperti ampas teh.

Tanaman teh berasal dari spesies *Camellia sinensis* dan famili *Tehaceae* (Ullah 1991). Jenis teh pada dasarnya hanya terdiri atas tiga kelompok utama, yaitu teh hitam, teh oolong, dan teh hijau (Changjaya 2002). Daun teh segar mengandung senyawaan seperti polisakarida, lemak, vitamin, mineral, purin, kafein, dan polifenol (katekin dan flavonoid). Proses pembuatan teh menjadi teh hitam, teh oolong, dan teh hijau menyebabkan perubahan komposisi senyawa dalam daun teh. Teh hijau memiliki kadar katekin tertinggi dibanding dua jenis teh lainnya.

Ampas teh mengandung protein kasar 27.42% (persen dalam berat kering), lemak 3.26%, kobalt 1.14%, fosfor 0.25%, dan serat kasar 20.39% (Fiberti 2002).

Tingginya kadar serat dalam ampas teh ini dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Ampas teh juga dapat digunakan sebagai kompos. Adanya penambahan ampas teh ini menyebabkan terbangunnya struktur tanah, sehingga mengurangi erosi. Pengaruh positif lainnya terhadap tanaman, yaitu membantu tanaman mengambil zat-zat hara yang dibutuhkan, menekan penyakit, dan mengurangi hilangnya nutrisi yang terdapat dalam air yang akan diserap tanaman tersebut (Soilfoodweb 2001).

Umumnya adsorben dari bahan alam diaktivasi terlebih dahulu untuk meningkatkan kinerjanya. Aktivasi adsorben bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi adsorpsi dari adsorben. Aktivasi dapat dilakukan dengan memberi perlakuan kimia seperti direaksikan dengan asam dan basa juga dengan perlakuan fisika seperti pemanasan dan pencucian. Biomassa seperti kulit singkong dapat dicuci dengan asam untuk mengaktivasi selulosanya (Horsfall 2003). Pencucian dengan alkohol bertujuan menghilangkan pengotor dari adsorben dan diharapkan meningkatkan kemampuan adsorpsi dari adsorben. Di dalam ampas teh terdapat kandungan karbon sebesar 43,3% (Ines, 2015)

Industri rumah tangga seperti “Laundry” saat ini sangat banyak terutama dikawasan perkotaan. Tak dapat dipungkiri dengan semakin banyaknya Jasa “Laundry” maka limbah yang dihasilkan juga semakin banyak. Jasa “Laundry” lebih banyak menghasilkan limbah cair. Pembuangan limbah yang berasal dari jasa “Laundry” masih dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan limbah terlebih dahulu. Limbah “Laundry” mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan. Zat-zat yang terkandung dalam detergen seperti : Surfaktan (Surface Active Agent), Buidier (pembentuk), Filler (pengisi), additive (pewangi, pelarut, pemutih, pewarna, dsb). Kadar surfaktan pada limbah laundry sebesar 2,3 mg/L (Wordpress). Dari senyawa bahan detergen tersebut maka sulit diuraikan oleh lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk pengolahan limbah “Laundry” agar tidak mencemari lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Industri rumah tangga yang semakin banyak timbul akhir-akhir ini adalah jasa *laundry* rumah tangga dimana menggunakan deterjen dengan volume yang banyak setiap harinya. Karena deterjen dapat mencemari lingkungan maka perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Salah satu alternatif pengolahan yang dilakukan adalah dengan adsorpsi memakai adsorben karbon/arang aktif.

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh waktu perendaman terhadap Penurunan % kadar surfactan pada limbah laundry
2. Pengaruh perbandingan jumlah karbon aktif/ jumlah air limbah terhadap penurunan % kadar surfactan pada limbah laundry

1.3. Tujuan Penelitian

- a) Mendapatkan kadar surfaktan limbah cair laundry yang terserap oleh karbon aktif pada berbagai diameter labu dan volume limbah .

