

PEMURNIAN MINYAK DAUN CENGKEH DENGAN METODE ADSORBSI MENGGUNAKAN ADSORBEN LEMPUNG BENTONIT DENGAN AKTIVASI ASAM SITRAT DARI LEMON

Febry Wulandari; Kun Harismah
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Abstrak

Minyak daun cengkeh hasil penyulingan dengan warna hitam kecoklatan dan kotor. Hasil tersebut disebabkan terkontaminasi dengan ion-ion logam seperti Fe, Mg, Mn, Pb dan Zn yang berasal dari daun cengkeh atau dari alat penyuling. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan proses pemurnian untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kandungan ion logam dalam minyak. Metode pemurnian yang dilakukan pada penelitian ini adalah proses adsorbs dengan lempung bentonit dan pengaktifasian dengan asam sitrat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bioadsorben lempung bentonit dan peningkatan mutu minyak daun cengkeh, melalui kajian terhadap kejernihan, kecerahan, warna, dan konsentrasi bentonit. Tahapan yang dilakukan adalah (1) proses pembuatan bioadsorben, (2) proses aktivasi adsorben dengan asam sitrat dari perasan Lemon (3) proses pemurnian atau penjerapan logam dan (4) analisis menggunakan metode AAS. Pada percobaan adsorbsi digunakan perbandingan konsentrasi lempung bentonit dengan asam sitrat perasan lemon yaitu 1:7 dengan waktu aktivasi selama 24 jam, serta dengan 4 variasi waktu adsorbsi yaitu 90; 105; 120 dan 135 menit ulangan. Minyak daun cengkeh hasil pemurnian memiliki kadar Fe terendah sebesar $>0,04$ ppm. Berdasarkan dari ciri-ciri fisik, kandungan dan kadar Fe yang dikandung, minyak daun cengkeh hasil pemurnian tersebut memenuhi baku mutu Standar Nasional Indonesia.

Kata kunci : minyak daun cengkeh, aktivasi bioadsorben, adsorpsi, lempung bentonit, asam sitrat, lemon

Abstract

Distilled clove leaf oil with a brownish black color and dirty. These results were caused by contamination with metal ions such as Fe, Mg, Mn, Pb and Zn derived from clove leaves or from distillers. To overcome this, a purification process can be carried out to reduce or even eliminate the metal ion content in the oil. The purification method used in this research is the adsorption process with bentonite clay and activation with citric acid. This study aims to determine the effectiveness of bentonite clay bioadsorbent and to improve the quality of clove leaf oil, through a study of the clarity, brightness, color, and concentration of bentonite. The steps

taken are (1) the process of making bioadsorbent, (2) the process of activating the adsorbent with citric acid from lemon juice, (3) the process of purification or metal adsorption and (4) analysis using the AAS method. In the adsorption experiment, a comparison of the concentration of bentonite clay with lemon juiced citric acid was used, namely 1: 7 with an activation time of 24 hours, and with 4 variations of adsorption time, namely 90; 105; 120 and 135 minute replays. The purified clove leaf oil had the lowest Fe content of >0.04 ppm. Based on the physical characteristics, content and levels of Fe contained, the purified clove leaf oil meets the quality standards of the Indonesian National Standard.

Keywords: clove leaf oil, bioadsorbent activation, adsorption, bentonite clay, citric acid, lemon

1. PENDAHULUAN

Minyak daun cengkeh merupakan minyak dari hasil penyulingan daun serta ranting tanaman cengkeh (Marwati, Rusli, & Mulyono, 2007). Pada dewasa ini, khususnya di wilayah penghasil cengkeh serta daun cengkeh, banyak pengrajin yang memproduksi minyak cengkeh dengan metode penyulingan. Metode penyulingan yang digunakan pengrajin minyak cengkeh masih berupa metode penyulingan sederhana dan belum dilakukan secara baik dan optimal. Oleh karena itu minyak yang diperoleh akan terlihat lebih kotor, lebih gelap dengan warna hitam kecoklatan atau kehijauan karena terkontaminasi oleh kotoran serta ion-ion logam seperti Fe dan Cu, Mg, Mn, Zn, dan Pb. Ion- ion logam pengotor tersebut diperoleh dari daun dan alat penyuling (Handayani et al., 2011).

