

PEMANFAATAN ZEOLIT ALAM TERAKTIVASI AMMONIUM NITRAT UNTUK MENURUNKAN SALINITAS AIR SUMUR PAYAU

Farida Nur Aziza*), Latifah, dan Ella Kusumastuti

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima September 2014
Disetujui Oktober 2014
Dipublikasikan November 2014

Kata kunci:
zeolit
ammonium nitrat
salinitas

Abstrak

Pesisir pantai dan daerah yang mengalami intrusi air laut, sumber airnya tidak dapat digunakan karena mengandung kadar garam yang tinggi. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan metode desalinasi menggunakan zeolit. Zeolit yang digunakan pada penelitian merupakan zeolit alam dari Bayah yang diaktivasi menggunakan larutan pengaktif NH_4NO_3 untuk meningkatkan luas permukaan dan daya adsorpsinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimum NH_4NO_3 untuk aktivasi zeolit serta untuk mengetahui perbandingan/ rasio optimum antara zeolit teraktivasi dengan sampel air payau. Penelitian dilakukan dengan mengaktivasi zeolit menggunakan larutan pengaktif NH_4NO_3 variasi konsentrasi 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 N dan diperoleh hasil bahwa zeolit teraktivasi NH_4NO_3 2 N merupakan zeolit terbaik untuk proses desalinasi dengan penurunan salinitas sebesar 99,057%. Tahap selanjutnya adalah mencari rasio antara massa zeolit teraktivasi 2 N dengan volume sampel air payau. Penentuan rasio dilakukan dengan menambahkan 2, 4, 6, 8, dan 10 g zeolit alam teraktivasi NH_4NO_3 2 N ke dalam 20 mL air payau. Rasio optimum diperoleh pada penambahan 6 g zeolit ke dalam 20 mL air payau (3:10) dengan penurunan salinitas sebesar 99,54%.

Abstract

Coastal areas and area experiencing seawater intrusion, water sources can not be used because it contains high levels of salt. These problem can be overcome by desalination using zeolite. Zeolite used in this study is a natural zeolite from Bayah that activated by NH_4NO_3 activator solution to increase the surface area and their adsorption capacity. This study aims to determine the optimum concentration of NH_4NO_3 to the activation of zeolites as well as to determine the optimum ratio of the activated zeolite with brackish water samples. In this research, zeolite activation using NH_4NO_3 as activator solution with various concentration of 1, 1.5, 2, 2.5, 3 N, and the results showed that the activated zeolite NH_4NO_3 2 N is the best for the desalination process with a decrease in the salinity of 99.057%. The next stage is to find the ratio between the mass of the activated zeolite NH_4NO_3 2 N with sample volume of brackish water in a decrease in water salinity. Determination of optimum ratio is done by adding 2, 4, 6, 8, and 10 grams natural zeolite activated NH_4NO_3 2 N into 20 mL of brackish water. The optimum ratio was obtained on the addition of 6 g of zeolite in 20 mL of brackish water (3:10) with a decrease of 99.54% salinity.

Pendahuluan

Air memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan air akan meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk sehingga kelangkaan dan kesulitan mendapatkan air bersih dan layak pakai menjadi permasalahan yang mulai muncul di banyak tempat dan semakin mendesak dari tahun ke tahun. Untuk itu ketersediaan air yang cukup secara kuantitas, kualitas, dan kontinuitas sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia.

Air bawah tanah merupakan sumber air baku yang digunakan sebagian besar masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sifatnya yang *renewable* (terbarukan) membuat peranannya semakin penting sebagai penyedia pasokan kebutuhan air untuk berbagai keperluan. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin pesat, eksploitasi air bawah tanah makin meningkat. Fenomena ini telah menyebabkan dampak negatif terhadap kualitas dan kuantitas air bawah tanah, antara lain penurunan muka air bawah tanah, fluktuasi yang semakin besar, serta terjadinya intrusi air laut di beberapa wilayah (Hendrayana; 2002).

