

**EFEKTIVITAS ADSORPSI BENTONIT TERAKTIVASI
DAN MENGGUNAKAN DESORPSI NaOH
UNTUK PEMURNIAN IODIUM**

**EFFECTIVENESS OF ACTIVATED BENTONITE ADSORPTION
AND DESORPTION USING NaOH IN IODINE PURIFICATION**

Hikam Fawaid*, Rusmini

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural sciences

State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

* Corresponding author, email : fawaid_hikam@yahoo.co.id

Abstrak. Penelitian tentang efektivitas adsorpsi bentonit teraktivasi dan desorpsi NaOH pada pemurnian iodium telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas adsorpsi-desorpsi pada pemurnian iodium dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH sebagai desorben iodium. Bentonit yang digunakan diaktivasi dengan cara pemanasan pada suhu 400 °C selama 3 jam, hasil aktivasi tersebut diuji dengan FTIR. Efektivitas adsorpsi dan desorpsi pada pemurnian iodium ditentukan menggunakan metode iodometri. Hasil FTIR menunjukkan bahwa karakteristik bentonit aktif mempunyai gugus fungsional pada bilangan gelombang 3446,58 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi ulur -OH, bilangan gelombang 1398,57 cm⁻¹ yang merupakan regangan O-H, bilangan gelombang 1039,80 cm⁻¹ yang merupakan renggangan asimetris Si-O-Si, bilangan gelombang 913,83 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi tekuk Al-O-Al, dan bilangan gelombang 3445,658 cm⁻¹ merupakan gugus fungsional montmorillonit. Hasil adsorpsi bentonit teraktivasi masuk kategori efektif karena diperoleh persen rata-rata 69,808 % dan desorpsi dengan NaOH mulai konsentrasi 0,1 M sampai dengan 2 M dikategorikan sangat tidak efektif hingga tidak efektif. Peningkatan konsentrasi NaOH dalam proses desorpsi iodium menyebabkan persentasi berat iodium semakin meningkat. Persen rata-rata terkecil terjadi pada proses desorpsi menggunakan 0,1 M yaitu sebesar 3,316 %, dan persen rata-rata tertinggi pada proses desorpsi dengan menggunakan NaOH 2 M yaitu sebesar 21,161 %.

Kata Kunci: Adsorpsi, Desorpsi, Bentonit, Iodium

Abstract. The research about effectiveness of activated bentonite adsorption and NaOH desorption in the purification of iodine has been done. The aim of this study is to determine effectiveness of adsorption-desorption on the iodine purification and to determine effect of NaOH concentration as the iodine desorben. The bentonite that used is activated by means of heating at temperature of 400 °C for 3 h, the activation result was tested by FTIR. Effectiveness of adsorption and desorption on the iodine purification was determined by iodometri method. FTIR result showed that the characteristic of active bentonite having a functional group at wave number of 1398,57 cm⁻¹ wich is stretching vibration of -OH, 1398,57 cm⁻¹ wave numbers wich is strain of -OH, 1039,80 cm⁻¹ wave numbers wich is strain of Si-O-Si, 913,83 cm⁻¹ wave numbers wich is bending vibration of Al-O-Al, and 3445,658 cm⁻¹ wave numbers wich is functional group of montmorillonit. The result of activated bentonit adsorption is categorized as effective category because obtained a percent average of 69,808% and desorption with NaOH started at concentration of 0,1 M up to 2 M considered very ineffective to effective enough. The increase of NaOH concentration on the iodine desorption proces causing the percentration of iodine weight have increased. The lowest average percent occur at the desorption proces using 0,1 M concentration that is 3,316 %, and the highest average percent at the desorption proces is using 2 M NaOH that is 21,161 %.