Minyak daun cengkeh yang dihasilkan dengan suatu metode yang menggunakan alat destilasi yang terbuat dari bahan *stainless steel* yang memiliki kualitas yang lebih baik daripada alat destilasi berbahan dari besi, namun alat destilasi dari bahan *stainless steel* sangat mahal sehingga pengrajin memilih memakai alat destilasi yang terbuat dari besi yang lebih murah harganya. Sehingga perlu adanya pengembangan metode untuk menghilangkan pengotor yang terkandung dalam minyak daun cengkeh hasil destilasi untuk meningkatkan kualitas minyak namun dengan biaya yang murah (Handayani, et al, 2013).

Salah satu teknik sederhana untuk menghilangkan atau mengurangi zat pengotor dalam minyak daun cengkeh adalah dengan teknik adsorpsi. Adsorpsi merupakan teknik

dengan proses penyebaran suatu senyawa pada permukaan atau antar partikel. Zat pengotor dalam minyak berupa senyawa paryikel yang memiliki sifat polar dan terdapat senyawa logam didalamnya. Pada saat proses adsorpsi berlangsung permukaan adsorben yang berupa padatan maupun cairan akan mengikat molekul-molekul adsorbat. Kemudian pada saat pengikatan atau penjerapan tersebut, dapat menggunakan adsorben, yang memiliki sifat polar (silika, alumina dan tanah diatomae) ataupun non polar (arang aktif) (Handayani et al., 2011).

Dalam perkembangan metode atau teknik pemurnian minyak dalam industri saat ini telah dapat diketahui dalam sistem pengelolaannya untuk meningkatkan kualitas minyak itu sendiri. Minyak daun cengkeh dapat ditingkatkan kualitasnya dengan berbagai teknik seperti teknik pemurnian dengan fisika ataupun kimia. Hasil riset menyatakan bahwa teknik pemurnian dapat menaikkan mutu minyak, seperti pada warna, sifat fisikokimia dan kadar penyusun utamanya. Pada teknik pemurnian dapat menghasilkan minyak yang memiliki karakteristik warna lebih terang, serta mempunyai karakteristik yang dapat memenuhi baku mutu standar nasional minyak atsiri (Handayani et al., 2013).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Darmadinata dan Sulistyaningsih menggunakan adsorben lempung bentonit. Komponen utama bentonit ((MgCa)O.Al₂O₃.5SiO₂nH₂O) adalah silika dan alumina, yang juga memiliki kandungan senyawa lain yaitu Fe, Mg, Ca, Na, Ti, dan K (Marwati, Rusli, & Noor, 2005). Bentonit memiliki komponen utama mineral *smektit* (*montmorillonit*) dengan kadar 85-95%. Bentonit mempunyai lapisan yang bermuatan negatif permukaan aluminium, silikat di lapisan tetrahedral dan magnesium pada lapisan oktahedral. Bentonit sering digunakan untuk adsorpsi logam kationik karena permukaannya bermuatan negatif. Selain itu, bentonit mudah menyerap air dan mempunyai kapasitas penukar ion yang tinggi namun akan lebih efektif jika dilakukan pengaktifasian menggunakan larutan asam terlebih dahulu (Darmadinata & Sulistyaningsih, 2019).

Proses aktivasi bertujuan untuk melarutkan pengotor-pengotor atau molekul-molekul yang dapat menghalangi pori lempung sehingga dapat meningkatkan karakteristik dan kemampuan adsorpsi lempung (Sinta, Suarya, & Santi, 2015). Untuk meningkatkan efektivitas kinerja lempung sebagai adsorben perlu dilakukan proses aktivasi. Perlakuan aktivasi lempung dengan menggunakan larutan asam seperti asam sitrat, HCl, KOH maupun larutan asam lainnya (Sinta, Suarya, & Santi, 2015). Aktivasi

lempung dengan menggunakan asam dapat menghasilkan lempung yang memiliki situs aktif lebih besar dan keasamaan permukaan yang lebih besar, sehingga dapat diperoleh lempung dengan kapasitas penjerapan yang lebih baik dibandingkan tanpa adanya proses aktivasi. Selain itu dalam penggunaan lempung sebagai adsorben dapat memiliki keunggulan yaitu dapat diregenerasi (Suarya, 2008).

