

## PEMANFAATAN BATUBARA LIGNIT UNTUK BAHAN BAKAR CAIR DENGAN PROSES LIQUIFAKSI.

Sunarno

Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru  
Telp : 081326148907, email : [narnounri@yahoo.com](mailto:narnounri@yahoo.com)

### Abstrak

*Cadangan minyak bumi Indonesia saat ini tidak kurang dari 50 milyar barrel, namun cadangan efektifnya sekitar 1,6 milyar barrel. Cadangan ini diperkirakan akan habis dalam 7 – 8 tahun mendatang dengan tingkat konsumsi saat ini, bila tidak dilakukan ekstensifikasi dan intensifikasi, diversifikasi, konservasi dalam bidang energi. Untuk itu perlu mencari sumber-sumber energi yang terbarukan maupun yang tak terbarukan yang pada saat ini masih kurang atau belum dapat dimanfaatkan secara optimal seperti pemanfaatan batubara.*

*Propinsi Riau merupakan daerah penghasil batubara, tepatnya didaerah Kuantan Singingi. Jumlah cadangan batubara yang ada di daerah ini berkisar 153.217.627 ton. Pada umumnya batubara yang ada ini adalah batubara berkualitas rendah yang termasuk golongan lignit yang mempunyai nilai kalori rendah yaitu 3294 – 6130 kkal/kg, sehingga batubara ini belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk itu perlu teknologi agar nilai ekonomi batubara lignit ini meningkat. Usaha yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mencairkan batubara lignit ini dengan katalisator  $CoMo/Al_2O_3$  dan pelarutnya tetralin. Variabel yang diteliti adalah pengaruh suhu dan waktu terhadap hasil cair yang diperoleh. Penelitian dijalankan dalam reaktor autoclaf berpengaduk yang dilengkapi mantel pemanas. Proses diatas dilakukan untuk waktu dan suhu yang berbeda – beda yaitu pada kisaran 10 – 50 menit dan suhu 350 – 450°C.*

Key word : *Bahan bakar, Lignit, Liquifaksi.*

### 1. Pendahuluan

Masyarakat dunia pada saat ini sedang dihadapkan dengan permasalahan krisis energi yaitu semakin menipisnya cadangan sumber-sumber energi yang tak terbarukan. Cadangan minyak bumi Indonesia saat ini kurang dari 50 milyar barrel. Pada tingkat konsumsi saat ini serta dengan peningkatan 5% per tahun maka cadangan minyak tersebut tidak akan habis dalam kurun waktu 100 tahun. Namun cadangan efektifnya sekitar 1,6 milyar barrel, maka cadangan minyak bumi Indonesia akan habis dalam 7 – 8 tahun mendatang dengan tingkat konsumsi saat ini, bila tidak dilakukan ekstensifikasi dan intensifikasi, diversifikasi, konservasi dalam bidang energi. Untuk itu perlu mencari sumber-sumber energi yang terbarukan maupun yang tak terbarukan yang pada saat ini masih kurang atau belum dapat dimanfaatkan secara optimal seperti pemanfaatan batubara.

Beberapa usaha untuk mengatasi masalah tersebut antara lain :

- mengusahakan proses-proses yang bersifat hemat energi
- melaksanakan optimasi dalam hal energi untuk proses-proses yang sudah ada (heat integration)
- mencari sumber-sumber energi yang terbarukan maupun tak terbarukan, yang pada saat ini masih kurang atau belum dapat dimanfaatkan secara optimal, seperti pemanfaatan batubara, energi sinar matahari, angin dan sebagainya.

Indonesia memiliki cadangan batubara berlimpah ruah. Berdasarkan data, cadangan batubara Indonesia sekitar 36,3 milyar ton. Dari jumlah itu, 85% (30,9 milyar ton) diantaranya berupa lignit. Lignit ini tidak laku dijual mentah. Dengan kandungan lignit yang besar sekali, maka dapat dikatakan bahwa cadangan batubara Indonesia yang laku dijual mentah sekitar 5,4 milyar ton. Propinsi Riau merupakan daerah penghasil batubara, tepatnya di daerah Kuantan Singingi. Jumlah cadangan batubara yang ada di daerah ini berkisar 153.217.627 ton. Pada umumnya batubara yang ada ini adalah batubara berkualitas rendah yang merupakan golongan lignit, sehingga batubara ini belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk itu, perlu teknologi agar nilai ekonomi batubara ini meningkat. Salah satu alternatif adalah mengubah lignit menjadi bahan bakar cair.

Beberapa penelitian tentang pencairan batubara ini telah dilakukan. Ningrum dkk (1997) mencairkan batubara jenis subbituminus dengan suhu 425<sup>0</sup>C, tekanan 350 bar dalam reaktor autoklave 5 liter dalam waktu 0,5 jam. Variasi yang dilakukan adalah berbagai jenis katalisator. Hasil yang diperoleh bahwa katalisator CoMo mampu menaikkan hasil cair lebih besar dari katalisator lainnya. Bintang dkk. (1998) melakukan juga pencairan batubara pada suhu 320-400 <sup>0</sup>C dan tekanan 10 Mpa dengan variabel yang diteliti adalah jenis pelarut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tetralin mempunyai kemampuan mendonorkan H<sub>2</sub> lebih besar dibandingkan dekalin. Ma'mun (2000) melakukan pencairan batubara jenis bituminous pada suhu 397-437<sup>0</sup>C, tekanan 40 atm, katalis CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> waktu reaksi 10-50 menit dengan pelarut dimetil. Hasil yang diperoleh menunjukkan hasil cair yang optimum sebesar 30,69 % pada kondisi operasi suhu 437<sup>0</sup>C, waktu 10 menit, konsentrasi katalis 3 %.