Keywords : Adsorption, Desorption, Bentonite, Iodine

PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan iodium meningkat dengan pesat karena fungsinya yang sangat beragam antara lain digunakan masyarakat sebagai obat antiseptik. Iodium juga digunakan sebagai campuran pada garam untuk meningkatkan kualitas garam tersebut yang selanjutnya akan dikonsumsi oleh manusia. Penambahan iodium kedalam garam ini dapat mencegah penyakit gondok, badan kerdil, gangguan motorik, bisu, tuli dan keterbelakangan

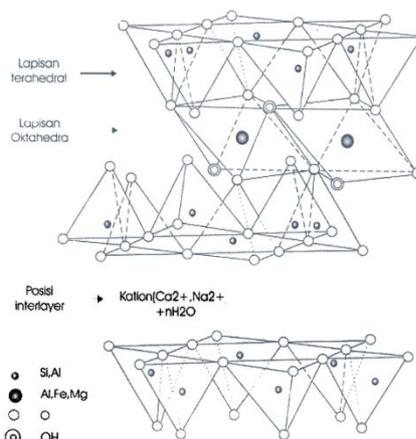
mental. Iodium juga sangat dibutuhkan oleh industri farmasi sebagai bahan tingtur (pelapis obat). Kebutuhan Iodium di Indonesia sebagian masih mengimpor dari beberapa negara, salah satunya dari Jepang. Potensi sumber Iodium di Indonesia masih tersebar di berbagai daerah dan banyak diantaranya yang belum dieksplorasi. Berdasarkan perkiraan potensi yang ada maka diperlukan pengambilan dan pengolahan iodium secara efektif dan efisien untuk memenuhi sebagian kebutuhan yang ada.

Dari data yang diperoleh dari IPC (*inproses control*) sumber iodium berasal dari sumur yang ditambang dari kedalaman 600–800 meter. Air sumber tersebut kemudian mengalami proses berkelanjutan dan iodium yang terkandung didalamnya diadsorpsi menggunakan karbon aktif. Persen adsorpsi iodium dalam proses produksi pabrik tersebut adalah sebesar 21%.

Oleh karena itu perlu diupayakan alternatif adsorben lain yang diharapkan mampu lebih efektif. Diantara jenis-jenis adsorben yang ada bentonit bisa menjadi alternative pengganti karbon dalam proses adsorpsi iodium karena bentonit mempunyai struktur berlapis dengan kemampuan mengembang [1], serta harganya lebih murah dibanding karbon.

Bentonit merupakan lempung dengan kandungan utama montmorillonit (85-90%), yaitu suatu mineral silikat berstruktur lapis [2]. Bentonit merupakan mineral yang terdiri dari kristal alumino-silikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensi. Ion-ion logam tersebut dapat diganti oleh kation lain tanpa merusak struktur bentonit dan dapat menyerap air secara *reversible*. Rumus teoritis montmorillonit adalah $\text{Si}_8\text{Al}_4\text{O}_{20}(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, dengan molekul H_2O menempati ruang antar lapis. Komposisi montmorillonit tanpa bahan antar lapis yaitu SiO_2 66,7%, Al_2O_3 28,3% dan H_2O 5%. Bentonit mempunyai struktur kristal berlapis dan berpori yang mengandung kation alkali atau alkali tanah (Ca^{2+} , K^+ dan Na^+). Ion-ion logam tersebut tidak kuat terikat dan sangat mudah diganti tempatnya atau didesak keluar oleh kation lain tanpa merusak struktur bentonit [2].

Bentonit terdiri dari dua lapis tetrahedral silika dan satu lapis oktahedral alumina pada posisi tengahnya. Lapisan tetrahedral dan oktahedral bersama-sama membentuk suatu lapisan yang berikatan melalui gaya Van der Waals, gaya elektrostatis serta ikatan hidrogen. Antara lapisan satu dengan yang lainnya memiliki ruang (*interlayer*) yang dapat ditempati oleh sejumlah kation, molekul air dan molekul lainnya.



