

LAPORAN PENELITIAN

**PEMANFAATAN AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN
LIMBAH CAIR LABORATORIUM BALAI BESAR POM
PALEMBANG YANG MENGANDUNG ASAM ASETAT,
LOGAM TEMBAGA, TIMBAL DAN KADMIUM**



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

**OLEH ;
ADI SANTOSO (122017005P)**

**Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang
Februari 2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH
CAIR LABORATORIUM BALAI BESAR POM PALEMBANG
YANG MENGANDUNG ASAM ASETAT, LOGAM TEMBAGA,
TIMBAL DAN KADMIUM

Oleh:

Adi Santoso (122017005P)

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Mardwita, S.T., M.T.

NIDN: 0023038208

Pembimbing II



Dr. Ir. Effidiah, M.T.

NIDN: 0202066401

Mengetahui,

†Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawati, S.T., M.T.

NIDN: 0225017601

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH
CAIR LABORATORIUM BALAI BESAR POM PALEMBANG
YANG MENGANDUNG ASAM ASETAT, LOGAM TEMBAGA,
TIMBAL DAN KADMIUM

Oleh:

Adi Santoso (122017005P)

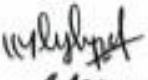



Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 15 Februari 2020

Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji:

1. Dr. Mardwita, S.T., M.T.
2. Ir. Legiso, M.Si.
3. Heni Juniar, S.T., M.T.
4. Dr. Ir. Elfidiah, M.T.

()
()
()
()

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP


Dr. Ir. Kes A. Roni, M.T.
NIDN: 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia


Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN: 0225017601



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623. Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK Nomor : 396/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Adi Santoso
NRP : 122017005P
Judul Tugas : "Pemanfaatan Ampas Teh Sebagai Adsorben Limbah Cair Laboratorium Balai Besar POM Palembang Yang Mengandung Asam Asetat, Logam Tembaga, Timbal Dan Kadmium"

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Prodi Teknik Kimia Pada Tanggal Lima Belas Bulan Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 30 April 2020

Ketua Tim Penguji

Dr. Mardwita, S.T., M.T.
NIDN : 0023038208

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601

Pembimbing I

Dr. Mardwita, S.T., M.T.
NIDN : 0023038208

Menyetujui,

Pembimbing II

Dr. Ir. Elfidiyah, M.T.
NIDN : 0202066401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT
NIDN : 0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Adi Santoso

Tempat, Tanggal Lahir : Sekayu, 12 Januari 1992

NRP : 122017005P

Program Studi : Teknik Kimia

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan / mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 17 April 2020



Adi Santoso

ABSTRAK

Laboratorium kimia merupakan salah satu tempat penghasil limbah cair. Kandungan limbah laboratorium diantaranya tembaga, timbal, kadmium, dan asam asetat. Jika limbah tersebut langsung dibuang ke perairan tanpa diolah terlebih dahulu, akan mengakibatkan perubahan sifat fisik dan kimia dari air tersebut yang dapat mengancam ekosistem. Agar limbah cair laboratorium sesuai dengan standar kriteria mutu air, maka harus diolah terlebih dahulu. Salah satu metode pengolahannya adalah dengan cara adsorpsi menggunakan adsorben ampas teh. Ampas teh dapat dijadikan adsorben karena mempunyai kandungan selulosa cukup tinggi yaitu 33,54%. Pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan adsorben alternatif pengganti karbon aktif serta menentukan penurunan konsentrasi tembaga, timbal, kadmium, dan asam asetat dalam limbah laboratorium dengan menggunakan adsorben ampas teh. Metode yang digunakan pada penelitian ini antara lain aktivasi adsorben, karakterisasi adsorben, dan adsorpsi. Kemudian hasil adsorpsi tersebut dianalisis dengan parameter konsentrasi tembaga, timbal, kadmium dan asam asetat. Dari hasil penelitian didapatkan penurunan konsentrasi limbah tembaga sebesar 64,13%, penurunan konsentrasi limbah timbal sebesar 92,85% , penurunan konsentrasi limbah kadmium sebesar 88,65% dan penurunan konsentrasi limbah asam asetat sebesar 20,77% dengan menggunakan 2,5 gram adsorben.

