

SKRIPSI

CANGKANG TELUR SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA LARUTAN METHYL ORANGE



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Kimia**

Oleh:

Muhammad Dzaky Muzhaffar (122017028)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**CANGKANG TELUR SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA
PADA LARUTAN METHYL ORANGE**

Oleh :

Muhammad Dzaky Muzhaffar (122017028)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Dr.Ir.Eka Sri Yusmartini
NIDN : 0004046101

Pembimbing II

Dr.Mardwita,M.T
NIDN : 0023038208

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir.Errna Yuliwati,M.T,Ph.D
NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**CANGKANG TELUR SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA
PADA LARUTAN METHYL ORANGE**

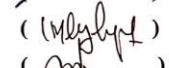
Oleh :

Muhammad Dzaky Muzhaffar (122017028)

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal Agustus 2021
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

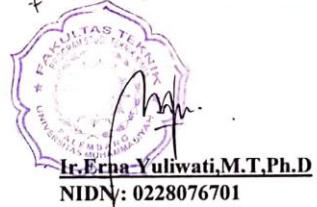
1. Dr.Ir.Eka Sri Yusmartini
2. Dr. Mardwita, M.T
3. Ir.Erna Yuliwati,M.T,Ph.D
4. Dr.Ir,Marhaini,MT

(
(
(
(

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia





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 No.396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Muhammad Dzaky Muzhaffar

NRP : 122017028

Judul Tugas : Cangkang Telur Sebagai Adsorben Zat Warna Larutan Methyl Orange

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Enam Bulan Agustus
Tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang 27 Agustus 2021

Ketua Tim Pengudi


Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T
NIDN: 0004046101

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia


Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D
NIDN: 0228076701

Pembimbing I


Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T
NIDN: 0227077004

Menyetujui

Pembimbing II


Dr. Mardwita, M.T
NIDN: 0023038208

Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik UMP
Dr. Ir. Kesa A. Roni, M.T, IPM
NIDN: 0227070004



Ketua Prodi Teknik Kimia UMP
Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D
NIDN: 0228076701


HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama	: Muhammad Dzaky Muzhaffar
Tempat/Tanggal Lahir	: Tanjung Pandan/28 Agustus1998
NIM	: 122017028
Program Studi	: Teknik Kimia
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Strata 1 baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di perguruan tinggi lainya.
2. Dalam skripsi ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Memberikan hak kepada perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikanya di media secara full text untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhan dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2021



Muhammad Dzaky Muzhaffar

KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah milik Allah SWT. Yang telah memberi rahmat, karunia, lindungan dan bimbingan-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul Penelitian Tugas Akhir ini adalah adalah “*Cangkang Telur Sebagai Adsorben Zat Warna Larutan Methyl Orange* ” telah selesai dengan lancar. Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Bapak Dr. Kgs. A. Roni,S.T,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 2) Ibu Ir.Erna Yuliwati,M.T,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 3) Ibu Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
- 4) Ibu Dr. Mardwita M.T selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
- 5) Staf Pengajar Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 6) Orang tua dan saudara kami, atas segala doa dan dukunganya.
- 7) Segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan teknis hingga selesai penyusunan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari di dalam penulisan Penelitian Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dari penulisan maupun dari isinya. Akhirnya kami berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sekarang ataupun di masa datang bagi yang membaca, Amin.

Palembang, Agustus 2021

Muhammad Dzaky Muzhaffar

ABSTRAK

CANGKANG TELUR SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA LARUTAN METHYL ORANGE

Oleh :
Muhammad Dzaky Muzhaffar (122017028)

Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
Kampus UMP, JL. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang
Email : mdzakymuzhaffar@gmail.com