Gambar 1. Struktur Kristal Montmorillonit

Pada bentonit terjadi substitusi isomorfis yaitu substitusi yang terjadi karena sebagian silikon dengan valensi 4 dalam lapisan tetrahedral diganti oleh ion yang berukuran sama, biasanya adalah Al^{3+} . Sedangkan pada lembar oktahedral, Al dengan valensi 3 digantikan oleh atom dengan valensi 2 misalnya Mg^{2+} , tanpa mengganggu struktur kristal [3]. Substitusi isomorfis montmorillonit dari kation-kation yang berbeda valensi akan terjadi jika jari-jari kation tidak banyak berbeda sehingga menyebabkan ketidakseimbangan muatan kisi. Penggantian atom valensi positif tinggi dengan atom valensi positif lebih rendah mengakibatkan terjadinya kekurangan muatan positif yang berarti terjadi kelebihan muatan negatif. Muatan negatif tersebut diimbangi oleh absorpsi kation Na^+ , K^+ maupun Ca^{2+} pada *interlayer*. Adanya gugus OH pada tepi kristal atau bidang terbuka menyebabkan adanya muatan negatif pada permukaan. Muatan yang ada dapat diimbangi dengan adsorpsi kation yang masuk ke dalam ruang interlayer. Kation-kation tersebut mempunyai sifat dapat dipertukarkan dengan kation lain. Kation dengan valensi lebih besar diadsorpsi lebih kuat dan lebih efisien daripada kation dengan valensi lebih rendah.

Adsorpsi merupakan fenomena permukaan atau peristiwa terserapnya suatu zat (molekul atau ion) pada permukaan zat lain yang terjadi karena adanya gaya tarik pada permukaan zat tersebut. Zat yang diserap atau terakumulasi disebut adsorbat, sedangkan zat padat yang digunakan untuk mengadsorpsi disebut adsorben. Zat padat mempunyai gaya adsorpsi karena molekul-molekul pada permukaan mempunyai gaya tarik kearah dalam karena tidak ada gaya yang mengimbangi.

Sedangkan Desorpsi merupakan proses pelepasan kembali ion/molekul yang telah berikatan dengan gugus aktif pada adsorben [4].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan bentonit sebagai adsorben. Penelitian terdahulu mengaktivasi bentonit menggunakan H_2SO_4 1,5 M meningkatkan *basal spacing* dari $14,9167\text{ cm}^{-1}$ menjadi $16,8857\text{ cm}^{-1}$ [5]. Penelitian yang dilakukan berikutnya dengan variasi waktu interaksi antara bentonit dengan iodium didapat hasil semakin lama waktu interaksi antara bentonit dengan iodium semakin besar persentase iodium yang teradsorpsi [6]. Pada penelitian tersebut diperoleh waktu optimum adsorpsi adalah 45 menit yaitu sebesar 31,0 % iodium teradsorpsi. Untuk melepaskan iodium yang teradsorpsi pada bentonit dibutuhkan suatu desorben. Setelah iodium terlepas dari bentonit diharapkan bentonit dapat digunakan kembali sebagai adsorben. Desorben yang digunakan untuk melepas iodium adalah NaOH, hal ini disebabkan karena iodium yang bersifat asam sehingga diperlukan agen pendesorpsi yang bersifat basa. Pada penelitian ini akan dilakukan desorben menggunakan desorben NaOH dengan variasi konsentrasi NaOH yang digunakan adalah 0,1 M, 0,5 M, 1 M, 1,5 M dan 2 M.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka peneliti berkeinginan untuk mengetahui efektivitas adsorpsi-desorpsi pada pemurnian iodium dan mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH sebagai desorpsi iodium.

METODE PENELITIAN

Alat

Beberapa alat yang digunakan antara lain: instrument FTIR, peralatan gelas, ayakan ukuran 200 mesh, oven, lumpang, penggerus porselin, pinset, pengaduk magnet, kertas saring, timbangan analitik, gelas plastik.

Bahan

Bahan-bahan yang di butuhkan adalah bentonit diperoleh dari PT BRATACO, H_2SO_4 pekat, H_2O_2 , kloroform, natrium tiosulfat 0,01 N, NaOH dan aquademin.

