

SKRIPSI

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN
PADA PROSES ADSORPSI β -KAROTEN YANG TERKANDUNG DALAM
MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)**



**Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Akademik Pada Program Studi
Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Naufal Nashrullah (122016040)

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEH SEBAGAI
ADSORBEN PADA PROSES ADSORPSI β -KAROTEIN YANG
TERKANDUNG DALAM MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)

Disusun Oleh :

Naufal Nashrullah

12 2016040

Dosen Pembimbing :

Pembimbing I



Ir. Rifdah, M.T.
NIDN : 0029075901

Pembimbing II



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

Mengetahui

Ketua Prodi Jurusan Teknik Kimia



NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEH SEBAGAI
ADSORBEN PADA PROSES ADSORPSI β -KAROTEIN YANG
TERKANDUNG DALAM MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)**

Oleh:

Naufal Nashrullah (12 2016 040)

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2020

Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Ir. Rifdah, M.T
2. Netty Herawati, S.T., M.T
3. Heni Juniar S.T M.T
4. Ir. Ani Melani, M.T

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



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

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



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



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/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Naufal Nashrullah
NRP : 12.2016.040
Judul Tugas : **PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEH
SEBAGAI ADSORBEN PADA PROSES ADSORPSI β -
KAROTEN YANG TERKANDUNG DALAM MINYAK
KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)**

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

Palembang, 31 Agustus 2020

Ketua Tim Penguji

♀ Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Rifdah, M.T.
NIDN : 0029075901

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

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Rifdah, M.T.
NIDN : 0029075901

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

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

♀ Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

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

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

PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN PADA PROSES ADSORPSI β -KAROTEN YANG TERKANDUNG DALAM MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)

Naufal hasrullah ¹

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Email : naufalkc69@gmail.com

Abstrak

Teh mengandung polifenol, kafein, gula, asam amino, teobromin, mineral dan abu. Selain itu, terdapat juga serat kasar, selulosa, lignin, pati, pectin, lemak dan protein. 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%. Adsorpsi atau penyerapan adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida, cairan maupun gas, terikat kepada suatu padatan atau cairan (zat penjerap, adsorben) dan akhirnya membentuk suatu lapisan tipis atau film (zat terjerap, adsorbat) pada permukaannya. Kemampuan karbon aktif dari limbah ampas teh dalam menyerap β -karoten yang terkandung dalam CPO sangat memuaskan. Semakin tinggi rasio massa karbon aktif : CPO maka kemampuan karbon aktif semakin baik.

Kata Kunci : Adsorpsi, CPO, Karbon Aktif

UTILIZATION OF ACTIVATED CARBON FROM TEA'S TEA AS ADSORBENT IN β CAROTENT ADSORPIN PROCESS CONTAINED IN CRUDE PALM OIL (CPO)

Naufal hasrullah

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Palembang

Email:naufalkc69@gmail.com

Abstract

Tea contains polyphenols, caffeine, sugar, amino acids, theobromine, minerals and ash. In addition, there are also crude fiber, cellulose, lignin, starch, pectin, fat and protein. Tea dregs contain 27.42% crude protein (percent of dry weight), 3.26% fat, 1.14% cobalt, 0.25% phosphorus. % and crude fiber 20.3 9%. Adsorption or absorption is a process that occurs when afluid,fluidnorgas, tied to asolidsorfluid(adsorbent, adsorbent) and finally forms a thin layer or film (adsorbent, adsorbate) on its surface. The ability of activated carbon from tea waste to absorb β -carotene contained in CPO is very satisfying. The higher the mass ratio of activated carbon: CPO, the better the ability of activated carbon.