Cangkang telur merupakan bagian terluar dari telur yang berfungsi memberikan perlindungan bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Setiap cangkang telur memiliki 10.000-20.000 pori-pori sehingga diperkirakan dapat menyerap suatu solute dan dapat digunakan sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas dari adsorben yang diaktivasi secara fisika dan fisika kimia dengan parameter kadar abu, kadar air, daya serap iodin dan daya serap terhadap metil blue dengan standar SNI 1995, serta mengetahui pengaruh massa adsorben yang diaktivasi secara fisika serta fisika kimia dan waktu kontak terhadap efektifitas dari adsorben cangkang telur ayam terhadap larutan metil orange. Metode penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu persiapan adsorben, aktivasi adsorben, dan proses adsorpsi. Proses adsorpsi dilakukan dengan variasi massa adsorben 5, 8, 11, 14, dan 17 gram serta variasi waktu kontak 15, 30, 45, 60, dan 75 menit dengan 2 jenis aktivasi, yaitu aktivasi fisika dan fisika kimia. Hasil penelitian menunjukkan persentase adsorpsi tertinggi pada massa adsorben 17 gram aktivasi fisika kimia, waktu kontak 60 menit dengan persentase adsorpsi sebesar 24,11%.

Kata Kunci : adsorpsi, cangkang telur, metil orange, aktivasi fisika, aktivasi fisika kimia, massa adsorben, waktu kontak

ABSTRACT

EGG SHELL AS DYE ADSORBENT IN METHYL ORANGE SOLUTION

By :
Muhammad Dzaky Muzhaffar (122017041)

Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
Kampus UMP, JL. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang
Email : mdzakymuzhaffar@gmail.com

The egg shell is outer part from an egg which function is to protect the inside components of an egg from physical damage, chemical damage and microbiological damage. Every egg shell have 10.000 – 20.000 pores that can adsorb a solute and can use to be an adsorbent. The purpose of this research are to find quality of the adsorbent that can be activated by physic activation and chemical-physic activation with water contents parameter, ash content parameter, and adsorption capacity of methyl blue and iodine with the standard of SNI 1995. Then to know the effect of adsorbent mass and contact time to percentage of adsorption to methyl orange solution. Research method contains 3 stage, there are stage 1 preparation of the adsorbent, stage 2 adsorbent activation, stage 3 adsorption process. Do the adsorption process with variations of adsorbent mass 5, 8, 11, 14, and 17 grams and the contact time variations 15, 30, 45, 60, 90 minutes with 2 type of activations there are physic activation and chemical-physic activation. The research result show the highest percentage adsorption on mass adsorbent 17 grams with chemical-physic activation and the contact time 60 minutes with the percentage of adsorption is 24,11 %.

Key Words : adsorption, egg shell, methyl orange, physic activation, chemical-physic activation, adsorbent mass, contact time

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah	2
1.4 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cangkang Telur	4
2.2 Metil Orange	6
2.3 Adsorbsi	6
2.3.1 Pengertian Adsorbsi.....	6
2.3.2 Mekanisme Adsorbsi	7
2.3.3 Jenis Adsorbsi	7
2.3.4 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Adsorbsi.....	8
2.3.5 Metode Adsorbsi	9

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10

3.2.1 Alat yang digunakan.....	10
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	10
3.3 Variabel Penelitian	11
3.4 Persiapan Adsorben	11
3.5 Preparasi/Aktifasi Adsorben	11
3.6 Prosedur Penelitian	11
3.6.1 Aktivasi Fisika	11
3.6.2 Aktivasi Fisika dan Kimia	12
3.7 Karakterisasi Kualitas Adsorben	13
3.7.1 Kadar Air (SNI,1995)	13
3.7.2 Penentuan Kadar Abu (SNI,1995)	13
3.7.3 Daya Serap Terhadap Iodine (SNI,1995).....	13
3.7.4 Daya Serap terhadap Metil Blue (SNI,1995)	14
3.8 Analisa Data	14
3.8.1 Kapasitas Adsorpsi	14
3.8.2 Persentase Adsorpsi	15
3.8.3 Matriks Penelitian	15
A. Pengaruh Variasi Massa Adsorben	15
B. Pengaruh Variasi Waktu Kontak	16
3.8.4 Flow Diagram	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	18
4.1.1 Hasil Uji Kualitas Adsorben Cangkang Telur	18
4.1.1 Hasil Adsorpsi Menggunakan Adsorben Cangkang Telur	18
4.2 Pembahasan	19
4.2.1 Kualitas Adsorben dengan Standar SNI.....	19
4.2.1 Pengaruh Massa dan Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi dan Kapasitas Adsorpsi.....	19

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	26
----------------------	----

