



# DEKOLORISASI DAN PENGHILANGAN TEPRIN HIDRAT DARI *CRUDE* TERPINEOL DENGAN METODE ADSORPSI

## Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar  
sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh:

**Riyano (2014620045)**

**Saskia Noersalim (2014620087)**

Pembimbing:

**Dr. Antonius Indarto**

**Yansen Hartanto, S.T., M.T.**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**

**2018**

No. Kode : TK RIY d/18  
Tanggal : 7 Februari 2019  
No. Ind. : 4343 - FTI / Skp 36811  
Divisi :  
Mediah / Bell :  
Dari : FTI

**LEMBAR PENGESAHAN**



**JUDUL : DEKOLORISASI DAN PENGHILANGAN TERPIN HIDRAT DARI  
CRUDE TERPINEOL DENGAN METODE ADSORPSI**

**CATATAN :**

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 30 Mei 2018

**Pembimbing 1**

**Dr. Antonius Indarto**

**Pembimbing 2**

**Yansen Hartanto, S.T., M.T.**



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN



## SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riyano

NPM : 2014620045

Nama : Saskia Noersalim

NPM : 2014620087

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

**DEKOLORISASI DAN PENGHILANGAN TERPIN HIDRAT**

**DARI *CRUDE* TERPINEOL DENGAN METODE ADSORPSI**

adalah hasil pekerjaan kami dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka kami bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 30 Mei 2018

Riyano

(2014620045)

Saskia Noersalim

(2014620087)

**LEMBAR REVISI**



**JUDUL : DEKOLORISASI DAN PENGHILANGAN TERPIN HIDRAT DARI  
CRUDE TERPINEOL DENGAN METODE ADSORPSI**

**CATATAN :**

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 30 Mei 2018

**Penguji 1**

**Ratna Frida Susanti, Ph.D.**

**Penguji 2**

**Hans Kristianto, S.T., M.T.**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Dekolorisasi dan Penghilangan Terpin Hidrat dari *Crude* Terpeneol dengan Metode Adsorpsi” tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi kriteria kelulusan jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Selama penyusunan laporan penelitian ini, penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Antonius Indarto selaku dosen pembimbing utama yang sudah berjasa untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan ini
2. Yansen Hartanto S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang sudah berjasa memberikan masukan dan saran agar laporan ini menjadi lebih baik
3. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan kekuatan selama penyusunan laporan ini berlangsung
4. Teman-teman jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2014 yang sudah memberikan semangat dan saran
5. Pihak-pihak lain yang sudah membantu secara langsung dan tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk dapat menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap laporan penelitian ini dapat diterima dan bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, 30 Mei 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

DEKOLORISASI DAN PENGHILANGAN TEPRIN HIDRAT DARI <i>CRUDE</i> TERPINEOL DENGAN METODE ADSORPSI .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
INTISARI.....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB 1.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Sentral Masalah .....	3
1.3 Identifikasi Masalah.....	3
1.4 Premis .....	4
1.5 Hipotesis .....	7
1.6 Tujuan Penelitian .....	7
1.7 Manfaat Penelitian.....	7
2.1 <i>Pinus Merkusii</i> .....	8
2.2 Terpentin.....	9
2.2.1 Komponen Terpentin .....	10
2.2.2 Kegunaan Terpentin.....	11
2.3 Penjelasan Umum Terpineol.....	11
2.4.2 Proses Pembuatan Terpineol dari $\alpha$ -Pinen Tanpa Melalui Terpin Hidrat.....	12
2.5 Pemurnian Terpineol dengan Adsorpsi .....	13
2.5.1 Penjelasan Umum Adsorpsi .....	13
2.5.2 Jenis Adsorpsi .....	15
2.5.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	16
2.6 Adsorben.....	18
2.6.1 Jenis-jenis Adsorben .....	18
2.6.2 Silika Gel.....	19