Penelitian Hendrayana (2002) menyatakan bahwa intrusi atau penyusupan air asin ke dalam akuifer di daratan pada dasarnya adalah proses masuknya air laut di bawah permukaan air tanah melalui akuifer di daratan atau di daerah pantai. Apabila keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin di daerah pantai terganggu, maka akan terjadi pergerakan air bawah tanah asin/air laut ke arah darat dan terjadilah intrusi air laut. Adanya intrusi air laut ini merupakan permasalahan pada pemanfaatan air bawah tanah di daerah pantai maupun daerah terintrusi. Hal ini karena air bawah tanah yang mengalami intrusi air laut akan mengalami degradasi mutu sehingga tidak layak lagi digunakan sebagai sumber air minum.

Semarang Utara merupakan salah satu daerah yang mengalami intrusi air laut. Menurut Paripurno, sebagaimana dikutip oleh Jamali, *et al.* (2002), tingkat salinitas tertinggi terletak di Tambak Lorok dengan nilai daya hantar listrik (HDL) mendekati 10.004 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Intrusi lainnya yaitu pada air tanah dangkal dengan kedalaman ± 5 meter yang memiliki salinitas yang sangat tinggi dan penyebarannya telah mencapai Semarang Selatan (± 10 km dari garis pantai). Penelitian Irham, *et al.* (2006) juga menunjukkan air tanah payau dengan nilai

DHL antara 1.500-5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dijumpai di Kelurahan Tanjung Mas, Rejomulyo, Mlatibaru, Mlatiharjo, Rejosari, Tambak Rejo, Kaligawe, Sawah Besar, Siwalan, Tlogosari Wetan, Tlogosari Kulon, Pedurungan Tengah, Pedurungan Lor, Pedurungan Kidul, Bangetayu Wetan, dan Sambungharjo.

Air payau atau brackish water merupakan air yang mempunyai salinitas antara 0,5 - 17 ppt (Jamali, *et al.*; 2003). Salinitas air payau menggambarkan kandungan garam terlarut dalam air payau. Salinitas pada umumnya disebabkan oleh adanya kandungan natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), klorida (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}) dan bikar-bonat (HCO_3^-) dalam air (Apriyani & Wensen; 2009). Hasil penelitian Jamali, *et al.* (2003) menunjukkan bahwa analisis kimia air payau yang diambil dari sumur di daerah pelelangan ikan "Ujung Bom" (Lokasi A), Dusun Rerungai (Lokasi B), Tanjungharapan-Pinang (Lokasi C) dan Tanjungharapan-Pinang (Lokasi D) dengan jarak masing-masing ± 75 m, ± 200 m, ± 300 m dan ± 500 m dari garis pantai menunjukkan bahwa komposisi mineral terbesar dalam air payau adalah Cl^- yaitu sebesar 252 ppm, 1.197 ppm, 515 ppm, dan 77 ppm untuk wilayah A, B, C, dan D.

Pada penelitian ini digunakan sampel air payau dari Kelurahan Tanjung Mas Kecamatan Semarang Utara. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan diketahui bahwa air sumur Kelurahan Tanjung Mas dengan jarak ± 700 -1.000 m dari laut memiliki kadar Cl^- sebesar 5.680 ppm atau 5680 mg/L. Kandungan Cl^- yang tinggi tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan telah melebihi batas mutu air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 yaitu 250 mg/L untuk parameter klorida. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangi salinitas dalam air payau yaitu dengan metode desalinasi.

Desalinasi merupakan proses pemisahan air tawar dari air asin. Dalam pemisahan air tawar dari air asin, ada beberapa teknologi proses desalinasi yang telah banyak dikenal antara lain proses distilasi/penguapan, teknologi proses dengan menggunakan membran atau *reverse osmosis*, dan pertukaran kation (Said; 1999). Desalinasi dengan metode *reverse osmosis* dan distilasi umumnya memerlukan biaya yang mahal dan perawatannya pun cukup rumit. Sehingga alternatif proses desalinasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah

desalinasi dengan proses pertukaran ion. Metode desalinasi dengan pertukaran ion ini menawarkan keunggulan seperti pemakaian energi yang rendah, sederhana dan ramah lingkungan (Sri; 2004).

