

# SINTESIS ZEOLIT A PELET DARI KAOLIN BANGKA SEBAGAI ADSORBEN DALAM PEMURNIAN ETANOL

Muhammad Yusrizal<sup>1</sup>, Putri Mustika Sari<sup>2</sup>, Maria Ulfah<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Email: mariaulfah@bunghatta.ac.id

---

## ABSTRAK

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 12 Tahun 2015, penggunaan bioetanol E10 diwajibkan pada tahun 2020 dengan formulasi 10% bio/ethanol dan 90% bensin dan akan meningkat ke E20 pada tahun 2025. Bio/etanol yang dimanfaatkan untuk campuran bahan bakar harus mencapai tingkat kemurnian minimum 99,5%. Untuk mencapai kemurnian bio/etanol yang diharapkan maka perlu dilakukan proses adsorpsi. Dalam penelitian ini adsorben yang digunakan dalam proses adsorpsi bio/etanol adalah zeolit A pelet. Bahan baku untuk mensintesis zeolite A adalah kaolin yang berasal dari daerah Bangka. Untuk mengetahui apakah zeolit yang terbentuk merupakan jenis zeolit A maka zeolit hasil sintesis dianalisa menggunakan XRD. Dari hasil analisa XRD zeolit hasil sintesis merupakan jenis zeolit A dan mampu meningkatkan kemurnian bioetanol pada persentase 91%.

**Kata kunci :** Zeolit A pelet, Bioetanol, XRD, Kaolin Bangka

---

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi manusia dan perkembangan industri yang semakin pesat mengakibatkan persediaan minyak bumi yang tak dapat diperbaharui semakin menipis, sehingga dibutuhkan bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil tersebut. Keadaan iklim yang menguntungkan, berbagai jenis hayati dapat dibudidayakan di Indonesia sebagai bahan baku bio-etanol, maka bio-etanol dianggap sebagai salah satu bahan bakar alternatif yang menjanjikan untuk menggantikan bahan bakar minyak bumi. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 12 Tahun 2015, penggunaan bioetanol E10 diwajibkan pada tahun 2020 dengan formulasi 10% bioetanol dan 90% bensin dan akan meningkat ke E20 pada tahun 2025, akan tetapi realisasi E10 tidak terlaksana ditahun 2020. Bioetanol yang dimanfaatkan untuk campuran bahan bakar harus mencapai tingkat kemurnian minimum 99,5% (Badan Standarisasi Indonesia). Proses distilasi hanya mampu menghasilkan bioetanol dengan persentase 95%. Untuk mencapai tingkat kemurnian yang diharapkan maka perlu dilakukan proses adsorpsi. Adsorben yang bisa digunakan dalam dehidrasi air dari etanol adalah zeolit sintetis tipe A dengan ukuran pori yang

seragam. Adsorben yang berbentuk pelet lebih baik dibandingkan dengan serbuk karena gas atau cairan dapat mengalir melalui celah-celah adsorben.

Bahan baku yang dapat digunakan dalam proses pembuatan zeolit A salah satunya adalah kaolin. Kandungan silika dan alumina yang relatif tinggi menjadikan kaolin sangat berpotensi sebagai bahan dasar sintesis zeolit.

Metode yang umum digunakan untuk mensintesis Zeolit A adalah metode hidrotermal [1-3]. Terlepas dari banyaknya penelitian yang memanfaatkan kaolin sebagai bahan baku untuk mensintesis zeolit A dengan berbagai metode tertentu, namun sampai saat ini masih belum ada penelitian yang memanfaatkan kaolin dari daerah Bangka untuk dijadikan zeolit A berbentuk pellet.