Larutan aktivasi yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan asam sitrat. Beberapa penelitian aktivasi adsorben dengan asam sitrat yang telah dilakukan, dan menunjukkan bahwa asam sitrat merupakan larutan aktivasi yang efektif yang dapat melakukan penyerapan terhadap logam-logam seperti Fe dan Cu dalam suatu cairan maupun air limbah (Marwati, et al., 2005). Adanya penambahan asam sitrat sebagai *activator* dalam proses adsorpsi untuk meningkatkan kinerja adsorben untuk bekerja secara optimal dalam menjerap zat pengotor yang ada dalam kandungan minyak cengkeh (Delima, et al., 2017). Pemanfaatan asam sitrat sebagai bahan aktivasi menyebabkan timbulnya pengembangan penggunaan asam dari buah jeruk yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan asam sitrat melalui proses kristalisasi air perasan jeruk. Di Indonesia, buah lemon dan jeruk nipis banyak dikonsumsi baik dalam bentuk jus, bahan campuran minuman ataupun makanan. Lemon memiliki asam sitrat sebanyak 5%. Sedangkan jeruk nipis memiliki kandungan asam sitrat sebanyak 7%. Dengan kandungan asam sitrat dalam jeruk yang cukup dan memenuhi standar asam sitrat dapat dimanfaatkan sebagai aktivasi adsorben dengan menggunakan asam sitrat yang berasal dari bahan alami (Tjandrawinata & Julianto, 2018).

Pada proses pengkelatan untuk pemurnian minyak dengan menggunakan asam sitrat, pada penelitian ini menggunakan sumber asam sitrat yang berasal dari jeruk karena jeruk memiliki kandungan asam sitrat yang memenuhi standar asam sitrat yang dibutuhkan sebagai senyawa pengkelat. Buah jeruk bukan merupakan buah yang sulit ditemukan, hal ini dibuktikan dengan produksi buah jeruk di Indonesia yang sangat melimpah dan terus meningkat, pada tahun 2011 yaitu produksi jeruk mencapai 2.479.852 ton dengan luas perkebunan atau pertanaman yang telah diproduksi diperkirakan lebih dari 100.000 hektar (Septiana A, et al., 2013). Dengan adanya penelitian ini dapat membantu para pengrajin minyak untuk dapat menerapkan metode ini untuk menghasilkan mutu minyak yang lebih baik dengan biaya yang lebih murah (Septiana A, et al., 2013). Kandungan asam sitrat dalam buah jeruk nipis cukup tinggi dibandingkan

dengan jenis jeruk lainnya, yaitu sebesar 7%, sementara buah jeruk lemon mengandung asam sitrat sebesar 5%. Asam sitrat adalah asam karboksilat tribasis, yaitu dengan tiga gugus karboksil sehingga jeruk nipis bersifat asam (Tjandrawinata & Julianto, 2018).

Berdasarkan penelusuran patent dari pangkalan data KI Indonesia, lempung bentonit sudah dimanfaatkan sebagai adsorben untuk pemurnian minyak ikan. Sentrifugasi dan pemurnian menggunakan adsorben merupakan contoh teknik peningkatan kualitas minyak ikan yang diaplikasikan untuk mengurangi pengotor minyak ikan. Tujuan dari invensi ini adalah untuk meningkatkan kualitas minyak ikan hasil samping penepungan ikan sardin yang dilihat dari parameter kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan p-anisidin, nilai total oksidasi, dan tingkat kejernihan minyak ikan pada berbagai panjang gelombang (450-700 nm). Kecepatan sentrifugasi yang digunakan adalah 2.500-10.500 rpm. Adapun konsentrasi bentonit yang digunakan adalah 1-5%. Rendemen minyak ikan hasil sentrifugasi berkisar $17,42 \pm 3,56$ hingga $76,33 \pm 0,21\%$ (Suseno, et al., 2014)

2. METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Februari hingga Maret 2021

2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk menunjang proses pembuatan bioadsorben dari lempung bentonit ialah aluminium foil secukupnya, ayakan dengan ukuran 200 mesh, cawan porselin, desikator, erlenmeyer 100;250 ml (Pyrex), erlenmeyer vakum (Pyrex), corong buchner (Schott), grinder, gelas beker 100;500 ml (Pyrex Iwaki), hot plate, kompressor, magnetic stirrer, mortar, oven, pipet ukur (Iwaki), neraca analitik, dan spectrometer.