Salah satu mineral yang dapat digunakan sebagai penukar ion adalah zeolit alam. Zeolit merupakan mineral alumino silikat terhidrasi dengan unsur utama terdiri dari kation alkali dan alkali tanah dan memiliki pori-pori yang dapat diisi oleh molekul air (Kusumastuti; 2010). Zeolit alam memiliki kelemahan antara lain mengandung banyak pengotor seperti Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan Fe^{2+} serta kristalinitasnya kurang baik, sehingga zeolit perlu diaktivasi untuk meningkatkan kemampuan pertukaran ion maupun kemampuan adsorbsinya. Menurut penelitian Kusumastuti (2010) aktivasi dengan ammonium nitrat dapat menyebabkan terjadinya dekationisasi yang menyebabkan bertambahnya luas permukaan zeolit karena berkurangnya jumlah pengotor yang menutupi pori-pori zeolit. Aktivasi menggunakan ammonium nitrat juga merupakan aktivasi dengan asam yang menurut penelitian Lestari (2010) hasil modifikasinya memiliki sifat yang mirip dengan zeolit sintesis tipe A dan tipe X.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian salinitas awal dan salinitas air hasil desalinasi menggunakan zeolit teraktivasi. Sehingga dengan membandingkan salinitas awal dan akhir dapat diketahui sejauh mana kemampuan (efektifitas) zeolit teraktivasi NH_4NO_3 untuk menurunkan kadar garam/salinitas dalam air payau.

Metode Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *furnace*, *shaker*, *oven*, pompa vakum, *Magnetic Stirrer*, *Fourier Transform Infra Red Shimadzu FT-IR-8201 PC*, *X-Ray Diffraction (XRD) Shimadzu 7000*, dan ayakan 100 *mesh*. Bahan-bahan yang digunakan adalah larutan ammonium nitrat, perak nitrat, K_2CrO_4 dengan *grade pro analyst* buatan *Merck*, akuades, indikator universal, aquades, aquademin, dan zeolit alam Bayah.

Preparasi zeolit dilakukan dengan mengambil sebanyak 1000 g zeolit alam dihaluskan, disaring dengan ayakan 100 *mesh*. Zeolit hasil ayakan dicuci dengan aquades sampai tidak keruh lagi (tidak terdapat endapan) jika ditambahkan AgNO_3 , kemudian zeolit disaring dengan pompa vakum dan dikeringkan pada suhu 120°C selama 4 jam.

Pengukuran salinitas awal dilakukan dengan mengambil sebanyak 5 mL sampel lalu dimasukkan ke dalam erlemeyer. Ke dalam sampel ditambahkan 0,5 mL tetes K_2CrO_4 5% kemudian sampel dititrasi menggunakan larutan AgNO_3 0,099 N hingga terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah bata. Penurunan salinitas menggunakan zeolit alam (tak teraktivasi) dilakukan dengan cara sebanyak 20 mL larutan air payau ke dalamnya dimasukkan (2, 4, 6, 8, 10) g serbuk zeolit, lalu diaduk selama 2 jam dan disaring untuk memisahkan zeolit dari larutan. Sampel yang telah ditambahkan K_2CrO_4 dititrasi menggunakan larutan AgNO_3 0,099 N hingga terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah bata. Penurunan salinitas menggunakan zeolit alam teraktivasi NH_4NO_3 2 N dilakukan dengan menimbang sebanyak (2, 4, 6, 8, 10) gram zeolit teraktivasi. Sebanyak 20 mL sampel A, B, dan C masing-masing ditempatkan dalam erlemeyer 100 mL yang telah diisi zeolit teraktivasi kemudian dilakukan pengadukan selama 2 jam. Larutan campuran A, B, dan C disaring lalu diambil filtrat yang dihasilkan. Sebanyak 5 mL filtrat A, B, C yang diperoleh masing-masing ditambahkan 0,5 mL tetes K_2CrO_4 5% lalu dilakukan titrasi dengan AgNO_3 0,099 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah bata dengan endapan putih.

