

## PENINGKATAN KUALITAS MINYAK DAUN CENGKEH MENGUNAKAN ADSORBEN LEMPUNG TERAKTIVASI ASAM

*Elviana Novani, Kartini Rahman nisa, Kristina Teresia Leto*

*Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Ikip Muhammadiyah Maumere,  
Jln.Jenderal Sudirman Waioti, Kota Maumere 86118  
Email: elviananofani@gmail.com*

### Abstract

Clove leaf oil adsorption research has been carried out using acid-activated clay. The stages of clove oil adsorption were clay preparation, activation, characterization and clay ability test. The preparation stage is carried out by cleaning the clay, in the oven, grinding and sifting. The activation step is done by activating the clay with HCl mineral acid. Activation of this clay aims to increase the pores, dissolve impurities so that the specific surface area of the clay is increased and exchange the cations present in the clay into  $H^+$ . Determination of clay characterization was carried out by testing the water content and determining the clay ability test by determining the optimum contact time, determining the optimum dose, testing clove leaf oil parameters, determining the acid number and eugenol content. The results showed that the above treatment led to an increase in on brightness, eugenol content and decrease in acid number. Brightness by comparison oil adsorbat = 3<sup>rd</sup> 20 mL, eugenol content based on variations in contact time and successive doses 72%, 78%, 72% and 78%, and acid number based on variations in contact time and dose: 46 mg/NaOH, 44 mg/NaOH, 46 mg/NaOH, 42 mg/NaOH, and 22 mg/NaOH. The adsorptions test results showed that clay with 0,1 N activation showed the best adsorption activity, which was able to produce the clearest adsorption oil at a dose of 3<sup>rd</sup>, an increase in eugenol levels at a contact time variation of 90 minutes, and a decrease in acid number at the 3<sup>rd</sup> dose.

**Keyword:** *Adsorben, clay, and activation*

### Abstrak

Minyak daun cengkeh yang telah di destilasi menggunakan alat yang sederhana menghasilkan minyak daun cengkeh yang berwarna pekat, bilangan asam dan kadar eugenol yang belum mencapai standar nasional Indonesia. Minyak terlihat pekat akibat kontaminasi dengan Fe dan membentuk Fe-eugenolat. Untuk meningkatkan kecerahan, kadar eugenol dan penurunan bilangan asam pada minyak daun cengkeh maka dilakukan penelitian dengan menggunakan adsorben lempung yang teraktivasi asam. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah adsorpsi dengan lempung teraktivasi HCl sebagai adsorben. Aktivasi lempung ini bertujuan untuk meningkatkan pori-pori, menghilangkan kotoran seperti dedaunan pada lempung sehingga luas permukaan menjadi lebih aktif, menukarkan kation yang ada pada lempung menjadi  $H^+$  agar dapat menyamai sisi negative dari lempung yang ada pada bagian lapisan yang menyusun lempung itu sendiri. Variabel lain yang digunakan adalah variasi waktu kontak (60,90,120 menit) dan massa adsorben (1,00 2,00 3,00 gram). Kesimpulan dari peningkatan kualitas minyak daun cengkeh menggunakan adsorben lempung teraktivasi asam ini adalah terjadi peningkatan kecerahan pada warna, peningkatan kadar eugenol dan penurunan bilangan asam. Kecerahan dengan perbandingan adsorben : minyak = 3g : 20mL, peningkatan kadar eugenol berdasarkan variasi waktu kontak dan dosis berturut-turut : 72%, 78%, 72%, dan 78%, dan penurunan bilangan asam berdasarkan variasi waktu kontak dan dosis berturut-turut adalah : 46mg/NaOH, 44 mg/NaOH, 46mg/NaOH, 42mg/NaOH, dan 22mg/NaOH. Hasil uji adsorpsi menunjukkan bahwa lempung engan aktivasi 0,1N menunjukkan aktifitas adsorpsi terbaik, yakni mampu menghasilkan minyak hasil adsorpsi paling jernih pada dosis 3,00 gram, peningkatan kadar eugenol pada variasi waktu kontak 90 menit, dan penurunan bilangan asam pada dosis ke 3,00 gram.