Kata kunci: limbah cair laboratorium, adsorpsi, ampas teh

ABSTRACT

Chemistry laboratory is one of the producers of liquid waste. The contents of laboratory waste include copper, lead, cadmium, and acetic acid. If the laboratory waste is directly used or discharged into waters without being treated, will result in changes in physical and chemical properties of the water which could threaten the ecosystem. In order for the laboratory wastewater in accordance with the standards of water quality criteria, it must be processed first. One method is by means of adsorption processing using tea waste adsorbent. Tea waste can be used as an adsorbent because it has cellulose content is high at 33.54%. In this study aims to produce an alternative to activated carbon adsorbent as well as determine the decrease in the concentration of copper, lead, cadmium and acetic acid in the sewage of Chemistry laboratory using tea waste adsorbents. The method used in this experiment include the activation of the adsorbent, adsorbent characterization, and adsorption. Then the results were analyzed with the adsorption parameters of concentration of copper, lead, cadmium, and acetic acid. From the results, a decrease the concentration of copper is 64,13%, a decrease the concentration of lead is 92,85%, a decrease the concentration of cadmium is 88.65% and a decrease in the concentration of acetic acid wastes is 20,75% by using 2.5 grams of adsorbent.

Keywords: *laboratory waste, adsorption, tea waste*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT dengan segala berkah, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun usulan penelitian yang berjudul:

“Pemanfaatan Ampas Teh Sebagai Adsorben Limbah Cair Laboratorium Balai Besar POM Palembang Yang Mengandung Asam Asetat, Logam Tembaga, Timbal Dan Kadmium”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan semua pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

Dr. Mardwita, S.T., M.T.

dan

Dr. Ir. Elfidiah, M.T.

Selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penyusunan skripsi ini. Penyusun juga menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Netty Herawati, S.T., M.T., selaku ketua jurusan Teknik Kimia.
2. Orang tua atas semangat, kesabaran, doa, cinta, dan kasih sayang selama ini.
3. Istri dan anak-anak tercinta, atas dukungannya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Saudara, sahabat, teman, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih perlu banyak koreksi. Oleh karena itu penyusun menerima masukan, kritik, dan saran.

Palembang, Februari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Teh.....	3
2.2 Adsorpsi.....	5
2.3 Limbah Cair.....	8
2.4 Indikator Kualitas Air.....	8
2.5 Klasifikasi Kualitas Air.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat.....	11
3.2.1 Bahan yang digunakan.....	11
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	11
3.3 Variabel Penelitian dan Pengambilan Bahan Baku.....	11
3.3.1 Variabel Penelitian.....	11
3.3.2 Pengambilan Bahan Baku.....	12
3.4 Prosedur Penelitian	12
3.4.1 Persiapan Adsorben	12

3.4.2	Karakterisasi Kualitas Adsorben.....	12
3.4.3	Adsorpsi Limbah Logam Tembaga, Timbal, dan Kadmium di Laboratorium.....	14
3.4.4	Analisis Limbah.....	14
3.4.4	Perlakuan Adsorben Ampas Teh pada Limbah Laboratorium.....	14
3.5	Analisis Penelitian	14
3.6	Bagan Alir Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Pembuatan Adsorben dari Ampas Teh.....	17
4.2	Karakterisasi Adsorben	17
4.3	Analisis Daya Serap dengan Menggunakan Adsorbat Logam.....	20
4.4	Analisis Daya Serap dengan Menggunakan Adsorbat Asam Asetat ...	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		24
5.1	Kesimpulan.....	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....		25
LAMPIRAN.....		27

DAFTAR GAMBAR

No.Gambar		Halaman
4.1	Kurva standar metilena biru	19
4.2	Grafik pengaruh jumlah adsorben terhadap konsentrasi logam tembaga yang diserap adsorben.....	21
4.3	Grafik pengaruh jumlah adsorben terhadap konsentrasi logam kadmium yang diserap adsorben.....	21
4.4	Grafik pengaruh jumlah adsorben terhadap konsentrasi logam timbal yang diserap adsorben.....	22
4.5	Grafik pengaruh jumlah adsorben terhadap penurunan konsentrasi asam asetat	23

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Komposisi kimia ampas teh	4
2.2	Perbedaan adsorpsi fisik dan adsorpsi kimia	7
4.1	Absorbansi pada variasi konsentrasi metilena biru	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah laboratorium mengandung logam berat dan zat-zat berbahaya yang bersifat toksik dan dapat menjadi polutan lingkungan. Jika limbah tersebut langsung dibuang ke perairan tanpa diolah terlebih dahulu, akan mengakibatkan perubahan karakter fisik dan kimia dari air tersebut yang dapat mengancam ekosistem perairan. Agar limbah cair tersebut sesuai dengan standar baku mutu, maka harus diolah terlebih dahulu.