2.6.3 Zeolit .....	20
2.6.4 Karbon aktif.....	22
2.7 GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry) .....	24
BAB III.....	26
3.1 Metodologi.....	26
3.2 Percobaan.....	26
3.2.1 Alat Bahan.....	26
3.2.2 Skema Alat.....	27
3.2.3 Variasi Percobaan.....	28
3.2.4 Prosedur Percobaan.....	29
3.3 Lokasi dan Jadwal Hasil Kerja Penelitian .....	33
BAB IV.....	35
4.1 Dekolorisasi dengan Variasi Komposisi Adsorben .....	35
4.2 Dekolorisasi dengan Variasi Jenis Aktivasi.....	37
4.3 Dekolorisasi dengan Variasi Jenis Aktivasi Kimia.....	38
4.3.1 Dekolorisasi dengan Variasi Asam-Basa .....	39
4.3.2 Dekolorisasi dengan Variasi Asam .....	40
4.4 Penghilangan Terpin Hidrat.....	42
4.5 Kapasitas Adsorpsi .....	43
4.6 Kesimpulan Hasil Penelitian .....	44
BAB V .....	46
KESIMPULAN DAN SARAN .....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN A .....	50
LAMPIRAN B.....	62
LAMPIRAN C.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Getah <i>Pinus merkusii</i> (BUMN Perhutani, 2014).....	8
Gambar 2.2 Jenis Komponen Terpentin (Gscheidmeier & Fleig, 1996).....	9
Gambar 2.3 Reaksi Pembentukan Terpin Hidrat (Aguirre et al., 2005).....	11
Gambar 2.4 Reaksi Hidrasi $\alpha$ -Pinen Menjadi Terpeneool .....	12
Gambar 2.5 Proses (a) Absorpsi dan (b) Adsorpsi .....	12
Gambar 2.6 Karakteristik Adsorpsi .....	13
Gambar 2.7 Bentuk Silika Gel.....	18
Gambar 2.8 Bentuk Zeolit .....	20
Gambar 2.9 Bentuk Karbon Aktif.....	23
Gambar 3.1 Skema Alat Percobaan Dekolorisasi.....	27
Gambar 3.2 Skema Alat Pengukuran Intensitas .....	28
Gambar 3.3 Prosedur Percobaan Persiapan Adsorben .....	29
Gambar 3.4 Prosedur Percobaan Variasi Komponen Adsorben.....	29
Gambar 3.5 Prosedur Percobaan Pemurnian dan Penjernihan dengan Adsorpsi .....	30
Gambar 3.6 Prosedur Percobaan Variasi Aktivasi Kimia Adsorben.....	31
Gambar 3.7 Prosedur Percobaan Pengukuran Intensitas Air.....	32
Gambar 3.8 Prosedur Analisis Kejernihan Warna.....	32
Gambar 3.9 Prosedur Analisis Penghilangan Terpin Hidrat .....	33
Gambar 4.1 Grafik Kejernihan Terpeneool dengan Zeolit Teraktivasi Asam .....	43
Gambar C.1 Grafik Kejernihan Terpeneool oleh Zeolit dengan Variasi Aktivasi Asam dan Basa .....	68
Gambar C.2 Grafik Kejernihan Terpeneool oleh Zeolit Variasi Aktivasi Asam.....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Harga Bahan Baku dan Produk $\alpha$ -terpineol (Sigma-Aldrich, 2017).....	1
Tabel 2.1 Sifat Minyak Terpentin (Amilia, 2013).....	8
Tabel 2.2 Rentang Komposisi Terpentin.....	9
Tabel 2.3 Perbedaan Adsorpsi Fisika dan Adsorpsi Kimia (Ruthven, 1984).....	14
Tabel 2.4 Klasifikasi Pori.....	17
Tabel 2.5 Klasifikasi Zeolit Berdasarkan Rasio Si/Al.....	20
Tabel 2.6 Selektivitas Adsorbat terhadap Jenis Zeolit.....	20
Tabel 2.7 Tipe, Karakteristik, Kegunaan, dan Kelemahan dari Jenis Adsorben.....	23
Tabel 2.8 Perbedaan Sifat Na-Bentonit dan Ca-Bentonit.....	24
Tabel 2.9 Komposisi Kimia Bentonit.....	25
Tabel 2.10 Karakterisasi Bentonit.....	25
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	28
Tabel 3.2 Jadwal Hasil Kerja Penelitian.....	36
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Dekolorisasi dengan Variasi Komposisi Adsorben.....	36
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Dekolorisasi dengan Variasi Jenis Aktivasi.....	38
Tabel 4.3 Hasil Penelitian Dekolorisasi dengan Variasi Aktivasi Kimia Asam-Basa.....	39
Tabel 4.4 Hasil Penelitian Dekolorisasi dengan Variasi Aktivasi Kimia Asam.....	41
Tabel 4.5 Hasil Analisis GC-MS.....	42
Tabel 4.6 Kapasitas Adsorpsi Adsorben Zeolit.....	43
Tabel 4.7 Kesimpulan Hasil Penelitian.....	44
Tabel B.1 Hasil Antara Adsorpsi <i>Crude</i> Terpineol oleh Zeolit Teraktivasi Asam Nitrat ..	62
Tabel B.2 Hasil Antara Adsorpsi <i>Crude</i> Terpineol oleh Zeolit Teraktivasi Natrium Hidroksida.....	63
Tabel B.3 Hasil Antara Adsorpsi <i>Crude</i> Terpineol oleh Zeolit Teraktivasi Asam Asetat.....	63
Tabel B.4 Hasil Antara Adsorpsi <i>Crude</i> Terpineol oleh Zeolit Teraktivasi Asam Klorida.....	64
Tabel B.5 Hasil Antara Kapasitas Adsorpsi Zeolit Teraktivasi Asam Nitrat.....	65
Tabel B.6 Hasil Antara Kapasitas Adsorpsi Zeolit Teraktivasi Asam Asetat.....	66
Tabel B.7 Hasil Antara Kapasitas Adsorpsi Zeolit Teraktivasi Asam Klorida.....	67