2.2 Bahan

Bahan digunakan untuk menunjang proses pembuatan bioadsorben dari lempung bentonit ialah minyak daun cengkeh sebagai bahan utama yaitu bahan minyak daun cengkeh murni diperoleh dari perindustrian minyak daun cengkeh desa Cepogo, Boyolali., lempung bentonit (serbuk) dan perasan lemon dengan perbandingan 1:7 dan aquadest.

2.3 Cara Kerja

Berikut ini merupakan diagram alir proses penelitian, sebagai berikut :

2.3.1 Pembuatan Bioadsorben

Lempung bentonit dibersihkan, kemudian dihaluskan menggunakan grinder lalu diayak dengan ukuran 200 mesh

2.3.2 Aktivasi Bioadsorben

Serbuk lempung bentonit dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer, lalu asam sitrat dituang kedalam Erlenmeyer yang berisi lempung bentonit dengan variasi asam sitrat dari buah lemon selanjutnya diaduk menggunakan magnetic stirrer. Aktivasi dilakukan selama 24 jam, kemudian disaring dan dicuci menggunakan air panas (hingga bebas ion sitrat).

Tahap selanjutnya dimasukkan adsorben kedalam oven selama 2 jam padasuhu 100 - 110°C untuk mengurangi kadar air. Dilanjutkan dengan dimasukkan adsorben kedalam desikator untuk melindungi adsorben dari kelembapan. Kemudian digerus dan diayak menggunakan ayakan 200 mesh. Yang terakhir penyimpanan adsorben di tempat yang kering dan adsorben siap untuk diaplikasikan pada minyak cengkeh yang akan dilakukan pemurnian.

2.3.3 Adsorpsi Minyak Daun Cengkeh

Disiapkan minyak cengkeh crude dengan jumlah tertentu kedalam gelas beker kemudian ditambahkan ke dalam adsorben bentonit teraktivasi dengan berat tertentu. Campuran diaduk selama 90 menit, 105 menit, 120menit dan 135 menit dengan menggunakan stirrer. Adsorpsi sesuai dengan variasi waktu yang telah ditentukan, setelah itu pisahkan filtrat dari rafinatnya, sehingga akan diperoleh minyak cengkeh murni.

2.3.4 Analisis AAS

Pada analisis AAS (*Atomic Adsorption Spectroscopy*) Pertama gas di buka terlebih dahulu, kemudian kompresor, lalu ducting, main unit, dan computer secara berurutan. Buka program SAA (*Spectrum Analyse Specialist*), kemudian muncul perintah "apakah ingin mengganti lampu katoda, jika ingin mengganti klik "Yes" dan jika tidak "No" ". Pada program SAS 3.0, dipilih menu select element and working mode. Pilih unsur yang akan dianalisis dengan mengklik langsung pada symbol unsur yang diinginkan. Jika sudah selesai klik Ok, kemudian muncul tampilan condition settings. Diatur parameter yang dianalisis dengan mensetting fuel flow, measurement, concentration, number of sample, unit concentration, number of standard ,dan standard list. Klik Ok and Setup, ditunggu hingga selesai warming up.

Klik icon bergambar burner/ pembakar, setelah pembakar dan lampu menyala alat

siap digunakan untuk mengukur logam. Pada menu measurements pilih measure sample. Masukkan blanko, didiamkan hingga garis lurus terbentuk, kemudian dipindahkan kestandar 1 ppm, 3 ppm, dan 9 ppm hingga data keluar. Setelah pengukuran selesai, data dapat diperoleh dengan mengklik icon print. Apabila pengukuran telah selesai, aspirasikan air deionisasi untuk membilas burner selama 10 menit, api dan lampu burner dimatikan, program pada computer dimatikan, lalu main unit AAS, kemudian kompresor, setelah itu ducting dan terakhir gas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Aktivasi Bioadsorben