Hasil dan Pembahasan

Zeolit yang digunakan pada penelitian ini adalah zeolit alam asal Bayah. Zeolit ini berasal dari kecamatan Bayah, kabupaten Lebak, Banten dan memiliki warna kehijauan-hijauan. Gambar zeolit alam Bayah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Zeolit alam Bayah

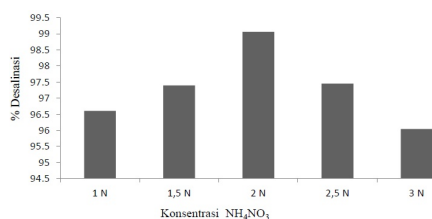
Proses modifikasi zeolit bertujuan agar zeolit lebih aktif dan bersifat hidrofob. Metode yang digunakan adalah pengaktifan zeolit dengan cara perendaman dalam ammonium nitrat selama 24 jam dengan variasi konsentrasi 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 N. Keefektifan zeolit alam yang sudah diaktivasi dengan variasi konsentrasi NH_4NO_3 tersebut akan terlihat setelah diaplikasikan pada sampel air payau di Kelurahan

Tanjung Mas Semarang, dalam hal ini sampel A (sampel air payau dengan jarak 700 m dari laut) sampel B (sampel air payau berjarak 1 km dari laut) dan sampel C (air payau dengan jarak 2 km dari laut). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data bahwa salinitas awal sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Salinitas awal sampel A, B dan C

Nama Sampel	V AgNO ₃ rata-rata (mL)	Kadar Cl ⁻ (mg/L)	Salinitas (ppt)
A	8,833	6206,607	11,212
B	6,833	4803,127	8,677
C	5,167	3631,650	6,561

Proses desalinasi dilakukan dengan menggunakan zeolit teraktivasi dengan konsentrasi 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 N. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengetahui zeolit teraktivasi dengan konsentrasi manakah yang mampu memberikan penurunan salinitas (desalinasi) terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas akhir pada sampel A menggunakan zeolit teraktivasi dengan variasi konsentrasi (1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 N) berturut-turut adalah 0,381; 0,292; 0,106; 0,286; dan 0,444 ppt. Sehingga dengan membandingkan data tersebut dengan salinitas awal didapatkan pula data % desalinasi air payau berturut-turut adalah 96,60; 97,40; 99,057, 97,45 dan 96,04%. Berdasarkan data diatas diperoleh kesimpulan bahwa zeolit teraktivasi terbaik yang digunakan untuk menurunkan salinitas air payau adalah zeolit alam teraktivasi ammonium nitrat 2 N pada sampel A yaitu dengan diperoleh penurunan salinitas sebesar 99,06%. Hubungan konsentrasi NH₄NO₃ dan salinitas disajikan pada Gambar 2.



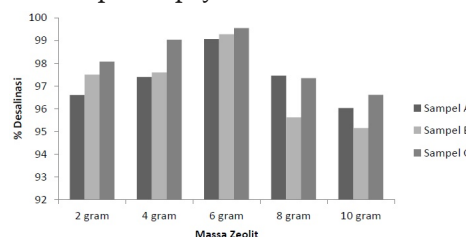
Gambar 2. Penurunan salinitas menggunakan zeolit alam teraktivasi dengan variasi konsentrasi NH₄NO₃