5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Cangkang Telur	5
Gambar 3.8.4.1 Diagram Alir Proses	17
Gambar 4.2.2.1 Grafik Adsorpsi Aktivasi Fisika dan Aktivasi Fisika Kimia Variasi Massa.....	22
Gambar 4.2.2.2 Grafik Adsorpsi Aktivasi Fisika dan Aktivasi Fisika Kimia Variasi Waktu Kontak.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Komposisi Cangkang Telur	4
Tabel 3.8.3.1 Pengaruh massa adsorben terhadap adsorpsi larutan metil orange	15
Tabel 3.8.3.2 Pengaruh waktu kontak adsorben terhadap adsorpsi larutan metil orange	16
Tabel 4.1.1.1 Kualitas Adsorben Cangkang Telur.....	18
Tabel 4.1.2.1 Pengaruh massa adsorben terhadap adsorpsi larutan metil orange ...	18
Tabel 4.1.2.2 Pengaruh waktu adsorben terhadap adsorpsi larutan metil orange ...	19.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I GAMBAR PENELITIAN	30
LAMPIRAN II PERHITUNGAN.....	34
LAMPIRAN III TABEL	39
LAMPIRAN LAIN-LAIN	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah cangkang telur selama ini hanya dianggap sebagai sampah, dan belum banyak diolah secara maksimal, cangkang telur hanya dimanfaatkan sebagai pakan unggas, pupuk organik, dan baru beberapa industri kecil yang memanfaatkan limbah cangkang telur sebagai bahan baku kerajinan tangan.

Potensi limbah cangkang telur di Indonesia cukup besar. Produksi telur ayam ras petelur dan buras di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 4.753.382,23ton per tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2021). Sekitar 10% dari telur merupakan cangkangnya, sehingga dihasilkan sekitar 475.338,223 ton cangkang telur per tahunnya. Cangkang telur mengandung sekitar 98% CaCO₃ (calcium carbonat) dan memiliki 10.000 - 20.000 pori-pori sehingga diperkirakan dapat menyerap suatu solute dan dapat digunakan sebagai adsorben (Ahmed & Ahsan, 2008).

Menurut (Purwaningsih dkk, 2021) Cangkang telur ayam merupakan salah satu limbah padat dari rumah tangga, restoran dan industri yang dihasilkan dalam jumlah besar namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Zat kalsium karbonat (CaCO₃) merupakan kandungan terbesar yang ada didalam cangkang telur, dimana kalsium karbonat merupakan adsorben polar karena merupakan komponen yang polar dan CaO memiliki struktur heksagonal yang terdapat kisi-kisi di dalamnya yang terselingi oleh H+, Na dan lain-lain. Cangkang telur ayam mengandung sekitar 98% CaCO₃ (calcium carbonat) dan memiliki 10.000 hingga 20.000 pori-pori sehingga diprakirakan dapat menyerap dan dapat digunakan sebagai biosorben.

Pemanfaatan cangkang telur sebagai adsorben telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asip (2008), cangkang telur ayam memiliki efisiensi sebesar 99,82% dalam mengadsorpsi logam Fe, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Prasidha (2012) menunjukkan bahwa cangkang telur dapat menurunkan kandungan Pb pada limbah cair industri electroplating hingga 98,90%. Serta pada penelitian yang dilakukan oleh Nurlaili, dkk (2017) menunjukkan bahwa cangkang telur ayam

dapat mengadsorpsi zat warna larutan metil orange dengan persentase sebesar 20,6% pada konsentrasi 20 ppm.

Pada limbah cair industri tekstil, banyak terdapat kandungan bahan kimia berbahaya apabila tidak diolah dengan cara yang benar, salah satu nya adalah zat pewarna yang digunakan dalam proses pewarnaan kain. Salah satu zat warna yang berbahaya apabila tidak diolah secara benar adalah metil orange. Methyl Orange (MO) atau metil jingga adalah senyawa organik dengan rumus $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ dan biasanya dipakai sebagai indikator dalam titrasi asam basa. Metil orange merupakan pewarna yang digunakan untuk memberikan warna pada zat, terutama kain. Metil orange berbahaya untuk kesehatan karena bersifat toksik dan mutagenik. Metil orange merupakan zat pewarna jenis sintetis azo yang banyak terdapat pada limbah cair industri tekstil, yang merupakan jenis pewarna sintetis aromatik. Dilihat dari potensi bahaya yang ditimbulkan oleh zat warna methyl orange terhadap manusia dan lingkungan diperlukan upaya biodegradasi (Mauliddawati,2014).