Proses aktivasi dilakukan untuk membuat biosorben bentonit. Untuk mengaktifkan bentonit untuk meningkatkan penyerapan (adsorpsi) bentonit, bubuk bentonit dilarutkan dalam larutan lemon (perasan lemon) dengan perbandingan 1:7, dengan 30 g lempung bentonit diberi perlakuan awal dengan 210 ml jus lemon. Menggunakan jus lemon sebagai asam sitrat alami untuk aktivasi, tujuannya adalah untuk bertindak sebagai biosorben dan meningkatkan luas permukaan bentonit. Kemudian diaduk dengan kecepatan 6-8 rpm selama 24 jam. Aktivasi asam dapat memprotonasi (perubahan atom) zat dalam bentonit, sehingga mengubah bentonit menjadi ion positif. Endapan hasil proses aktivasi dipisahkan dari larutannya dengan filtrasi menggunakan kertas saring dibantu dengan pompa vakum (erlenmeyer vakum). Residu yang dihasilkan dicuci menggunakan aquades hangat hingga bebas ion sitrat dari lemon. Pengeringan bioadsorben menggunakan oven dengan suhu 100-110 °C hingga berat konstan untuk menghilangkan kadar air yang masih terperangkap dalam pori-pori bentonit. Setelah diperoleh berat konstan bentonit dilakukan penumbukan dengan mortar sampai dihasilkan bentonit aktif 200 mesh. Dihasilkan massa adsorben kering sebesar 20,343 gram. Jika dibandingkan dengan massa sebelum pencampuran, dapat dilihat perbandingan sebesar 9,657 gram rafinat. Perubahan massa yang hilang tersebut untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada bentonit sebelum dan sesudah proses aktivasi.

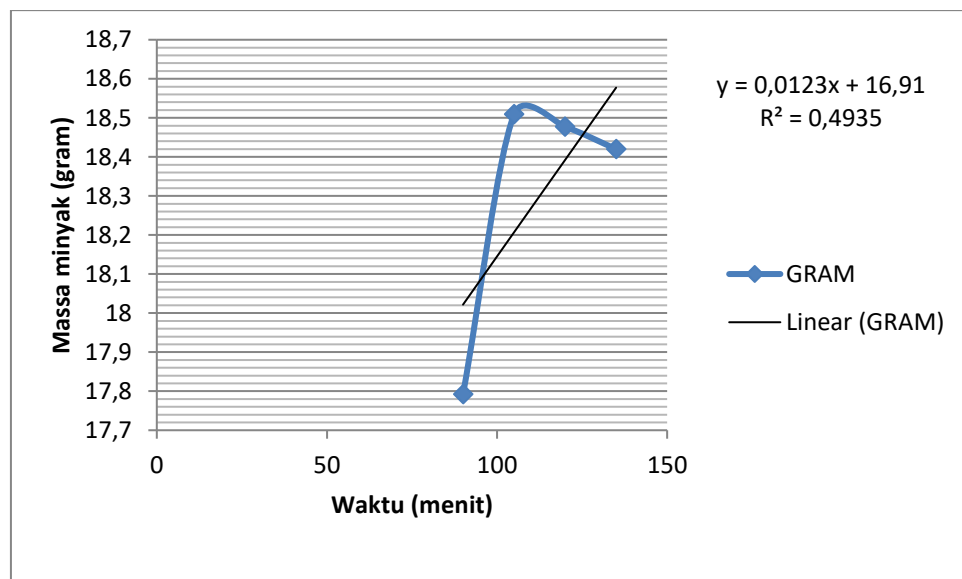
3.2 Adsorpsi Minyak Daun Cengkeh

Proses adsorpsi adalah dengan menambahkan 10 ml minyak daun cengkeh ke dalam gelas kimia, menambahkan 1 g adsorben bentonit aktif, dan diaduk selama 90 menit dengan kecepatan 6 rpm. Lakukan perlakuan yang sama dengan perubahan waktu 105;

120 dan 135 menit. Tujuan penentuan waktu adsorpsi yang optimal adalah untuk menentukan waktu tersingkat yang dibutuhkan adsorben untuk memurnikan minyak daun cengkeh tanpa mengurangi kualitas minyak daun cengkeh yang teradsorpsi. Diperoleh data pada masing-masing waktu sebagai berikut:

Tabel 1. Data Berat minyak pada masing-masing waktu adsorpsi

Sampel	Waktu (Menit)	Massa (Gram)
2.1	90	17,792
2.2	105	18,509
2.3	120	18,477
2.4	135	18,42