Adsorpsi merupakan salah satu alternatif untuk permasalahan tersebut dan merupakan teknik pemisahan yang efektif yang digunakan dalam industri terutama dalam pengolahan air limbah. Biaya merupakan parameter penting untuk membandingkan bahan adsorben. Resin penukar ion merupakan bahan yang efektif untuk pengolahan limbah tersebut tetapi biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan resin tersebut cukup mahal. Oleh karena itu penelitian untuk menghasilkan adsorben yang efektif dengan harga yang ekonomis terus dikembangkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan sebelumnya, maka permasalahan yang akan diteliti yaitu bagaimana karakteristik adsorben ampas teh, Berapa massa optimum proses adsorpsi serta Bagaimana pengaruh ampas teh terhadap konsentrasi limbah laboratorium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan kualitas air limbah agar tidak membahayakan ekosistem perairan dan dapat dimanfaatkan untuk pengairan.
2. Menghasilkan adsorben alternatif pengganti karbon aktif serta menentukan kemampuan adsorpsivitas ampas teh.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan limbah dari ampas teh sebagai adsorben
2. Mengelola limbah ampas teh untuk pengolahan limbah cair laboratorium
3. Memanfaatkan air limbah menjadi air untuk tanaman (*Recycle, Recovery, Reduce / R3*).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. 2018. *Selulosa Bakterial Nata de Coco Sebagai Adsorben pada Proses Adsorpsi Logam Cr(III)*. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Alberty, R.A. 1992. *Kimia Fisika*, diterjemahkan oleh N.M. Surdia. Jilid I. Erlangga. Jakarta
- Atkins, P. W. 1994. *Physical Chemistry*. 5th edition. Oxford University Press. England.
- Bird, T. 1993. *Kimia Fisik untuk Universitas*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Cho, D. H., Eui Y. K., Yung-Tse, H. 2010. *Heavy Metal Removal by Microbial Biosorbents*. Humana Press. London.
- Effendi, H. 2016. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Farida, H., Ricardo, J., dan Maradona. 2017. *Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru dengan Karbon Aktif dari Kulit Durian Menggunakan KOH dan NaOH sebagai Aktivator*. USU. Medan
- Fiberti, E. 2016. *Pengaruh beberapa tingkat penggunaan ampas teh dalam ransum bentuk pellet terhadap performan kelinci persilangan lepas sapih*. Institut Pertanian Bogor.
- Galleher, D. D., C. A. Hassel, and K. J. Lee. 1993. Relationships between viscosity of hydroxypropyl methylcellulose and plasma cholesterol in hamsters. *J. Nutrition*.123 : 1732-1738.
- Ginting, P. 2018. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah industri*. Yrama Widya. Bandung.
- Glasstone, S. 1959. *Physical Chemistry*. Second Edition. D.Van Nostrand Company, Inc. New York.
- Hanum, F. 2002. *Proses Pengolahan Air Sungai untuk Keperluan Air Minum*. USU. Medan.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Laporan Pengkajian Kriteria Mutu Air Lampiran PP. NO.82. Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan Deputi Bidang Pembinaan Sarana Teknis Lingkungan dan Peningkatan Kapasitas. Serpong.

- Kouyoumdjiev, M.S. 1992. *Kinetics of Adsorption from Liquid Phase on Activated carbon*. University of Technology. Eindhoven.
- Lynch, C.T. 1990. *Practical Handbook of Material Science*. 2nd edition. CRC Press. New York.
- Mahvi, A.H., Naghipour, D., Vaezi, F., Nazmara, S. 2017. *Teawaste as an adsorbent for heavy metal removal from industrial wastewaters*. Am J App Sci 2(1):372-375. 21372-375.pdf
- Namita, P., Rawat, M., Kumar J. P. 2017. *Camellia sinensis (green tea): a review*. *Global Journal of Pharmacology* 6 (2): 52-59, 2012.
- Nurcahyani, E. P., C. I. Sutrisno, and Surahmanto. 2016. *Utilitas ampas teh yang difermentasi dengan Aspergillus niger di dalam rumen*. *Jurnal Protein: Fakultas Peternakan*. 13:17-22.
- Rand, M.C., Arnold, E., & Michael, J. 1976. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. Fourteen edition, APHA, AWWA, and WPCW. Washington DC
- Satake, M., Nagahiro, T. 1990. *Modern Dictionary Physical Chemistry. Discovering*. New Delhi.
- Suranto, A. 2016. *Khasiat dan Manfaat Madu Herbal*. Agromedia Pustaka. Depok.
- Thakur, L. S. and N. Pharrmar. 2016. *Adsorption of heavy metal (Cu²⁺, Ni²⁺ and Zn²⁺) from synthetic waste water by tea waste adsorbent*. *International Journal of Chemical and Physical Sciences*. Ujjain.2: 6-19.