PROSEDUR PENELITIAN

Aktivasi Bentonit

Bentonit yang diperoleh dari PT. BRATACO terlebih dahulu direndam dalam aquademin dengan perbandingan 1 : 6, kemudian disaring. Selanjutnya direndam kembali dengan aquademin 150 mL selama 24 jam, kemudian disaring. Hasil dari penyaringan di aktivasi dengan dipanaskan pada suhu $400\text{ }^\circ\text{C}$ selama 3 jam. Setelah diaktivasi bentonit ditumbuk sampai menghasilkan ukuran butiran bentonit 200 mesh. Produksi ini disebut dengan bentonit aktif selanjutnya di uji dengan instrumen FTIR

Pembuatan Larutan I_2 100 ppm dari NaI

Menimbang 1,181 gr NaI kemudian dilarutkan dengan aquademin sampai 1000 mL. Larutan yang dihasilkan merupakan larutan I_2 1000 ppm. Mengambil 10 ml larutan I_2 1000 ppm kemudian diencerkan sampai 100 ml dengan aquademin. Larutan ini merupakan larutan I_2 100 ppm.

Pengujian Bentonit Teraktivasi Sebagai Adsorben I_2

Ditimbang bentonit teraktivasi sebesar 4 gr kemudian dimasukkan pada 100 ml larutan I_2 100 ppm yang telah dibuat, kemudian distirer selama 45 menit. setelah itu disaring dengan penyaring vakum. Filtrat yang dihasilkan diberi H_2O_2 10% 3 ml, H_2SO_4 10% 3 ml dan diekstrak dengan pelarut kloroform sebanyak 60 ml yang diberikan sebanyak tiga kali, tiap penambahan sebanyak 20 ml kemudian diekstraksi. Fasa organik yang diperoleh kemudian dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,01 N.

Proses Desorpsi I_2

Bentonit yang telah digunakan mengadsorpsi iodium didesorpsi menggunakan NaOH dengan perbandingan bentonit-NaOH adalah 4 gr : 50 ml serta di stirer selama 5 menit dan disaring dengan pompa vakum. Filtrat yang dihasilkan diberi H_2O_2 10% 3 ml, H_2SO_4 10% 3 ml dan diekstrak dengan pelarut kloroform sebanyak 60 ml yang diberikan sebanyak tiga kali, tiap penambahan sebanyak 20 ml kemudian diekstraksi. Fasa organik yang diperoleh kemudian dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,01 N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivasi Bentonit

Aktivasi bentonit dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan daya adsorben bentonit terhadap iodium. Bentonit didapatkan dari PT. BRATACO

terlebih dahulu direndam dalam aquademin dengan perbandingan 1 : 6, distirer kemudian disaring. Perendaman ini bertujuan untuk memperbesar pori-pori bentonit dan juga sebagai penghilang ion-ion pengganggu didalam bentonit. Selanjutnya direndam kembali dengan aquademin selama 24 jam, kemudian disaring kembali. Hasil dari penyaringan di aktivasi dengan cara dipanaskan pada suhu 400 °C selama 3 jam, proses ini dilakukan untuk meningkatkan derajat kristalinitas bentonit, menghilangkan molekul H₂O dalam bentonit dan menghilangkan gugus-gugus hidroksil yang mungkin terbentuk pada permukaan dan pori-pori bentonit akibat adanya adsorpsi molekul air dari udara bebas sehingga mengalami dehidroksilasi secara maksimal. Adapun kelebihan dari aktivasi dengan pemanasan dibandingkan aktivasi dengan metode penambahan asam adalah mempersingkat waktu selama penelitiandan memperkecil biaya yang dikeluarkan.

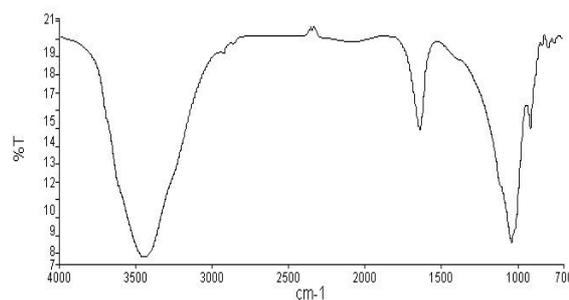
Setelah diaktivasi bentonit ditumbuk supaya mendapatkan ukuran yang sama, sehingga menghasilkan ukuran butiran bentonit 200 mesh. Hasil langkah ini disebut dengan bentonit aktif yang selanjutnya di uji dengan instrumen FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang ada didalam bentonit.