## INTISARI

Terpineol merupakan senyawa alkohol yang umumnya digunakan sebagai bahan baku dalam parfum, anti jamur, desinfektan, dan pembasmi serangga. Dalam skala industri, terpineol dibuat dari terpentin atau  $\alpha$ -pinen. Metode sintesis tersebut menghasilkan cairan yang mengandung terpin hidrat. Terpin hidrat merupakan senyawa yang tidak diinginkan karena mudah teroksidasi sehingga menyebabkan carian terpineol menjadi berwarna gelap dan dapat mengurangi harga jual terpineol. Hingga saat ini, cara yang digunakan untuk dekolorisasi dan menghilangkan terpin hidrat dari terpincol adalah distilasi. Cara distilasi telah berhasil menghasilkan terpineol dengan warna yang jernih. Namun, distilasi menggunakan banyak energi sehingga mengurangi laba yang diperoleh. Dengan demikian, diperlukan cara lain untuk dekolorisasi dan menghilangkan terpin hidrat dari *crude* terpineol.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan harga jual terpineol dengan dekolorisasi dan menghilangkan terpin hidrat dari *crude* terpineol. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menjernihkan warna *crude* terpineol selain distilasi adalah proses adsorpsi. Proses adsorpsi dipilih karena proses ini murah, sederhana, dan hemat energi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kapasitas adsorpsi. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan adsorben, yaitu adsorben karbon aktif, silika gel, zeolit serta kombinasi dari karbon aktif-zeolit, dan silika gel-zeolit dengan rasio 1:1. Hasil yang terbaik dari variasi tersebut akan digunakan untuk variasi selanjutnya, yaitu variasi aktivasi kimia dengan asam dan basa. Hasil yang terbaik akan dipilih kembali untuk dianalisis menggunakan GC-MS sehingga dapat diketahui penghilangan terpin hidrat pada terpineol hasil adsorpsi.

Dari percobaan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa adsorben yang paling baik adalah adsorben zeolit teraktivasi asam asetat, yaitu dengan kapasitas adsorpsi sebesar 8-15 mg/g dan kejernihan terpineol mencapai 83,5%. Adsorben zeolit teraktivasi asam asetat dapat menghilangkan terpin hidrat dari 9,41% menjadi 0% dan residu dari 14,06% menjadi 6,78%. Adsorben lain yang tidak kalah baik adalah adsorben zeolit teraktivasi asam nitrat, yaitu dengan kapasitas adsorpsi sebesar 6,6-9 mg/g dan kejernihan terpineol mencapai 81,5%. Adsorben zeolit teraktivasi asam nitrat dapat menghilangkan terpin hidrat dari 9,41% menjadi 0,2% dan residu dari 6,78% menjadi 5,78%.