Keywords: Adsorption, CPO, Activated Carbon

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa tercurahkan untuk Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang. Karena atas segala limpahan rahmat-Nya dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan proposal tugas akhir dengan judul **“Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Ampas Teh Sebagai Adsorben Pada Proses Adsorpsi β – Karoten Yang Terkandung Pada Minyak Kelapa Sawit Mentah (CPO)..** Shalawat dan beriring salam selalu tercurahkan kepada Suri tauladan yang terbaik dimuka bumi ini, Rasullullah SAW.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis tidak terlepas dari segala bentuk hambatan, kendala serta kekurangan. Namun berkat pertolongan Allah SWT serta bantuan dari berbagai pihak, segala kendala dan hambatan itu teratasi. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Ibu Ir. Erna Yuliwati M.T, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 2) Ibu Dr. Mardwita, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
- 3) Ibu Ir. Rifdah, M.T ., selaku dosen pembimbing 1
- 4) Ibu Netty Herawati, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2
- 5) Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
- 6) Orang tua, terkhusus untuk ibu terima kasih untuk semua yang telah dilakukan serta keluarga dan semua pihak yang telah terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian laporan proposal ini.
Semoga ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa dan untuk semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teh.....	5
2.2 β -Karoten.....	6
2.3 Karbon Aktif.....	7
2.4 Adsorben	9
2.5 Adsorpsi.....	10
2.6 Minyak Kelapa Sawit	13
2.7 Asam Posfat.....	15
2.8 Ampas Teh	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat & Bahan.....	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif.....	18
3.3.2 Proses Kajian Isoterm Adsorpsi.....	19
3.4 Variabel Penelitian	20
3.5 Diagram Proses.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Dan Pembahasan.....	22
4.1.1 Kemampuan Adsorpsi Ampas Teh	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
MATRIKS	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh karbon aktif dan pori-pori karbon aktif.....	9
Gambar 2.2. Gambar Adsorpsi.....	13
Gambar 2.3 Minyak Kelapa Sawit Mentah.....	15
Gambar 2.4 Asam Posfat.....	16
Gambar 4.1 Pengaruh Waktu terhadap % adsorpsi pada berbagai rasio karbon aktif : CPO	23
Gambar 4.2 Pengaruh terhadap kapasitas adsorpsi m/g pada rasio karbon aktif : CPO ...	24

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Konsentrasi β -karoten hasil adsorpsi waktu 80 menit.....	24
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil minyak kelapa sawit mentah (*Crude Palm Oil* atau CPO) terbesar di dunia dengan produksi sebesar 25,4 juta metrik ton pada tahun 2012. Sebagian besar CPO (65%) masih diekspor sebagai bahan mentah dan selebihnya (35%) digunakan untuk kebutuhan di dalam negeri sebagai bahan baku pembuatan minyak goreng, margarin, *shortening*, dan biodiesel. Kandungan yang terdapat dalam CPO terdiri dari kandungan mayor dan minor. Kandungan mayor adalah trigliserida (94%), sedangkan kandungan minornya adalah tokoferol, sterol, pospatida, serta karotenoid yang merupakan salah satu kandungan penting dalam CPO (Elmariza dkk., 2015).terdapat 500 - 700 ppm karotenoid atau sekitar 0,5 - 0,7 kg karotenoid per ton CPO (Nwankwere dkk., 2018), sehingga CPO merupakan sumber provitamin A yang sangat potensial.

Berbagai metode pengambilan karotenoid dari CPO telah dilakukan seperti ekstraksi fluida superkritis (misran, erni dkk, 2018), dan adsorpsi menggunakan adsorben (Silva dkk., 2018). Adsorpsi merupakan metode pemucatan yang paling banyak digunakan karena cenderung lebih cepat dan mudah untuk dilakukan. Pada metode ini karotenoid yang terkandung dalam CPO akan berinteraksi dengan adsorben yang digunakan untuk mengikat karotenoid tanpa terjadinya reaksi kimia sehingga CPO yang digunakan tidak berubah secara kimiawi. Selain itu proses adsorpsi dapat dilakukan pada suhu kamar sehingga tidak membutuhkan energi yang tinggi. Banyak adsorben yang telah diujikan untuk mengadsorpsi β -karoten dari CPO ini, diantaranya menggunakan abu sekam padi, silika gel, alumina, lempung, cangkang kelapa sawit dan karbon aktif (Serlahwaty, 2017). Salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif adalah limbah ampas teh. Dalam pembuatan karbon aktif, kandungan ampas teh yang diperhitungkan adalah holoselulosa yaitu sebesar 60,81%. Ampas teh terdiri dari selulosa sebesar 29,42%, lignin sebesar 36,94%, dan abu sebesar 4,53%, dan ekstraktif 15,22% (maletta dkk., 2018).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk pembuatan dan pemanfaatan karbon aktif serta penyerapan β -karoten. Penelitian mengenai ampas teh zeppelin dan sari wangi yang telah diaktivasi dan dikarbonisasi menghasilkan kadar karbon tetap yang relatif tinggi yakni 57,1% dan kapasitas maksimum penyerapan nitrofenol sebesar 142,85 mg/g (Ahmaruzzaman dan Gayatri, 2017). Penggunaan teh sebagai adsorben untuk logam berat berupa Ni(II) telah pula diteliti dengan kemampuan adsorpsi yang bervariasi dari 50% hingga mencapai 100%. Kondisi ini dipengaruhi oleh waktu kontak dan jumlah adsorben yang digunakan (Sylvia dkk., 2018). Penelitian mengenai adsorpsi isothermal β -karoten dari olein sawit kasar menggunakan bentonit dan arang aktif telah pula dilakukan. Pada penelitian tersebut diketahui nilai energi aktivasi adalah 74,28 kkal/mol untuk bentonit dan 30,04 kkal/mol untuk karbon aktif dan mampu menyerap β -karoten sebanyak 82,11% (Maleta dkk., 2018). Lalu penelitian mengenai penyerapan β -karoten dan fosfor dari minyak sawit menggunakan tanah liat alami yang dimodifikasi telah pula dilakukan. Adsorben yang digunakan pada penelitian itu mampu menyerap β -karoten dan fosfor sebanyak 90% (Silva dkk., 2018).