Analisis Gugus Fungsional Pada Bentonit Dengan FTIR

Instumen FTIR merupakan salah satu metode analisis yang umum digunakan untuk mengkaji gugus fungsi dan perubahan gugus fungsi bentonit. Spektra FTIR ini dapat mengetahui keberadaan gugus-gugus fungsional utama di dalam srtuktur senyawa yang diidentifikasi. Identifikasi yang dihasilkan lebih bersifat kualitatif yakni pengenalan keberadaan gugus-gugus fungsional yang ada.

Pada gambar.2 (a) terlihat pita lebar pada bilangan gelombang 3436,16 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi ulur gugus -OH. Gugus OH atau hidroksi tersebut merupakan akibat serapan air oleh gugus-gugus pada Al₂O₃ yang dimiliki bentonit. Bilangan gelombang 1639,24 cm⁻¹ menunjukkan Montmorillonit. Pita serapan pada bilangan gelombang 1035,45 cm⁻¹ diakibatkan oleh vibrasi ulur Si-O dari Si-O-Si yang teramati sebagai puncak serapan yang lebar dengan intensitas yang tajam. Pita serapan pada bilangan gelombang 912,11 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi tekuk Al-O-Al. Pita

serapan pada bilangan gelombang 795,3 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi gugus SiO₂.

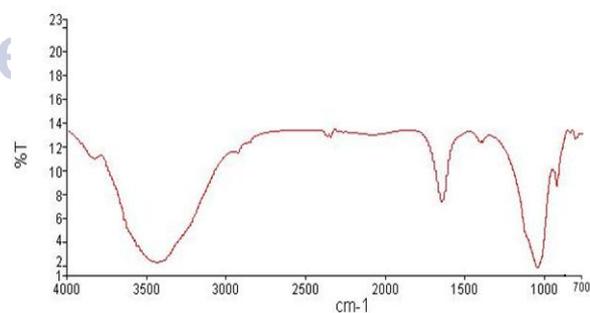


Gambar 2. Bentonit non aktivasi (a)

Tabel 1. Interpretasi spektrum bentonit non aktivasi dan bentonit teraktivasi

Gugus fungsional	Panjang Gelombang (cm ⁻¹)	
	Non aktivasi	Aktivasi
Vibrasi ulur O-H Montmorillonit	3436,16(a)	3446,58(b)
Regangan O-H Renggangan	-	1398,57(b)
asimetris Si-O-Si Montmorillonit	1035,45(a)	1039,80(b)
dan vibrasi tekuk Al-O-Al	912,11(a)	913,83(b)
Karakteristik SiO ₂	795,3(a)	795,57(b)

Pada gambar.3 (b) terlihat perbedaan puncak gugus fungsional antara bentonit non aktivasi dengan bentonit teraktivasi, seperti yang terlihat pada puncak 1398,57cm⁻¹ yang terdapat pada bentonit teraktivasi tetapi tidak terdapat pada bentonit non aktivasi, hal ini dikarenakan adanya renggangan O-H.Sementara itu, mineral khas dari bentonit yaitu mineral montmorillonit teramati pada bilangan gelombang 1638,27 cm⁻¹ dan 913,83 cm⁻¹ tetap dipertahankan.



Gambar 3. Bentonit teraktivasi (b)

Efektivitas Adsorpsi Bentonit Teraktivasi

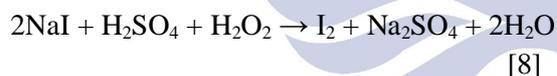
Sebelum masuk ke proses adsorpsi, terlebih dahulu dibuat larutan iodium induk dengan

konsentrasi 1000 ppm, larutan tersebut kemudian diencerkan menjadi larutan sampel iodium 100 ppm.

Larutan sampel iodium 100 ppm kemudian diambil sebagai blanko dan dititrasi dengan natrium tiosulfat sebagai pembanding konsentrasi iodium sebelum dan sesudah adsorpsi. Berdasarkan titrasi yang telah dilakukan didapat volume titran natrium tiosulfat untuk blanko adalah 32,5 ml, sehingga didapat mmol I₂ mula-mula 0,352 mmol dan massa I₂ mula-mula 89,340 mg.