**Kata kunci:** Terpineol, Zeolit, Adsorpsi, Aktivasi, Dekolorisasi, Terpin Hidrat.



## ABSTRACT

Terpineol is alcohol compound that is commonly used as the raw material of perfume, anti-fungal, disinfectant and insect repellent. In industrial scale, terpineol is made from turpentine or  $\alpha$ -pinene. This synthesis method produces terpineol with terpin hydrate. Terpin hydrate is a compound that cause terpineol's dark colour because terpin hydrate is easily oxidized. Up until now, terpineol decolorization and removal of terpin hydrate is done by distillation. Distillation has proven itself to produce terpineol with clearer colour. But, distillation use many energy and cause industry's profit decreasing. Thus, other methods are required to decolorize and remove terpin hydrate from terpineol.

This research aims to increase terpineol selling price by dezolorizing and removing terpin hydrate form terpineol. Instead of using distillation, one alternative method that can be used is adsorption. Adsorption is chosen because adsorption is process is cheap, simple, and energy saving. Besides that, this research also aims to know adsorption capacity of adsorbent. This research is conducted by varying adsorbent, which is activated carbon, silica gel, zeolite, combination of activated carbon-zeolite and silica gel-zeolite with 1:1 ratio. The best result will then be used for the next variation, which is variation of chemical activation by acid and base. The best result will then be used again for analysis by GC-MS to determine the terpin hydrat removal in terpineol.

From this research, it can be concluded that the best adsorbent is acetic acid activated zeolite with 8-15 mg/g adsorption capacity and terpineol's purity reach 83.5%. This acetic acid activated zeolite can remove terpin hydrate from 9.41% to 0% and residue from 14.06% to 6.78%. Nitric acid activated zeolite is one of the other adsorbent that also shows good performance. Nitric acid activated zeolite has 6,6-9 mg/g adsorption capacity and terpineol's purity reach 81.5%. This nitric acid activated zeolite can remove terpin hydrate from 9.41% to 0.2% and residue from 6.78% to 5.78%.

**Keywords :** Terpineol, Zeolite, Adsorption, Activation, Decolorization, Terpin Hydrate.

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara utama penghasil terpentin di dunia setelah Cina dan Brazil. Terpentin yang umumnya digunakan sebagai pelarut cat dan pernis, dapat diolah dari getah pohon *Pinus merkusii* melalui proses distilasi. Pohon *Pinus merkusii* menghasilkan 30-60 kg getah per tahun (Departemen Kehutanan, 2001). Permintaan dunia akan produk turunan terpentin, seperti  $\alpha$ -pinen dan  $\beta$ -pinen terus meningkat hingga mencapai lebih dari 900.000 ton per tahun (Nuhfendi, 2014). Minyak terpentin mempunyai berbagai macam produk turunan yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu produk turunan dari terpentin yang paling penting adalah terpineol ( $C_{10}H_{18}O$ ).

Selama ini, sebagian besar minyak terpentin di Indonesia langsung dijual ke luar negeri tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut. Padahal sebenarnya, minyak terpentin dapat diolah menjadi terpineol yang akan memberikan nilai jual yang lebih tinggi. Adapun manfaat dari terpineol adalah sebagai parfum, anti jamur, desinfektan, dan pembasmi serangga.

**Tabel 1.1** Harga Bahan Baku dan Produk  $\alpha$ -Terpineol (Sigma-Aldrich, 2017)

No	Bahan	Harga, Rp/kg
1.	Terpentin	21.860,00
2.	Asam Khloroasetat	10.051,00
3.	$\alpha$ -terpineol	125.292,00

Terpineol umumnya diperoleh dari  $\alpha$ -pinen dengan proses hidrasi menggunakan *acidic solid catalyst* dan menghasilkan terpineol dengan warna yang gelap dan masih memiliki komponen terpin hidrat yang cukup tinggi. Terpineol tersebut dapat mengurangi harga jual produk terpineol serta membatasi kegunaan produk itu sendiri. Umumnya, proses distilasi digunakan untuk menjernihkan dan menghilangkan terpin hidrat dari produk terpineol. Namun, distilasi memerlukan energi yang sangat banyak sehingga dapat mengurangi keuntungan yang diperoleh. Dengan demikian, digunakan alternatif metode adsorpsi sebagai proses yang lebih efisien, sederhana, dan hemat energi untuk

Adsorpsi telah diaplikasikan dalam industri pemurnian skala besar secara bertahun-tahun. Telah diketahui bahwa kunci keberhasilan dari proses adsorpsi adalah dengan memahami interaksi adsorpsi dan mekanisme antara adsorben dan adsorbat serta pengaruh aktivasi adsorben. Oleh karena itu, dibutuhkan pemilihan adsorben dan adsorbat yang tepat untuk digunakan dalam proses adsorpsi dengan cara memvariasikan komposisi adsorben. Selain itu, dibutuhkan juga pemilihan aktivasi yang tepat sehingga dilakukan variasi terhadap aktivasi yang berupa variasi terhadap senyawa yang digunakan.