Gambar 1. Grafik hasil adsorpsi minyak daun cengkeh

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa waktu minimum yang menghasilkan berat adsorbat terbanyak adalah pada waktu adsorpsi 105 menit. Pada Gambar 1. menunjukkan kondisi kesetimbangan antara pengotor minyak daun cengkeh dengan adsorben bentonit teraktivasi. Namun dapat diketahui waktu minimum yang menghasilkan berat adsorbat terbanyak adalah pada waktu 105 menit. Pada waktu 120 menit mengalami penurunan dan pada waktu 135 menit mengalami penurunan kembali hal ini menunjukkan tingkat jenuhnya situs aktif adsorben oleh molekul adsorbat. Setelah

waktu ke 105 menit adsorpsi oleh bentonit cenderung konstan, hal ini menunjukkan kesetimbangan telah tercapai. Hal tersebut dapat disebabkan karena faktor konsentrasi asam dari lemon yang rendah dibandingkan jeruk lainnya yang menyebabkan tidak sempurnanya pembentukan situs aktif adsorben. Selisih penurunan hasil jumlah adsorbat cenderung sama, hasil adsorbat pada waktu 105 menit lebih tinggi dibandingkan pada waktu 120 dan 135 menit, hal ini menunjukkan adanya batas adsorben dalam proses adsorpsi pengotor minyak daun cengkeh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Handayani, P. A. Dan Rengga, W. D. P (2011) dengan dilakukan 5 variasi waktu adsorpsi yaitu 1; 2; 4; 6 dan 8 jam, menunjukkan kondisi kesetimbangan antara pengotor minyak daun cengkeh dengan permukaan adsorben bentonit teraktivasi diperoleh mulai waktu adsorpsi 1 jam. Setelah 1 jam proses adsorpsi cenderung konstan, menunjukkan kesetimbangan telah tercapai.

3.3 Analisis Uji Organoleptik

Pengukuran atau uji organoleptik minyak daun cengkeh dilakukan dengan menggunakan uji indra dan uji sensori oleh panelis. Indikator yang digunakan yaitu warna, aroma dan bau. Masing-masing indikator dengan parameter *grade* atau kelas 1-4, pada indikator warna menunjukkan warna grade hijau atau kuning keruh, kuning kecoklatan, kuning keemasan dan kuning bening. Pada indikator aroma/bau menunjukkan aroma tidak menyengat, samar-samar, menyengat, dan sangat menyengat, sedangkan pada indikator tekstur menunjukkan grade encer, sedikit encer, kental dan sangat kental.



Gambar 2. Hasil analisis organoleptik

Minyak daun cengkeh sebelum dimurnikan memiliki warna maupun kejernihan yang rendah, hijau pucat dan keruh. Setelah dilakukan proses adsorpsi menggunakan

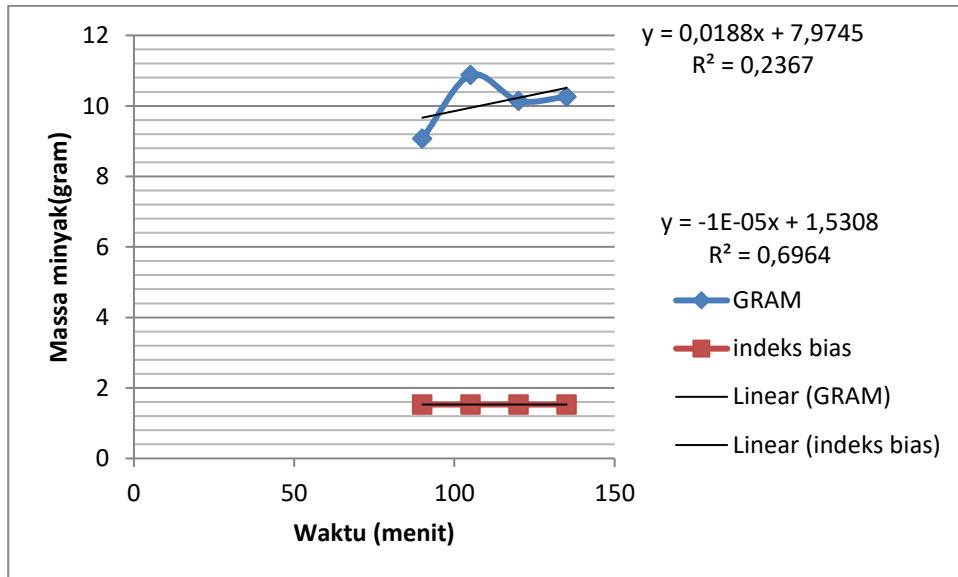
lempung bentonit teraktivasi, dengan meningkatnya waktu adsorpsi dari 90 hingga 135 menit terjadi peningkatan kejernihan minyak yang dilihat secara statistik signifikan seperti pada Gambar 2. Peningkatan kejernihan tersebut dikarenakan bentonit memiliki sifat mudah menyerap air, dapat menjerap logam yang terdapat dalam minyak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marwati *et al.* (2005); dan Khan *et al.*(1995). Dengan berkurangnya air dan logam dalam minyak daun cengkeh, sehingga minyak lebih jernih dan derajat kekuningan (kecerahan) minyak meningkat. Meningkatnya kecerahan dan kekuningan warna pada minyak daun cengkeh sebanding dengan peningkatan waktu proses adsorpsi. Semakin lama proses adsorpsi maka minyak akan semakin cerah dan kejernihan minyak meningkat. Hal ini disebabkan waktu reaksi menyebabkan luas permukaan bentonit meningkat maka komponen atau molekul pengotor dalam minyak yang terjerap meningkat.