**Kata kunci :** *Adsorben, lempung, dan aktivasi.*

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai macam tanaman. Banyak produk dapat dihasilkan melalui berbagai tanaman yang diolah sedemikian rupa. Salah satunya adalah tanaman cengkeh. Tanaman cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri dengan jumlah cukup besar, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%) maupun daun (1-4%) [1]. Eugenol ( $C_{10}H_{12}O_2$ ) adalah senyawa berwarna bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak, bersifat mudah larut dalam pelarut organik dan sedikit larut dalam air. Eugenol memiliki berat molekul 164,20 dengan titik didih 250–255°C [2]. Eugenol merupakan senyawa yang terdapat pada minyak atsiri daun cengkeh dan berfungsi sebagai zat antifungi dan antibakteri. Namun kualitas minyaknya masih sangat rendah sehingga harganya pun relatif murah. Adapun penyebab rendahnya kualitas minyak daun cengkeh karena minyak yang dihasilkan masih mengandung pengotor yang kemungkinan berupa zat warna organik atau anorganik sehingga minyak yang dihasilkan berwarna pekat. Minyak daun cengkeh yang diproduksi dengan alat destilasi yang dibuat dari stainless steel umumnya mempunyai kualitas lebih baik, akan tetapi alat ini terlalu mahal sehingga petani memilih menggunakan alat yang terbuat dari besi [3,4]. Oleh karena itu dikembangkan suatu cara untuk menghilangkan pengotor agar kualitas minyak daun cengkeh tersebut menjadi baik. Salah satu cara sederhana ialah dengan metode adsorpsi. Adsorpsi adalah proses penggumpalan substansi terlarut dalam larutan oleh permukaan zat penyerap yang membuat masuknya bahan dan mengumpul dalam suatu zat penyerap. Keduanya sering muncul bersamaan dengan suatu proses maka ada yang menyebutnya adsorpsi. Pada Adsorpsi ada yang disebut Adsorben dan Adsorbat. Adsorben adalah zat penyerap, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap [5]. Salah satu bahan yang digunakan sebagai adsorben adalah tanah liat/lempung.

Lempung alam pada dasarnya mempunyai kemampuan untuk menyerap dan melepaskan air secara reversible sehingga kation-kation yang terikat padanya dapat mudah digantikan oleh kation lain dari luar. Lempung juga berfungsi sebagai penukar ion, penyerap, penyaring molekul dan katalis [6]. Pada penelitian ini peneliti menggunakan lempung jenis sekunder. Lempung sekunder memiliki partikel yang lebih halus dan plastis sehingga lebih memudahkan dalam proses adsorpsi. Namun pada lempung sekunder ini partikel-partikel dan mineral lempungnya berkurang sehingga dapat diatasi dengan proses aktivasi menggunakan HCl. Penggunaan larutan HCl ditujukan untuk melarutkan pengotor sehingga luas permukaan spesifik lempung menjadi meningkat. Situs aktif lempung juga akan mengalami peningkatan oleh karena situs yang tersembunyi menjadi terbuka sehingga meningkatkan daya adsorpsi lempung terhadap air. Aktivasi dengan HCl juga dapat menukarkan kation yang ada dalam lempung menjadi  $H^+$  yang juga dapat digunakan untuk mengimbangi situs negative yang terdapat pada ruang antar lapis mineral penyusun lempung. Selama proses aktivasi, pengotor larut dalam fasa cair kemudian terjadi pertukaran ion  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$  dan  $Mg^{2+}$  dengan ion hidrogen ( $H^+$ ) dari larutan asam sehingga lempung menjadi lebih aktif. Proses ini disebut sebagai proses aktivasi secara kimia. Aktivasi kimia adalah aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan asam mineral akan meningkatkan daya serap karena asam mineral melarutkan pengotor-pengotor yang menutupi pori-pori adsorben [7].

Pada penelitian ini akan dipelajari metode aktivasi lempung menggunakan HCl dan uji adsorpsinya pada minyak daun cengkeh. Adapun kajian yang ditekankan pada pembuatan lempung teraktivasi asam yakni pada penentuan konsidi waktu optimum dan dosis optimum lempung, pengujian organoleptik terhadap kecerahan minyak daun cengkeh serta penentuan kadar eugenol dan bilangan asam, yang diharapkan dapat menghasilkan lempung teraktivasi dengan aktivasi adsorpsi yang tinggi.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan bentuk metode eksperimental dan organoleptik untuk mengetahui tingkat kejernihan dan presentase peningkatan kadar eugenol serta diberi perlakuan dengan penambahan lempung sebagai hasil aktivasi, dengan tahapan penelitian adalah preparasi lempung, aktivasi lempung, penentuan kadar air lempung, uji kemampuan lempung sebagai adsorben pada minyak daun cengkeh, dan pengujian parameter minyak daun cengkeh.

# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

Bahan yang dibutuhkan adalah: minyak daun cengkeh, HCL, indikator pp, akuades, NaOH 0,1N, Alkohol 95%. Alat yang dibutuhkan adalah : penggerus porselin, timbangan analitik, labu ukur, erlenmeyer, oven, pengaduk magnet, pipet volume 10 mL, labu 100 mL, gelas ukur, ayakan 200 mesh, magnetik stirer, kertas saring 42 wotman

Sebanyak 50,00 gram lempung di dispersikan ke dalam 100mL HCl 0,1N sambil diaduk dengan pengaduk magnet. Aktivasi dilakukan selama 24 jam dengan kecepatan 100 rpm, suhu 60<sup>0</sup>C, agar lempung terdispersi secara merata, kemudia dicuci dan disaring sampai bebas ion Cl<sup>-</sup>. Hasil yang diperoleh dikeringkan dalam oven pada suhu 110<sup>0</sup>C, kemudian digeruk dan diayak.

Padatan yang dihasilkan ini digunakan untuk menguji kemampuan lempung sebagai adsorben minyak daun cengkeh dengan kajian variasi waktu (60, 90 dan 120 menit), variasi massa (1, 2, dan 3 gram), dan pengujian parameter minyak cengkeh yaitu uji organoleptik, kadar eugenol, dan bilangan asam.

Minyak daun cengkeh hasil penyulingan di adsorpsi menggunakan lempung yang sudah teraktivasi. Kajian yang diuji yaitu kajian variasi waktu, massa, kejernihan, kadar eugenol dan bilangan asam. Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan organoleptik dan analisis laboratorium.

## HASIL DAN PE MBAHASAN

Perlakuan awal terdiri dari beberapa tahap yaitu preparasi, aktivasi dan uji kadar air pada lempung dengan menggunakan metode gravimetri. Hasil yang diperoleh adalah: saat preparasi berat lempung awal 658,42gram sesudah preparasi menjadi 643,48gram, berat lempung sebelum aktivasi 50,00gram sedangkan sesudah aktivasi 23,76gram, dan presentase kadar airnya 4,1%, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan awal

Perlakuan	Berat adsorben	
	Sebelum	Sesudah
Preparasi	658,42	643,48
Aktivasi	50,00	23,76
Uji kadar air	23,76	22,77

Pada uji kemampuan adsorben dilakukan melalui 2 tahap yakni secara kimia dan fisik. Parameter uji yang dilakukan secara kimia adalah penentuan kadar eugenol dan bilangan asam. Sedangkan secara fisik dilakukan melalui uji organoleptik yakni pengamatan warna.

Pengujian warna secara organoleptik dilakukan dengan menggunakan indra manusia untuk melihat kejernihan dari hasil aktivasi minyak daun cengkeh. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui penilaian responden terhadap produk yang dihasilkan. Hasil responden dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

Waktu kontak (menit)	Hasil Uji					
	$\Sigma P$	$\Sigma CT$	$\Sigma K$	%P	%CT	%K
0	10	0	0	100	0	0
60	0	9	1	0	90	10
90	0	0	10	0	0	100
120	0	10	0	0	100	0
Dosis (gram)	Hasil Uji					
	$\Sigma P$	$\Sigma CT$	$\Sigma K$	%P	%CT	%K
0	10	0	0	100	0	0
1,00	0	0	10	0	0	100
2,00	0	0	10	0	0	100
3,00	0	0	10	0	0	100

Dimana : P: Pekat, CT : Coklat Tua K : Kuning

%P: Persentase Pekat % CT: Persentase Coklat Tua % K : Persentase Kuning

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**



a). Hasil adsorpsi minyak daun cengkeh Berdasarkan Waktu Kontak



b). Hasil adsorpsi minyak daun cengkeh berdasarka Massa Adsorben

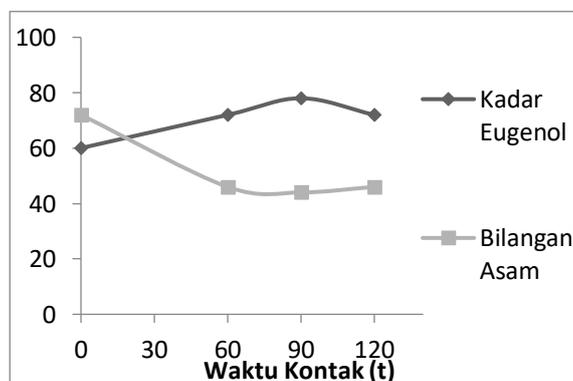
Tabel 2, menunjukkan hasil uji organoleptik peningkatan warna minyak daun cengkeh tertinggi terjadi pada variasi waktu kontak 90 menit dengan persentase hasil responden 100%. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa pada waktu adsorpsi yang berbeda terdapat kenaikan penyerapan warna yang tinggi. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu kontak antara minyak cengkeh dengan lempung pada proses adsorpsi maka semakin banyak minyak cengkeh yang terserap pada permukaan aktif lempung.