Dari gambar hubungan konsentrasi NH₄NO₃ dan salinitas diketahui bahwa nilai salinitas cenderung turun dengan bertambahnya konsentrasi optimum ammonium nitrat pada konsentrasi 2 N pada sampel A, B, dan C. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa rasio Si/Al pada zeolit akan lebih besar pada konsentrasi NH₄NO₃ 2 N. Akan tetapi nilai salinitas kembali naik pada konsentrasi ammonium nitrat 2,5 N, hal ini mungkin karena pada konsentrasi yang lebih pekat dapat merusak struktur alumina-silikat sehingga kemampuan

adsorpsinya semakin menurun yang mengakibatkan nilai salinitas kembali naik pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Zeolit teraktivasi terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah zeolit alam teraktivasi NH₄NO₃ 2 N sehingga pada penelitian selanjutnya hanya digunakan zeolit teraktivasi NH₄NO₃ 2 N. Sebanyak 2, 4, 6, 8, dan 10 g zeolit teraktivasi diaplikasikan pada 20 mL sampel A, B, dan C kemudian dilakukan pengadukan selama 2 jam. Tujuan pengadukan ini adalah untuk mendapatkan homogenitas larutan dan untuk memaksimalkan kemampuan adsorpsi pada zeolit.

Zeolit yang telah mengalami pengadukan kemudian disaring lalu diambil filtratnya. Filtrat berwarna bening yang diperoleh diambil sebanyak 5 mL lalu ditambahkan 0,5 mL tetes larutan K₂CrO₄ 5% sehingga warna larutan menjadi kuning. Setelah itu titrasi larutan menggunakan AgNO₃ hingga diperoleh warna merah bata. Penelitian ini menunjukkan bahwa zeolit alam teraktivasi 2 N mampu menurunkan salinitas air maksimum sebesar 99,54 % dengan perbandingan massa ZAA/sampel C sebesar 3:10 atau 6 g zeolit alam teraktivasi (ZAA) per 20 mL sampel air payau C.



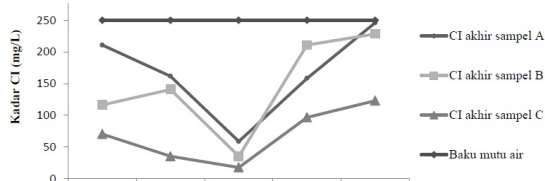
Gambar 3. Hubungan rasio dan salinitas

Berdasarkan Gambar 3. dapat diketahui bahwa salinitas air mengalami penurunan pada perbandingan massa ZAA/ sampel C sebesar (1:10), (1:5) dan (3:10), sedangkan dengan rasio lainnya yaitu (2:5) dan (1:2) justru terjadi peningkatan nilai salinitas air. Hal ini dimungkinkan karena massa zeolit yang berlebihan dapat menyebabkan larutan menjadi sangat jenuh sehingga daya adsorpsinya menurun. Penelitian ini juga dapat mengetahui konsentrasi Cl⁻ sebelum dan sesudah perlakuan aplikasi dilakukan. Berikut ini disajikan perbandingan konsentrasi Cl⁻ sebelum dan sesudah aplikasi.

Tabel 2. perbandingan konsentrasi Cl⁻ awal dan akhir

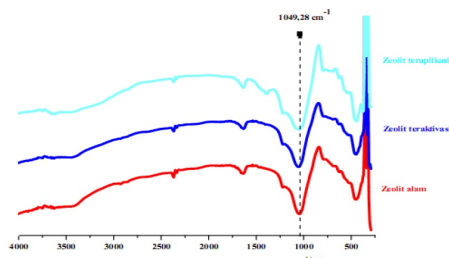
Sampel A (ppm)		Sampel B (ppm)		Sampel C (ppm)		Baku mutu air memenuhi
Cl ⁻ awal	Cl ⁻ akhir	Cl ⁻ awal	Cl ⁻ akhir	Cl ⁻ awal	Cl ⁻ akhir	
6206,6	210,87	4803,1	116,15	3631,6	70,29	memenuhi
6206,6	161,67	4803,1	140,58	3631,6	35,14	memenuhi
6206,6	58,551	4803,1	35,14	3631,6	17,50	memenuhi
6206,6	158,15	4803,1	210,87	3631,6	96,6	memenuhi
6206,6	246,00	4803,1	228,44	3631,6	123	memenuhi

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa semua air hasil aplikasi telah memenuhi baku mutu air berdasarkan aturan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 yang menyatakan bahwa parameter kimia klorida (Cl⁻) memiliki nilai ambang batas sebesar 250 mg/L. Kadar Cl⁻ terbaik yang diperoleh pada penelitian ini adalah pada sampel C dengan kadar Cl⁻ sebesar 17,5 mg/L. Berikut ini disajikan perbandingan antara kadar Cl⁻ air hasil aplikasi dibandingkan baku mutu air.