Dari beberapa penelitian terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa karbon aktif yang berasal dari ampas teh memiliki kemampuan yang sangat baik dalam penyerapan logam berat. Akan tetapi, pada penelitian terdahulu belum pernah dilakukan kajian pemanfaatan karbon aktif dari limbah ampas teh untuk menyerap β -karoten dari CPO. Dengan demikian, pada penelitian ini akan dilakukan adsorpsi β -karoten dari CPO menggunakan karbon aktif yang berasal dari ampas teh pada berbagai variasi waktu, dan rasio antara karbon aktif : CPO untuk mengetahui kemampuan adsorpsi serta mendapatkan model isoterm dan kinetika proses adsorpsi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan laju adsorpsivitas ampas teh?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang menjadi tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan absorben alternative pengganti karbon aktif serta menentukan kemampuan adsorpsivitas ampas teh

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian disini diperlakukan agar persoalan lebih terpusat dan terarah. Dalam hal ini, batasan-batasan yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Oven yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis oven yang mampu dimaksimalkan hingga daya 600 Watt.
2. Metode pengolahan dan analisa data dalam penelitian ini akan menggunakan model isotherm adsorpsi dan model kinetika adsorpsi dan analisa di Lab Analisa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan karbon aktif dari ampas teh zeppelin dan teh sari wangi sebagai adsorpsi β karoten yang terkandung dalam minyak kelapa sawit mentah (CPO)

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A., Kassim, J., Suan, T. K., Che Amat, R., Seey, T. L. (2016) Equilibrium, Kinetic And Thermodynamic Studies On The Adsorption Of Direct Dye Onto A Novel Green Adsorbent Developed From Uncaria Gambir Extract, *Journal Of Physical Science*, 23(1), 1 – 13.
- Ahmad, A. L., Chan, C. Y., Shukor, A. S. R., Mashitah, M. D. (2017) Adsorption Kinetics And Thermodynamics Of Bcarotene On Silica-Based Adsorbent, *Chemical Engineering Journal*, 148, 378 – 384.
- Ahmaruzzaman, M. Dan Gayatri, S. L. (2017) Activated Tea Waste As A Potential Lowcost Adsorbent For The Removal Of P-
- Fauzia, F, Dkk. 2017. Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kadar Beta Karoten Pada Ubi Jalar Varietas Ungu , (Ipomoea Batatas (L.) Lam) Dengan Metode Spektrofotometri Visibel.
- Maleta, Husna, Dkk, 2018. Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid Dari Sumber Tumbuhan Dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur). *Jurnal Rekayasa Dan Lingkungan*.
- Misran, Erni, dkk. 2016. Pemanfaatan Karbon Aktif dari Ampas Teh sebagai Adsorben pada Proses Adsorpsi β -Karoten yang Terkandung dalam Minyak Kelapa Sawit Mentah
- Sylvia, Novia, Dkk. 2018. Simulasi Aliran Kolom Absorpsi Untuk Proses Penyerapan Co₂ Dengan Adsorben Air Menggunakan Computational Fluid Dynamics (Cfd). *Jurnal Teknologi Kimia*
- Pangihatan, Prengki, Dkk. 2017. Pengaruh Pemberian Ampas Teh Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*).