3.4 Analisis Uji Fisik

Pengukuran atau uji fisik minyak daun cengkeh dilakukan dengan pengukuran indikator massa jenis minyak dan indeks bias minyak daun cengkeh.

Tabel 2. Data hasil analisis uji fisik massa jenis dan indeks bias

No	Sampel	Waktu (Menit)	Massa Jenis	Indeks Bias
1	2.1	90	9,075	1,5297
2	2.2	105	10,875	1,5299
3	2.3	120	10,144	1,5296
4	2.4	135	10,258	1,5292



Gambar 3. Grafik perbandingan uji fisik minyak daun cengkeh

Tabel 3. Data Baku Mutu Standar Nasional Indonesia minyak daun cengkeh

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
warna	-	Kuning-coklat tua
bau	-	Khas minyak daun cengke
Bobot jenis 20°C/20°C	-	1,025-1,049
Indeks bias (D ₂₀)	-	1,528-1,535
Kelarutan dalam etanol 70%	-	1: 2 jernih
Eugenol total	%, v/v	Minimum 78
Beta caryophyllene	%	Maksimum 17

Hasil analisis sifat fisikokimia minyak daun cengkeh hasil adsorpsi dengan lempung bentonit teraktivasi dan standar mutu minyak dapat dilihat pada Gambar 3. jika dibandingkan dengan standar mutu minyak daun cengkeh berdasarkan SNI No.06-2387-2006 maka minyak daun cengkeh yang dihasilkan dari proses adsorpsi lempung bentonit

teraktivasi dapat memenuhi standar. Berdasarkan mutu minyak SNI No.06-2387-2006 untuk hasil mutu berdasarkan uji massa jenis hanya pada waktu 135 menit, sedangkan untuk uji indeks bias minyak dari varian waktu memenuhi standar mutu minyak SNI No.06-2387-2006.

3.5 Analisis Uji AAS (*Atomic Adsorption Spectroscopy*)

Tabel 4. Data hasil analisis uji AAS (*Atomic Adsorption Spectroscopy*)

Sampel	Waktu (Menit)	Parameter Uji	Hasil Uji
PJ.21.0939.00 JL2.1	90	Besi (Fe),ppm	<0.04
PJ.21.0940.00 JL2.2	105	Besi (Fe),ppm	4,51
PJ.21.0941.00 JL2.3	120	Besi (Fe),ppm	15,43
PJ.21.0942.00 JL2.4	135	Besi (Fe),ppm	5,84
Minyak Daun Cengkeh Murni	-	Besi (Fe),ppm	20,98

Ditinjau dari hasil uji *Atomic Adsorption Spectroscopy* (AAS) diatas bahwa lama waktu pengadukan atau lama proses adsorpsi sangat mempengaruhi kadar Fe dalam minyak daun cengkeh. Variabel dengan waktu pengadukan 90 menit memiliki kadar Fe yang paling rendah dibandingkan dengan variable yang lain dengan konsentrasi adsorben yang sama. Bisa dilihat perbandingan hasil adsorpsi setelah proses adsorpsi dengan sebelum proses adsorpsi minyak daun cengkeh memiliki perbandingan yang jauh. Hal ini dapat disimpulkan bahwa waktu pengadukan atau adsorpsi juga mempengaruhi kualitas pemurnian minyak daun cengkeh.