Gambar 4. Kadar Cl⁻ air hasil aplikasi pada sampel A, B, C dibandingkan baku mutu air Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010

Karakterisasi zeolit alam dilakukan dengan menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Spektra inframerah zeolit alam, zeolit alam teraktivasi, dan zeolit alam teraktivasi disajikan dalam Gambar 5.



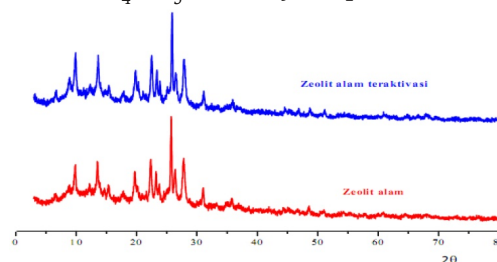
Gambar 5. Perbandingan spektra FT-IR zeolit alam, zeolit teraktivasi, dan zeolit teraplikasi

Pada bilangan gelombang 3.749,62 cm⁻¹ menunjukkan bahwa perlakuan NH₄NO₃ menyebabkan hilangnya serapan vibrasi O-H pada struktur zeolit. Hilangnya serapan ini membuktikan bahwa padatan zeolit lebih bersih dari pengotor sehingga pori-pori zeolit akan lebih terbuka. Pada kisaran bilangan gelombang 2.900-3.000 cm⁻¹ (C-H regang dari bahan anorganik) teramati adanya perbedaan antara ZA dan ZAA. Dimana pada zeolit alam serapan muncul pada bilangan gelombang 2.931,9 cm⁻¹, sedangkan pada zeolit alam teraktivasi tidak ditemui adanya serapan pada rentang gelombang tersebut. Ini berarti bahwa zeolit alam teraktivasi telah kehilangan gugus C-H organik yang disebabkan karena proses kalsinasi.

Terjadinya dealuminasi dapat diamati dari adanya pergeseran pada spektra vibrasi internal dan eksternal. Bila terjadi proses dealuminasi, maka akan ada pergeseran spektra ke arah

bilangan gelombang yang lebih tinggi pada vibrasi ulur internal zeolit dan pergeseran pita ke arah bilangan gelombang yang lebih rendah pada vibrasi eksternal. Hal ini seiring dengan menurunnya jumlah Al dan struktur zeolit (Flanigen, *et al.*; 1997). Hasil penelitian sesuai dengan penjelasan diatas, bahwa terjadi pergeseran pita pada daerah vibrasi internal zeolit alam pada 1.049,28 cm⁻¹ menjadi 1.056,99 cm⁻¹ pada zeolit alam teraktivasi. Ini diperkuat dengan adanya pergeseran pada vibrasi *pore opening* yaitu dari 339,47 pada zeolit alam menjadi 331,76 cm⁻¹ pada zeolit teraktivasi. Penampakan adanya -NH₃⁺ pada zeolit teraktivasi juga ditemukan pada bilangan gelombang 1.635,64 cm⁻¹, yang diperkuat dengan adanya *peak* NH pada 3.448,72 cm⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa zeolit telah teraktivasi dengan NH₄NO₃ dimana pada reaksi aktivasi zeolit diketahui bahwa NH₄⁺ yang terbentuk terurai karena pemanasan pada suhu tinggi menjadi NH₃ dan H-zeolit.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian FT-IR pada zeolit alam teraktivasi yang telah diaplikasikan pada sampel air payau yang selanjutnya disebut sebagai zeolit teraplikasi. Pada spektra inframerah zeolit teraplikasi, didapatkan serapan dalam *range* 770-540 cm⁻¹ yaitu pada 540,07 cm⁻¹. Serapan ini menunjukkan adanya spektra halogen yaitu Cl⁻ yang terjerap dalam zeolit. Hal inilah yang menyebabkan nilai salinitas menurun. Difaktogram untuk zeolit alam dan zeolit alam teraktivasi NH₄NO₃ 2 N disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Difaktogram zeolit alam dan zeolit alam teraktivasi