Pada penelitian ini dilakukan proses aktivasi adsorben yang berbeda, yaitu aktivasi fisika dan aktivasi fisika kimia. Proses aktivasi yang dilakukan pada penelitian ini berbeda dari penelitian tentang adsorben cangkang telur lain dikarenakan pada penelitian lain, adsorben yang diaktivasi hanya menggunakan aktivasi fisika atau aktivasi fisika kimia saja, maupun aktivasi asam atau aktivasi basa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorben cangkang telur ayam yang telah diaktivasi secara fisika dan fisika kimia terhadap penurunan konsentrasi zat warna metil orange dengan variasi massa dan waktu kontak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian :

1. Bagaimana kualitas dari adsorben yang diaktivasi secara fisika dan kimia dengan parameter kadar abu, kadar air, daya serap iodin dan daya serap terhadap metil blue dengan standar SNI 1995 ?
2. Bagaimana pengaruh massa adsorben yang diaktivasi secara fisika serta fisika kimia dan waktu kontak terhadap efektifitas dan kapasitas dari adsorben cangkang telur ayam terhadap larutan metil orange ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka tujuan penelitian :

1. Mendapatkan kualitas dari adsorben yang diaktivasi secara fisika dan fisika kimia dengan parameter kadar abu, kadar air, daya serap iodin dan daya serap terhadap metil blue dengan standar SNI 1995.
2. Mengetahui pengaruh massa adsorben yang diaktivasi secara fisika serta fisika kimia dan waktu kontak terhadap efektifitas dari adsorben cangkang telur ayam terhadap larutan metil orange.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan sebagai salah satu cara mengimplementasikan ilmu yang didapat dari bidang ilmu yang dipelajari di kampus sehingga dapat menambah wawasan mahasiswa serta berguna sebagai salah satu cara mengolah limbah rumah tangga yang dapat digunakan untuk mengurangi pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed S., & Ahsan M. (2008). *Synthesis of Ca - hydroxiapatite Bioceramic from Egg Shell and its Characterization*, Bangladesh Journal of Scientific and Industrial
- Alias Mohd Yusof dan Nik Ahmad Nizam.(2009). *Removal of Cr(IV) and As(V) from Aqueous Solution by HDMTA-modified zeolite Y*, *Journal of Hazard Materials*, Vol 162: 1019-1024.
- Apriliani, A. 2010. *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb Dalam Air Limbah*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Asip, F., Mardhiah, R., & Husna, (2008). *Uji Efektivitas Cangkang Telur dalam Mengadsorpsi Ion Fe dengan Proses Batch*. Jurnal Teknik Kimia, Volume 15 (2), pp. 22-26.
- Badan Pusat Statistik,(2019) Produksi Ayam Petelur, Info : www.bps.go.id
diakses pada 21 April 2021
- Christina P.M., Mu'nisatun S., Saptaaji R., dan Marjanto D. (2007). “Studi Pendahuluan Mengenai Degradasi Zat Warna Azo (Metil Orange) Dalam Pelarut Air Menggunakan Mesin Berkas Elektron 350 Kev/10 Ma”, JFN, No.1, Vol.1. 31-44
- Endang Widjajanti. (2009). Kajian Penggunaan Adsorben Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Zat Pewarna Tekstil, Proseding Seminar Nasional Kimia, 17 Oktober 2009
- Ginting, F.D. 2008. *Pengujian Alat Pendingin Sistem Adsorpsi Dua Adsorber dengan menggunakan Metanol 1000 mL sebagai Refrigeran*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Indonesia, Jakarta.F
- Giyatmi, dkk. 2008. *Penurunan Kadar Cu, Cr, dan Ag dalam Limbah Cair Industri Perak di Kotagede Setelah Diadsorpsi dengan Tanah Liat dari Daerah Godean*. Yogyakarta.
- Gupta G.S., Prasad G., Panday K.K. and Singh V.N. (1988). *Removal of Chrome Dyes from Aqueous Solution by fly Ash*, *J.Water, Air and Soil Pollution*, 32, 384 – 395