## 1.2 Sentral Masalah

*Crude* terpineol yang merupakan turunan dari terpenin masih memiliki komponen terpin hidrat yang cukup banyak. Terpin hidrat memiliki sifat yang mudah teroksidasi sehingga dapat menyebabkan warna terpineol menjadi gelap. Hal ini menyebabkan harga jual terpineol menjadi menurun. Selain itu, terpin hidrat juga memiliki bau menyengat yang dapat membatasi penggunaan terpineol sendiri, mengingat terpineol sering digunakan sebagai bahan baku parfum. Oleh karena itu, senyawa terpin hidrat perlu dihilangkan untuk meningkatkan harga jual terpineol.

Salah satu metode alternatif yang dapat digunakan dalam memurnikan *crude* terpineol adalah adsorpsi. Adsorpsi dipilih sebagai metode alternatif karena lebih efisien, sederhana, dan hemat energi. Pemilihan adsorben dan adsorbat yang tepat dapat dilakukan dengan cara memvariasikan komposisi adsorben, sedangkan pemilihan cara aktivasi yang tepat dapat dilakukan dengan cara memvariasikan senyawa yang digunakan dalam proses aktivasi adsorben yang digunakan.

## 1.3 Identifikasi Masalah

Sehubungan dengan latar belakang masalah di atas, adapun identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menjernihkan dan menghilangkan terpin hidrat dari *crude* terpineol melalui variasi komposisi adsorben?
2. Bagaimana cara menjernihkan dan menghilangkan terpin hidrat dari *crude* terpineol melalui variasi aktivasi kimia?
3. Berapa kapasitas adsorpsi adsorben?

## 1.4 Premis

No.	Peneliti	Bahan baku		Proses	Variabel	Metode Analisis	Hasil
<i>Kajian Pengaruh Asam-Basa pada Aktivasi Zeolit dan Karakterisasinya sebagai Adsorben Pewarna Biru Metilena</i>							
1.	Ngapa, Y.D., 2017	Adsorben	Zeolit	Adsorpsi	Senyawa yang digunakan dalam aktivasi (HCl, NaOH)	Isoterm Adsorpsi	Pengaruh aktivasi basa (NaOH) menyebabkan nilai kapasitas adsorpsi yang lebih besar
		Adsorbat	Pewarna biru metilena				Konsentrasi optimum untuk aktivasi zeolite adalah 3 M
		Aktivator	HCl NaOH		Konsentrasi senyawa yang digunakan (0,5 M, 1,5 M, 3 M)		Adsorpsi pewarna biru metilena oleh zeolit mengikuti isoterm Langmuir
<i>Acid/Base Treated Activated Carbons : Characterization of Functional Groups and Metal Adsorptive Properties</i>							
2.	Chen, J.P. dan Wu, S.,2004	Adsorben	Karbon aktif	Adsorpsi	Senyawa yang digunakan dalam aktivasi (HCl, NaOH, HNO <sub>3</sub> )	FTIR	Pengaruh aktivasi HNO <sub>3</sub> menyebabkan nilai kapasitas adsorbs yang paling besar
		Adsorbat	Logam berat				
		Aktivator	HCl				
			HNO <sub>3</sub> NaOH				
<i>Penghilangan Logam Berat dalam Larutan dengan Zeolit Alam</i>							
3.	Saryati, Supardi, dkk., 2010	Adsorben	Zeolit	Adsorpsi	Senyawa yang digunakan dalam aktivasi (HCl, NH <sub>4</sub> Cl, KOH, NaOH)	SEM-EDX	Aktivasi zeolite dengan basa meningkatkan efisiensi adosrpsi logam berat
		Adsorbat	Logam berat				
		Aktivator	HCl				
			NH <sub>4</sub> Cl				
			KOH NaOH				