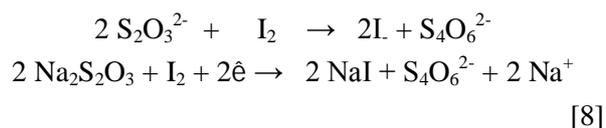
Dalam penelitian ini adsorpsi yang dilakukan merupakan adsorpsi fisik. Adsorpsi fisik merupakan suatu proses bolak-balik apabila daya tarik menarik antara zat terlarut dan adsorben lebih besar daya tarik menarik antara zat terlarut dengan pelarutnya maka zat yang terlarut akan diadsorpsi pada permukaan adsorben [7]. Proses adsorpsi dilakukan dengan cara menstirer 4 gram bentonit ke dalam 100 ml larutan sampel iodium 100 ppm, larutan tersebut kemudian distirer selama 45 menit dengan tujuan agar bentonit dapat tercampur sempurna sehingga proses adsorpsi menjadi optimal.

Larutan yang didapat kemudian disaring dengan kertas saring, filtrat yang didapat kemudian dipipet sebanyak 50 ml, ditambah 3 ml H₂SO₄ 10 % dan 3 ml H₂O₂ 10 %, hal ini bertujuan agar terjadi oksidasi pada iodida (dalam bentuk NaI) menjadi iodium (I₂), reaksinya adalah:



Untuk memisahkan iodium dari senyawa lainnya, maka dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut kloroform. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Ekstraksi ini dapat dikategorikan sebagai ekstraksi bertahap, karena caranya cukup dengan menambahkan pelarut pengestraksi yang tidak bercampur dengan pelarut semula kemudian dilakukan pengocokan sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi zat yang akan diekstraksi pada kedua lapisan, setelah tercapai lapisan didiamkan dan dipisahkan [9]. Ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali yang masing-masing menggunakan kloroform 20 ml. Ekstraksi berulang ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi sehingga hasil yang didapat lebih banyak. Fasa organik yang didapat pada proses ekstraksi kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,01 N

sehingga terjadi reaksi antara iodium dengan natrium tiosulfat reaksinya:



Tabel 2. Adsorpsi I₂ dengan bentonit teraktivasi

No	% Rata-rata I ₂ yang teradsorpsi	Parameter efektivitas
1	68,842	Efektif
2	69,316	Efektif
3	69,884	Efektif
4	69,789	Efektif
5	71,210	Efektif

Dari tabel.2 dapat dilihat bahwa bentonit teraktivasi sebagai adsorben iodium mendapatkan perserata-rata 69,808 %. Maka efektivitas adsorpsi bentonit teraktivasi dapat dikategorikan efektif.

Efektivitas Desorpsi NaOH

Penjelasan tentang jenis adsorpsi, proses adsorpsi yang dilakukan termasuk adsorpsi fisik, karena itu sifat adsorpsinya adalah *reversible* yaitu dapat balik atau dilepaskan kembali dengan adanya penurunan konsentrasi larutan [7]. Desorpsi merupakan suatu peristiwa terlepasnya molekul, ion atau partikel yang terserap oleh suatu padatan [4]. Dalam penelitian ini besarnya iodium yang terdesorpsi sangat tergantung pada banyaknya adsorbat (iodium) yang terserap pada adsorben (bentonit).

Proses desorpsi menggunakan bentonit yang telah digunakan mengadsorpsi iodium, dengan perbandingan bentonit : NaOH adalah 4 gr : 50 ml serta di stirer selama 5 menit bertujuan melapaskan kembali iodium yang terperangkap dalam bentonit. Selanjutnyadisaring dengan pompa vakum. Filtrat yang dihasilkan diberi H₂O₂ 10% 3 ml, H₂SO₄ 10% 3 ml dan diekstrak dengan pelarut kloroform sebanyak 60 ml yang diberikan sebanyak tiga kali, tiap penambahan sebanyak 20 ml kemudian diekstraksi. Fasa organik yang diperoleh kemudian dititrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,01 N.

Dari tabel.3 dapat dilihat bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap persentasi berat iodium yang terdesorpsi, persen iodium yang terdesorpsi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya

konsentrasi NaOH yang digunakan. Persen rata-rata terkecil terjadi pada proses desorpsi menggunakan 0,1 M yaitu sebesar 3,316 %, dan persen rata-rata terbesar pada proses desorpsi menggunakan NaOH sebesar 2 M sebesar 21,161 %.