- Han, R., Zou, W., Yu, W., & Cheng, S. 2007. *Biosorption of Methylene Blue from Aqueous Solution by Fallen Phoenix Tree's Leaves*. Journal of Hazardous Materials 141 (2007) 156–162
- Handayani Ratna. (2005). *Perbandingan Daya Serap Arang Aktif Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa sebagai Adsorben Zat Warna Tekstil Direct Blue*, Tugas Akhir II : FMIPA UNNES
- Jamila.(2014).*Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur*, Modul Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah dan Sisa Hasil Ternak, Program Studi Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Khairunisa, R. 2008. *Kombinasi Teknik Elektrolisis dan Teknik Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif untuk Menurunkan Konsentrasi Senyawa Fenol dalam Air*: Skripsi FMIPA Universitas Indonesia, Depok
- Michael, P.B, 1994. " *Metode Ekologi Untuk Penelitian LadangLaboratorium*" : Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Mondal N.K., R. Bhaumik, B. Das , P. Roy, K. C. Pal, C. Das, A. Banerjee, And J.K. Datta. (2011). *Eggshell Powder as an Adsorbent for Removal of Fluoride from Aqueous Solution: Equilibrium, Kinetic and Thermodynamic Studies*, Department of Environmental Science, The University of Burdwan, WB, India
- Nurlaili, Titin. Kurniasari, Laeli. Ratnani, Rita Dwi.(2017)*Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange Dalam Larutan*. Program Studi Teknik Kimia, Universitas Wahid Hasyim, Semarang
- Prasidha,I.D.N.W.,(2012).*Adsorpsi Logam Berat pada Limbah Industri Elektroplating menggunakan Kulit Telur*, Skripsi, Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim, Jawa Timur.
- Purwaningsih, Dian Yanuarita. Wulandari, Indah Arista. Aditya, Alif Wahyu (2021). *Pemanfaatan Cangkang Telur Ayam Sebagai Biosorben untuk Penurunan COD pada Limbah Cair Pabrik Batik*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Saragih, S. A. 2008. *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara*

- Riau Sebagai Adsorben.* Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sudirjo, E. 2005. *Penentuan Distribusi Benzen Toluene pada Kolom Adsorpsi Fixed Bed Carbon Active.* Jakarta: Jurusan Teknik. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- V. T. Mauliddawati and A. S. Purnomo, "Biodegradasi Metil Orange Oleh Jamur Pelapuk Coklat *Daedalea Dickinsii*", vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2014.
- Winarno, F. G., & S. Koswara. 2002. Telur: *Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya.* M-Brio Press, Bogor.
- Zulti, Fifia. 2008. *Spektroskopi Inframerah, Serapan Atomik, Serapan Sinar Tampak dan Ultraviolet Hidroksiapatit dari Cangkang Telur.* Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA



Nama : Muhammad Dzaky Muzhaffar
 NIM : 122018028
 Judul : Cengkang Betur sebagai adsorben Zat Warna Pada Larutan Mutil Orange

Dosen Pembimbing : 1. Dr.Ir. Eka Sri Yasmartini, M.T
 : 2. Dr. Mardiyati, ST, MT

No	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Tanggal Bimbingan	Paraf	
				Pembimbing I	Pembimbing II
1.	Jurnal	Pahami jurnal	28/3/2021	M	
2.	jurnal, proposal dan metode	Pahami jurnal, Perbaiki proposal dan metode	21/3/2021	M	{
3.	Proposal	Perbaiki proposal	11/4/2021	M	
4.	Proposal	Perbaiki proposal	19/4/2021	M	{
5.	ZCC sidang	sidang proposal	22/4/2021	M	
6.	Konsult hasil dan laporan	Perbaiki	26/4/2021	M	Dr. Uduan 27/4/2021
7.	Konsult laporan	Perbaiki	4/5/2021	M	
8.	Konsult laporan	Perbaiki	9/5/2021	M	
9.	ZCC Sidang	sidang hasil	10/5/2021	M	
10.	KOMPREHENSIF	ujian kimia	14/5/2021	M	