Pada difaktogram muncul puncak pada 2θ = 20,22000° yang merupakan puncak untuk kuarsa (*Quartz*), JCPDS no 5-04900. Puncak pada 2θ lainnya muncul pada 22,48240° merupakan puncak untuk mineral *mordernit* (kristal zeolit), JCPDS no. 13-35. Puncak pada 25,8554° dan 20,22000° mengindikasikan adanya komponen SiO₂ pada zeolit alam teraktivasi yang difaktogramnya intensitasnya meningkat dibandingkan pada zeolit alam nampak pada 25,71670° dan 20,93030°. Hal ini menunjukkan

terjadi peningkatan jumlah silika dalam komponen zeolit alam teraktivasi yang apabila dihubungkan dengan spektra FT-IR peningkatan silika dalam komponen ini disebabkan karena terjadinya deluminasi. Komponen Si yang tinggi dalam zeolit menyebabkan zeolit lebih stabil. Hasil analisis difraksi sinar X menunjukkan tidak terjadi perubahan struktur padatan secara signifikan akibat perlakuan NH_4NO_3 2 N. Puncak yang muncul pada 2 θ hanya mengalami pergeseran karena adanya pengaruh perlakuan NH_4NO_3 2 N.

Simpulan

Konsentrasi optimum ammonium nitrat yang digunakan untuk mengaktivasi zeolit alam menjadi zeolit alam teraktivasi pada penurunan salinitas air payau adalah 2 N dan rasio optimum antara zeolit alam teraktivasi NH_4NO_3 2 N dengan air payau dalam proses desalinasi air adalah 6 g dalam 20 mL sampel atau perbandingan (3:10) dengan penurunan salinitas sebesar 99,54 %.

Daftar Pustaka

- Apriyani, S.R. & P. Wensen. 2009. Penurunan Salinitas Air Payau Menggunakan Resin Penukar Ion. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Hendrayana, H. 2002. *Intrusi Air Asin ke dalam Akuifer di Daratan*. Makalah. Geological Engineering Dept. Faculty of Engineering. Gadjah Mada University
- Irham, N., R.T. Achmad & S. Widodo. 2006. Pemetaan Sebaran Air Tanah Asin pada Aquifer dalam Wilayah Semarang bawah. *Jurnal*. Vol. 9. No. 3: 137-143
- Jamali, A., W. Astuti, & M. Amin. 2002. Pengolahan Air Payau Menggunakan *Surfactant Modified Zeolit*. *Jurnal Pusat Penelitian Informatika-LIPI*
- Jamali, A., W. Astuti, K. Jafri & M. Amin. 2003. Pengolahan Air Payau Menggunakan Mineral Zeolit. *Jurnal Pusat Penelitian Informatika-LIPI*
- Kusumastuti, S. 2010. *Efektivitas Zeolit Alam yang Diaktivasi dengan Ammonium Nitrat (NH_4NO_3) untuk Menurunkan COD dan BOD Air Limbah Produksi Kertas*. Skripsi. Semarang: UNNES
- Flanigen, E.M, dan H. Khatami. 1971. *Infrared Structural Studies of Zeolite Frameworks*. Union Carbide Corporation: Newyork. pp. 16. 201-207
- Lestari, D.Y. 2010. Kajian Modifikasi dan Karakterisasi Zeolit Alam dari Berbagai Negara. *Jurdik Kimia*. UNY Prosiding Seminar Nasional Kimia 2010
- Said, N.I. 1999. *Pengolahan Air Payau Menjadi Air Minum dengan Teknologi Reverse Osmosis*. Jakarta: BPPT
- Sri, R. 2004. Kajian Awal Pengurangan Fouling pada Desalinasi Air Payau. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia*. Semarang: UNDIP