<i>Aktivasi Kimiawi Zeolit Alam untuk Pemurnian Minyak Ikan dari Hasil Samping Penepungan Ikan Lemuru</i>							
4.	Ahamadi, K. dan Wahyu, M., 2007	Adsorben	Zeolit	Adsorpsi	Senyawa yang digunakan untuk aktivasi (HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , dan HF)	GC	Aktivasi dengan HCl menghasilkan hasil adsorpsi yang terbaik
		Adsorbat	Minyak ikan				
		Aktivator	HCl				
			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				
		HF					
<i>Pengaruh Penggunaan Bentonit Teraktivasi Asam Sebagai Katalis terhadap Peningkatan Kandungan Senyawa Isopulegol pada Minyak Sereh Wangi Kabupaten Gayo Lues-Aceh</i>							
5.	Mahmudha, S. dan Nugraha, I., 2016	Adsorben	Bentonit	Adsorpsi	Senyawa yang digunakan untuk aktivasi (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HCl, dan HNO <sub>3</sub> )	GC-MS	Peningkatan kandungan isopulegol paling tinggi dihasilkan oleh bentonit teraktivasi HCl
		Adsorbat	Minyak sereh wangi				
		Aktivator	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				
			HCl				
		HNO <sub>3</sub>					
<i>Decolorization of Crude Terpeneol by Adsorption</i>							
6.	Hartanto, Y., Indarto, A., Yaswari, Y., Zunita, M., dan Soerawidjaja, T.H., 2017	Adsorben	Bentonit	Adsorpsi	Ukuran partikel adsorben (20, 40, 40, 80 mesh)	GC-MS	Ukuran partikel mesh 60 menghasilkan warna yang lebih jernih dari ukuran partikel lainnya
			Karbon aktif				
			Silika gel				
			Zeolit		Jenis adsorben (bentonit, karbon aktif, silika gel, dan zeolit)		Bentonit menghasilkan warna yang lebih jernih, kemudian diikuti dengan zeolit, silika gel, dan
		Adsorbat	Terpineol				
		Aktivator	HNO <sub>3</sub>				

		Adsorben	Karbon Aktif				karbon aktif
	<i>Perbandingan Metode Aktivasi Terhadap Kapasitas Adsorpsi Zeolit Alam pada Minyak Jelantah</i>						
7.	Sukmawati, P.D., 2017	Adsorben	Zeolit	Adsorpsi	Jenis aktivasi (fisika, kimia, fisika-kimia)		Zeolit yang diaktivasi secara fisika-kimia merupakan adsorben yang paling baik
		Adsorbat	Minyak jelantah				
		Aktivator	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				



## 1.5 Hipotesis

Penjernihan dan penghilangan terpin hidrat dari *crude* terpineol dengan metode adsorpsi akan dipengaruhi oleh komposisi jenis adsorben, yaitu, karbon aktif, silika gel, dan zeolit yang digunakan saat proses adsorpsi *crude* terpineol serta senyawa kimia yang digunakan dalam aktivasi kimia.

1. Adsorben zeolit dan silika gel akan menghasilkan *crude* terpineol dengan tingkat kejernihan yang paling tinggi dan komposisi terpin hidrat yang paling sedikit
2. Aktivasi dengan senyawa asam akan menghasilkan *crude* terpineol dengan tingkat kejernihan yang paling tinggi dan komposisi terpin hidrat yang paling sedikit

## 1.6 Tujuan Penelitian

Berdasarkan sentral masalah dan identifikasi masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan harga jual terpineol dengan menjernihkan terpineol hingga 70% dan menghilangkan terpin hidrat dari *crude* terpineol
2. Menentukan kapasitas adsorpsi adsorben

## 1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti dan mahasiswa  
Menambah pengetahuan mengenai adsorben karbon aktif, silika gel, dan zeolit serta pengaruh aktivasi kimia terhadap penjernihan dan penghilangan terpin hidrat dari *crude* terpineol
2. Bagi industri  
Mengganti proses distilasi dengan adsorpsi dalam pemurnian *crude* terpineol dan meningkatkan harga jual terpineol
3. Bagi Pemerintah  
Menambah wawasan dan pengetahuan dalam penggunaan adsorben karbon aktif, silika gel, dan zeolit terhadap penjernihan dan penghilangan terpin hidrat dari *crude* terpineol