Gambar 4. Analisis AAS *Atomic Adsorption Spectroscopy* (AAS)

Kemudian ditinjau dari masing-masing waktu pengadukan dengan hasil uji kandungan Fe, pengaruh dari lama waktu proses pengadukan terlihat disetiap kenaikan waktu, dimana pada pada waktu pengadukan yang lebih lama minyak daun cengkeh memiliki nilai adsorbansi relatif lebih kecil dan kandungan Fe relatif masih banyak. Jika ditinjau dari syarat mutu standar minyak daun cengkeh berdasarkan SNI No.06-2387-2006, minyak pada semua sampel sudah layak kualitasnya, dimana kandunga Fe didalamnya sudah berada dibawah batas maksimum yang diijinkan (maks.25).

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka hasil yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Proses aktivasi dengan asam sitrat alami dari perasan lemon dapat meningkatkan luast permukaan aktif adsorben
- b. Peningkatan waktu adsorpsi dapat menurunkan berat jenis dan indeks bias minyak daun cengkeh
- c. Analisis perlakuan terbaik pada waktu adsorpsi 105 menit dengan perbandingan konsentrasi lempung bentonit dengan perasan lemon sebesar 1 : 7, 1 gram lempung bentonit untuk 210 ml perasan lemon yang menghasilkan nilai kecerahan paling jernih, dengan berat jenis 10,475 dan indeks bias 1,5299 serta kadar logam Fe dalam minyak berkurang dari minyak murni dengan kadar Fe sebanyak 20,98 menjadi 4,51

DAFTAR PUSTAKA

- Darmadinata, M., & Sulistyarningsih, T. (2019). *Indonesian Journal of Chemical Science Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat sebagai Adsorben Anion Fosfat dalam Air*. 8(1), 1–8.
- Delima, A., Harahap, H., Verantika, F., Fahmi, N. Y., & Tanjung, A. P. (2017). *Penyerapan Ion Logam Mangan (Mn) menggunakan Adsorben dari Sekam Padi Hasil Aktivasi dengan Asam Sitrat*. (2001), 155–159.
- Handayani, P. A., Dyah, W., Rengga, P., Handayani, P. A., Dyah, W., & Rengga, P. (n.d.). *Peningkatan kualitas minyak daun cengkeh dengan metode adsorpsi*. 39–44.
- Handayani, P. A., Dyah, W., Rengga, P., & Widayat, W. (2013). Peningkatan Kesejahteraan Pengrajin Minyak Cengkeh Dengan Meningkatkan Kualitas Produk. *Rekayasa*, 11(1), 13–20. <https://doi.org/10.15294/rekayasa.v11i1.10331>

- Marwati, T., Rusli, M., & Mulyono, E. (2007). Pemucatan Minyak Daun Cengkeh Dengan Metode Khelasi Menggunakan Asam Sitrat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 61–68.
- Marwati, T., Rusli, M. S., Noor, E., & Mulyono, E. (2005). Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Melalui Proses Pemurnian. *Jurnal Pascapanen* 2, 2(06), 45–52.
- Peran Iptek Nuklir untuk Kesejahteraan Masyarakat, P., Handayani, M., & Eko Sulistiyono, dan. (2009). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR-BATAN Bandung*. (Vi), 130–136. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33368427/1858-3601-2009-130.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537417829&Signature=wOhf69xqHD4o5EWuOj3AYbdBi%2FI%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DProsiding_Seminar_UJI_PERSA
- Putri, R. L., Hidayat, N., & Rahmah, N. L. (2016). Pemurnian Eugenol Dari Minyak Daun Cengkeh Dengan Reaktan Basa Kuat Koh Dan Ba (Oh) 2 (Kajian Konsentrasi Reaktan) Eugenol Purification From Clove Leaf Oil With Strong Alkaline Reactants Of Koh And Ba (Oh) 2 (Study On The Concentration Of The React. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 2, 32–37.
- Sinta, I., Suarya, P., & Santi, S. (2015). Adsorpsi Ion Fosfat Oleh Lempung Teraktivasi Asam Sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Kimia*, 9(2), 217–225.
- Suarya, P. (1907). *Adsorpsi Pengotor Minyak Daun Cengkeh Oleh Lempung Teraktivasi Asam P. Suarya*. 19–24.
- Tjandrawinata, R., & Julianto, A. (2018). Efek Perendaman Air Jeruk Nipis dan Air Jeruk Lemon pada Kekasaran Permukaan Semen Ionomer Kaca. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 7(2), 11. <https://doi.org/10.32793/jmkg.v7i2.368>