Tabel 3. Desorpsi I₂ dengan NaOH

Konsentrasi NaOH (M)	% Rata-rata I ₂ yang terdesorpsi	Parameter efektivitas
0,1	3,316	Sangat tidak efektif
0,5	5,597	Sangat tidak efektif
1	11,257	Sangat Tidak efektif
1,5	16,838	Sangat Tidak efektif
2	21,161	Tidak efektif

Peningkatan konsentrasi NaOH meningkatkan jumlah ion Na⁺ dalam larutan pada proses desorpsi, sehingga ion Na⁺ dapat mengikat ion I⁻. Hal ini disebabkan oleh sifat dari ion Na⁺ yang sangat mudah membentuk ikatan ionik dengan I⁻. Berdasarkan interpretasi presetasi desorpsi iodium menurut skala Likert mengalami kenaikan dari kategori sangat tidak efektif menjadi tidak efektif.

PENUTUP

Simpulan

- Berdasarkan hasil adsorpsi bentonit teraktivasi masuk kategori efektif karena diperoleh persen rata-rata 69,808 % dan desorpsi dengan NaOH mulai konsentrasi 0,1 M sampai dengan 2 M dikategorikan sangat tidak efektif hingga tidak efektif.
- Peningkatan konsentrasi NaOH dalam proses desorpsi iodium menyebabkan persentasi berat iodium semakin meningkat, persen rata-rata terkecil terjadi pada proses desorpsi menggunakan 0,1 M yaitu sebesar 3,316 %, dan persen rata-rata terbesar pada prosesdesorpsi menggunakan NaOH sebesar 2 M sebesar 21,161%.

Saran

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang mengkaji kemampuan desorpsi bentonit setelah dilakukan proses adsorpsi I₂ dalam larutan dengan memvariasi konsentrasi NaOH yang digunakan, sehingga dihasilkan iodium murni seperti yang beredar di pasaran.
- Hasil desorpsi tidak efektif yang dimungkinkan karena waktu interaksi terlalu pendek, maka perlu waktu interaksi pendesorpsi dengan bentonit yang lama supaya hasilnya maksimal.
- Agen pendesorpsi NaOH dengan 50 mL menghasilkan efektivitas yang rendah, sehingga perlu mengembangkan penelitian desorpsi dengan agen pendesorpsi lain serta memvariasi volumenya.
- Perlu dilakukan penelitian dengan metode atau alat yang dapat mengoptimalkan proses ekstraksi, sehingga ekstrak yang dihasilkan dapat semaksimal mungkin dan dapat mengoptimalkan hasil yang didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Suarya. 2008. Adsorpsi Pengotor Minyak Daun Cengkeh oleh Lempung Teraktivasi Asam. *Jurnal Kimia. Vol 2 no 1. Hal 19-24.*
- Wijaya, Karna, Ani Setyo P, Sri Sudiono, Emi Nurrahmi. 2002. Studi Stabilitas Termal dan Asam Lempung Bentonit. *Indonesia Journal of Chemistry, Vol. 2, No. 2, hal. 20-25.*
- Tan, K. H. 1995. *Dasar-dasar Kimia Tanah.* Yogyakarta: UGM Press.
- Supriyanto, C, dkk. 2010. *Proses Desorpsi Logam Berat pada Sedimen Sungai Daerah Muria dengan Pelarut Asam.* Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan BATAN.
- Supeno, Minto. 2007. Bentonit Alam Terpilar Sebagai Material Katalis/Co-Katalis Pembuatan Gas Hidrogen dan Oksigen dari Air. *Disertasi.* Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Machfud. 2010. Pengaruh Waktu Interaksi Bentonit Teraktivasi H₂SO₄ Terhadap Daya Serap Iodium. *Skripsi.* Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Oscik, J. 1982. *Adsorption.* New York: John Willey and Sons.

8. Vogel. 1985. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT Kalman Media Pustaka.
9. Khopkar, S.M. 2002. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta. UI-Press