1.4. Manfaat Penelitian

- a) Diperoleh alternatif adsorben yang murah untuk pengolahan limbah yaitu arang ampas teh
- b) Sebagai masukan alternatif pengolahan kepada pemerintah kota Palembang dalam menangani limbah cair laundry
- c) Mencari inovasi baru dalam sistem pengolahan limbah cair laundry

DAFTAR PUSTAKA

- Fiberti E. 2002. *Pengaruh Beberapa Tingkat Penggunaan ampas teh dalam bentuk pellet terhadap performan kelinci persilangan lepas sapih* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Jannatin, R. D. d. ,2014. *Uji Efisiensi Removall Adsorpsi Arang Batok Kelapa Untuk Mereduksi Warna Dan Permangat Value Dari Limbah Cair Industri* (Online). <http://digilib.its.ac.id/public/ITSUndergraduate166513307100096pa.pdf>. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016
- Junaidi ,2006. *Dampak negatif perubahan keseimbangan lingkungan* (Online). Volume 1 No 1 . http://eprints.undip.ac.id/506/1/hal_1-6.pdf. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016
- Kusumo Hadi Argo, dan Razif M, 2011. *Penurunan Konsentrasi Surfaktan dalam Limbah Cair Laundry dengan Adsorpsi menggunakan Arang Batok Kelapa (Coconout Shells) Komersil* (Online). <http://digilib.its.ac.id/public/ITS Undergraduate-17149-3307100034-Paper.pdf>, diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.
- Maretha Adysti ,2014. *Karbon Aktif Terhadap Limbah Laundry dengan Penambahan Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC)* (Online). [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=271958&val=4690&title=PENGOLAHAN%20LIMBAH%20LAUNDRY%20DENGAN%20PENAMBAHAN%20KOAGULAN%20POLYALUMINIUM%20CHLORIDE\(PAC\)%20DAN%20FILTER%20KARBON%20AKTIF](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=271958&val=4690&title=PENGOLAHAN%20LIMBAH%20LAUNDRY%20DENGAN%20PENAMBAHAN%20KOAGULAN%20POLYALUMINIUM%20CHLORIDE(PAC)%20DAN%20FILTER%20KARBON%20AKTIF). Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016
- Nayoan, C. R. d. N. C. B. ,2006. *Perbedaan Efektifitas Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Arang Kayu Dalam Menurunkan Tingkat Kekeruhan Pada Proses Filtrasi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu* (Online). <http://eprints.undip.ac.id/17726/> .Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016
- Utami Rizkia Anggi, 2013. *Pengolahan Limbah Cair Laundry dengan menggunakan Biosand Filter dan Activated Carbon* (Online). Volume 13, No 1. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=111764&val=2341>, diakses pada tanggal 20 Agustus 2016

- Panca, A. 2012. Penjernihan Air dengan Menggunakan Alat Filtrasi Sederhana. <https://www.google.co.id/search?sclient=psyPenjernihan+Air+dengan+Menggunakan+Alat+Filtrasi+Sederhana> , diakses pada tanggal 22 Agustus 2016
- Panggabean Ely Noviana, 2014. *Pemanfaatan karbon aktif dari ampas teh sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri kain tenun di kota Palembang*. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang : Program Sarjana UM PALEMBANG. Diakses pada tanggal 07 Agustus 2016
- Pradikta Ines Ngesti, 2015. *Ekstraksi Selulosa dan Ampas Teh dengan Menggunakan Pelarut NaOH*. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang : Program Sarjana UM PALEMBANG. Diakses pada tanggal 07 Agustus 2016
- Rimudatul, D. d. 2013. *Sebagian dari pori – porinya masih tertutup dengan hidrokarbon, ter dan senyawa organik lain. Komponennya terdiri dari karbon terikat (fixed carbon), abu, air, nitrogen, dan sulfur*. Skripsi tidak diterbitkan.
- Said, M. 2008. *Pengolahan Limbah Cair Hasil Pencelupan Benang Songket Dengan Metoda Filtrasi dan Adsorpsi*. Jurnal Penelitian Sains: Volume 11 Nomor 2 Mei 2008 hlm 474 – 480
- Soilfoodweb. 2001. *Compost tea defined*. <http://www.soilfoodweb.com>. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016.
- Suryono. 2013. *Daya Serap dan Karakterisasi Arang Aktif*. https://www.google.co.id/?gws_rd=cr&ei=JISrWID1czSvTnjbL4DA#q=jurnal+suryono+arang+aktif. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016
- Ullah MR. 1991. *Food Enzymologi*. New York Applied Sci.
- Wardhana Irawan Wisnu, dan Ika Dessy, 2013. *Penggunaan karbon aktif dari sampah plastik sebagai media saring dalam penurunan kadar surfaktan limbah cair laundry* (Online). Volume 10, No 1. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/7226/5894>
- Yuniarto, A. 2014. *Studi Kemampuan Batu Bara Untuk Menurunkan Konsentrasi Surfaktan Dalam Larutan Deterjen Dengan Proses Adsorpsi*. Tugas Akhir Teknik Lingkungan: Surabaya