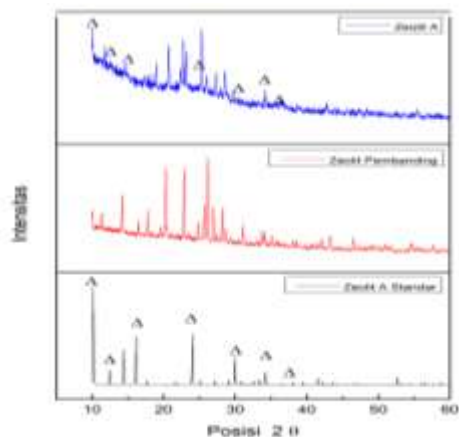
## METODOLOGI

Proses pengerjaannya terbagi atas tiga tahapan yakni sintesis zeolit A bubuk, sintesis zeolit A dalam bentuk pelet dan pengujian zeolit A pelet dalam meningkatkan kemurnian bioetanol pada proses adsorpsi. Sintesis zeolit A bubuk dimulai dengan persiapan bahan baku kaolin yang berasal dari Bangka, *aquadest* dan NaOH 98%. Kemudian kaolin dikalsinasi pada

temperatur 670 °C selama 5 jam. Setelah dikalsinasi kaolin akan berubah menjadi metakaolin. Metakaolin yang dihasilkan dari proses kalsinasi dicampurkan dengan NaOH 98 % dan aquadest. sambil diaduk selama 1 jam dan akan menghasilkan gel. Gel yang terbentuk kemudian dituakan selama 3 hari dan dikristalisasi selama 3 jam pada temperatur 100 °C. Kristal kemudian dihaluskan sehingga terbentuk zeolit A bubuk. Zeolit A bubuk kemudian direaksikan dengan metakaolin dengan perbandingan berat 4 : 3 dan larutan NaOH dengan perbandingan 2,3 : 1 sambil diaduk sampai adonan kalis. Kemudian dicetak dalam berbentuk pelet dan dituakan selama 3 hari. Hasil peneuan kemudian dicuci dengan *aquadest* sampai air pencuci tidak licin. Kemudian dikristalisasi selama 17 jam pada temperatur 100 °C setelah kristalisasi zeolit A pelet dilakukan pertukaran kation dengan larutan KCl. Selanjutnya di *furnace* pada temperatur 670 selama 3 jam. Zeolite A pelet yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi etanol.

### Hasil dan Pembahasan

Dari hasil percobaan dihasilkan zeolit A dalam bentuk pelet. Untuk membuktikan bahwa zeolit yang terbentuk adalah jenis zeolit A maka dilakukan analisis XRD. Hasil analisis XRD dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Dari Gambar grafik diatas dapat dilihat adanya puncak-puncak yang menunjukkan zeolit A dan struktur penyusun zeolit A. Sehingga dapat dikatakan bahwa zeolit hasil sintesis merupakan jenis zeolit A.

Zeolit yang dipersiapkan dengan kaolin yang dikalsiasi pada temperature 670 °C, didapatkan

konsentrasi etanol pada jam ke-1, 2 dan 3 berturut-turut adalah 90%, 91% dan 92%. Kinerja zeolite komersial mirip dengan zeolite hasil pengembangan, konsentrasi etanol pada pengambilan jam ke-1, 2 dan 3 adalah 90%, 91% dan 92%.

### Kesimpulan

1. Zeolit A pelet yang berhasil disintesis dengan pemanfaatan kaolin Bangka memiliki karakteristik yang hampir sama sesuai dengan Zeolit pelet komersial dan jenis zeolit A sesuai dengan hasil analisis XRD.
2. Zeolit A pelet yang berhasil disintesis mempunyai kemampuan adsorpsi yang mirip dengan zeolite komersial sebagai adsorben karena mampu memurnikan etanol dari konsentrasi umpan sebesar 87% menjadi kemurnian 92 % .

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ayele, L., Pérez-Pariente, J., Chebude, Y., dan Díaz, I. 2015. Synthesis of zeolite A from Ethiopian kaolin. *Microporous and Mesoporous Materials* 215 : 29-36
- [2] Johnson, E. B. G., & Arshad, S. E. (2014). Hydrothermally synthesized zeolites based on kaolinite: A review. *Applied Clay Science*, 97, 215-221
- [3] J.Q. Wang, Y.X. Huang, Y. Pan, J.X. Mi, Hydrothermal synthesis of high purity zeolite A from natural kaolin without calcination, *Micropor. Mesopor. Mater.* 199 (2014) 50–56