Pada variasi dosis, bertambahnya massa lempung menyebabkan konsentrasi Fe yang terserap pada permukaan lempung menjadi besar sehingga warna minyak daun cengkeh mengalami peningkatan kecerahan dengan persentase hasil responden masing-masing adalah 100%.

Hasil uji penentuan kadar eugenol, Proses adsorpsi akan terus berlangsung selama belum mencapai titik kesetimbangan, untuk menentukan kesetimbangan dilakukan dengan variasi waktu kontak. Penentuan waktu kesetimbangan ini dilakukan untuk mengetahui kapan suatu bahan mengalami kejenuhan sehingga proses adsorpsi akan terhenti [7]. Variasi waktu kontak dapat mempengaruhi daya adsorpsi yang baik terhadap adsorben.

Tabel 3. Hasil Uji Kemampuan Lempung Sebagai Adsorben Minyak Daun Cengkeh

	Parameter uji	
	Kadar Eugenol (%)	Bilangan asam (Mg, NaOH/g)
Waktu Kontak		
0	60	
60	72	
90	78	
120	72	
Dosis		
0	60	
1,00	78	
2,00	78	
3,00	78	



Gambar 1. Variasi waktu kontak terhadap penentuan Kadar Eugenol(%) dan Bilangan Asam(mg NaOH/g)

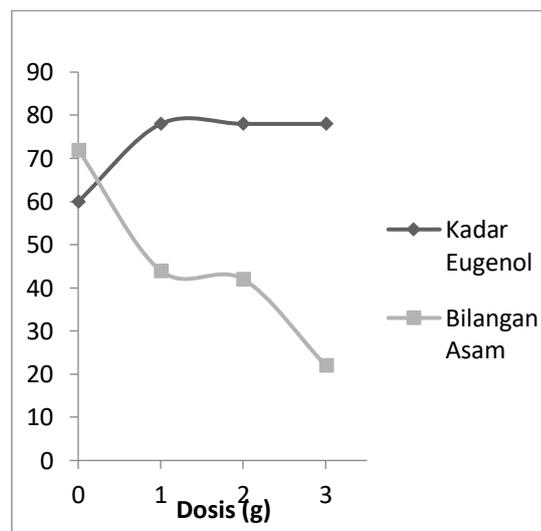
**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

Gambar 1. menunjukkan bahwa pada waktu kontak 60 menit penyerapan adsorben belum mencapai titik kesetimbangan sehingga kadar eugenol masih 72% dan bilangan asam 46 mg NaOH/g, dan terus bertambah hingga waktu kontak 90 menit. Pada waktu kontak 90 menit terjadi peningkatan adsorpsi yang cukup besar, hal ini terjadi karena adsorben dan adsorbat mencapai titik kesetimbangan, sehingga waktu kontak optimum terjadi pada menit 90.

Pada waktu kontak optimum ini, pori adsorben masih bebas dari partikel adsorbat sehingga peluang masuk dalam adsorben masih sangat besar, perubahan kapasitas adsorpsi ini pada tahap awal sampai kondisi optimum cukup besar sehingga kadar eugenol dan bilangan asam mengalami peningkatan menjadi 78% dan 44 mg NaOH/g. Waktu kontak 120 menit menunjukkan terjadinya penurunan kapasitas adsorpsi.

Hal ini terjadi karena konsentrasi adsorbat sudah tidak dapat berinteraksi, disebabkan oleh molekul-molekul adsorbat secara keseluruhan tidak berikatan dengan sisi aktif adsorben. Dengan demikian terjadi titik kejenuhan dan sebagian adsorben melepaskan adsorbat sehingga terjadi penurunan kadar eugenol dan bilangan asam yaitu 72% dan 46 mg NaOH/g setelah kondisi optimum. Sehingga penelitian selanjutnya digunakan waktu kontak optimum 90 menit mengalami peningkatan menjadi 78% dan 44 mg NaOH/g. Waktu kontak 120 menit menunjukkan terjadinya penurunan kapasitas adsorpsi.

Hal ini terjadi karena konsentrasi adsorbat sudah tidak dapat berinteraksi, disebabkan oleh molekul-molekul adsorbat secara keseluruhan tidak berikatan dengan sisi aktif adsorben. Dengan demikian terjadi titik kejenuhan dan sebagian adsorben melepaskan adsorbat sehingga terjadi penurunan kadar eugenol dan bilangan asam yaitu 72% dan 46 mg NaOH/g setelah kondisi optimum. Sehingga penelitian selanjutnya digunakan waktu kontak optimum 90 menit.



Gambar 2. Variasi dosis terhadap penentuan Kadar Eugenol (%) dan Bilangan Asam (Mg/NaOH/g)

Dosis adsorben merupakan parameter dalam menentukan kapasitas adsorben selama penambahan adsorbat. Dalam penelitian ini dilakukan variasi dosis 1,00 , 2,00 , dan 3,00 gram dengan waktu kontak optimum 90 menit. Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa tidak terjadi peningkatan kadar eugenol seiring dengan bertambahnya dosis adsorben.

Hasil tersebut menunjukkan kadar eugenol yang tetap yaitu 78%. Hal ini terjadi karena sisi aktif adsorben tidak lagi berfungsi pada proses penyerapan minyak daun cengkeh. Sehingga dosis optimum yang dapat digunakan yaitu 1,00 sampai dengan 3,00 gram. Namun pada bilangan asam, semakin bertambahnya dosis adsorben kadar bilangan asam semakin menurun dari 44 mg NaOH/g menjadi 22 mg NaOH/g pada dosis 3,00 gram.

Penurunan bilangan asam disebabkan karena konsentrasi Fe yang terserap pada lempung lebih besar dibandingkan konsentrasi Fe yang tersisa pada larutan. Penurunan pada bilangan asam dan peningkatan kadar eugenol minyak cengkeh adalah parameter yang dapat meningkatkan kualitas dari minyak cengkeh.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

**KESIMPULAN**

Aktivasi lempung dengan asam klorida (HCl) dapat meningkatkan kualitas minyak daun cengkeh. Variasi waktu kontak yang dapat digunakan untuk dapat meningkatkan kadar eugenol dan penurunan bilangan asam yaitu 90 menit dengan persentase kadar eugenol 78% dan bilangan asam 44 mg NaOH/g, dan variasi dosis yang dapat digunakan untuk menurunkan nilai dari bilangan asam yaitu 3,00 gram dengan nilai bilangan asam sebesar 22 mg NaOH/g dan pada kadar eugenol tidak mengalami peningkatan. Namun nilai dari kadar eugenol ini telah memenuhi standar baku mutu minyak daun cengkeh.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] N. Nurjanah, *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh*, Perspektif. Vol.3(2):61-70, 2004
- [2] Bustaman, Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkeh Sebagai Komoditas Ekspor Maluku, *Jurnal Litbang Pertanian* 30 (4):132-139,2011.
- [3] Guenther Ernest , *Minyak Atsiri*, Jilid III, Universitas Indonesia , Jakarta, 1990.
- [4] Prof.Dr.H.Sastrohamidjojo, *Kimia Minyak Atsiri* Buku Ajar FMIPA UGM, Yogyakarta, 2002.
- [5] Giyatmi, Penurunan Kadar Cu, Cr dan Ag Dalam Limbah Cair Industri Perak di Kota Agede Setelah Diadsorpsi Dengan Tanah Liat Dari Daerah Godean, *Jurnal Seminar Nasional IV*, Yogyakarta, 2008.
- [6] Manohar, D. M. B, F, Noeline., & T. S. Anirudhan, Adsorption Performance of Al-pillared Bentonite Clay for the Removal of Cobalt(II) from Aqueous Phase, *Journal of Applied Clay Science*, 31: 194-206, 2006.
- [7] M. Supeno, Bentonit Alam Terpilar Sebagai Material Katalis/ Co-Katalis Pembuatan Gas Hidrogen dan Oksigen Dari Air, Universitas Sumatra Utara, 2007.
- [8] Nilawati, Dewi, Adsorpsi Nitrogen pada Limbah Urin Manusia dengan Menggunakan Tanah Diatomit. Bandung, Tesis Program Studi Teknik Lingkungan ITB, 2013