## 2. Tinjauan Pustaka

Batubara adalah padatan yang berwarna hitam atau coklat kehitaman yang ada dalam berbagai ukuran. Warna, tekstur dan komposisi penyusunnya bervariasi. Batubara tersusun atas karbon, hidrogen dan oksigen dengan sejumlah kecil nitrogen dan belerang serta air dan abu atau pengotor mineral lainnya.

Batubara dengan kadar zat terbang 18-32 % digunakan untuk memproduksi hard metallurgical coke, sedangkan batubara yang mempunyai kualitas yang lebih rendah dengan kadar zat terbang sampai 40 % dan mempunyai kadar air, abu serta belerang yang cukup tinggi banyak dimanfaatkan di industri gas. Batubara tersusun atas karbon, hidrogen, dan oksigen dengan sejumlah kecil nitrogen dan belerang serta air dan abu atau pengotor mineral lainnya. Jenis-jenis batubara adalah : lignite, sub-bituminous, bituminous, dan antracite. Batubara ini sebagian besar dipakai sebagai bahan bakar di Pusat Listrik Tenaga Uap dan pabrik semen. Data tentang konsumsi batubara dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel perkiraan konsumsi batubara Indonesia periode tahun 1997-2005 (dalam juta ton)

Tenaga Listrik	12,0	14,6	18,5	24,2	43,0
Pabrik Semen	4,0	5,4	6,4	7,1	9,0
Briket	0,3	0,3	1,2	3,0	6,0
Lain-lain	3,0	3,7	4,2	5,0	10,0
Total Konsumsi	19,3	24,0	30,3	39,3	68,0

Sumber : Nursarya dan Ningrum, disampaikan dalam Seminar Sehari Tentang Kebijakan dan Perkembangan Batubara di Indonesia, Pusat Penelitian Energi UNSRI, Palembang, 1998

Ide dasar dari proses liquifaksi adalah molekul-molekul batubara direngkai secara termal kemudian radikal bebas yang dihasilkan distabilkan oleh hidrogen yang dapat berasal dari gas hidrogen bertekanan, dari pelarut, dari batubara itu sendiri yang mempunyai kandungan hidrogen

tinggi. Proses pencairan batubara dipengaruhi oleh beberapa variabel antara lain waktu, suhu, tekanan, kecepatan pemanasan, sifat pelarut, kualitas batubara, ukuran butir batubara, katalisator, dan bahan aditif.

### **3. Metodologi**

**Bahan** : batubara lignit, pelarut tetralin, gas hidrogen, katalisator *cobalt molybdat* (CoMo) dengan pengemban alumina ( $Al_2O_3$ ).

**Alat** : reaktor autoklave berpengaduk yang dilengkapi pemanas mantel.

#### **Prosedur penelitian :**

Serbuk lignit sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam reaktor yang berupa autoklave berpengaduk yang dilengkapi pemanas mantel dan ditambahkan 10 g pelarut tetralin dan 3 % berat katalisator CoMo/ $Al_2O_3$  terhadap berat umpan lignit. Udara yang ada di dalam reaktor dikeluarkan dengan cara mengalirkan gas  $N_2$  sampai tekanan 2 atm. Pengusiran udara ini dilakukan sebanyak 3 kali. Kemudian gas  $N_2$  dibuang kembali dengan mengalirkan gas  $H_2$  sampai tekanan 10 atm sehingga dianggap tidak ada gas  $N_2$  sisa dalam reaktor. Gas  $H_2$  diinjeksikan ke dalam reaktor sampai tekanan 40 atm. Suhu reaksi dijaga konstan dengan menggunakan pengatur suhu (*temperature controller*). Pengadukan dilakukan selama proses dengan kecepatan 1000 rpm. Proses di atas dilakukan untuk waktu dan suhu reaksi yang berbeda-beda yaitu 10-50 menit dan 350-450<sup>0</sup>C.

#### **Penutup**

Jika penelitian ini berhasil maka akan meningkatkan nilai ekonomi dari lignit yang akhirnya dapat meningkatkan sumber pendapatan daerah Riau.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Bintang, B. Dan Hatani, P.W., (1998), "Transfer Hidrogen Dari Decalin dan Tetralin Sebagai Hidrogen Donor Pada Hidrogenasi Model Compound Minyak Batubara Cair Dengan Karbon Aktif Dan Carbon-Supported Nickel Sebagai Katalis", hlm. A05-1 – A05-6, Prosiding Seminar Nasional Fundamental Dan Aplikasi Teknik Kimia, ITS, Surabaya
- [2] Cronauer, D.C., Shah, Y.T., and Ruberto, R.G., (1978), "Kinetics of Thermal Liquefaction of Belle Ayr Subbituminous Coal", *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.*, 17, 3, 281-288
- [3] Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Riau, 2001, "Studi Kualitas Batubara Muda di Kabupaten Kuantan Singingi", Mitra Riau Lestari, Pekanbaru.
- [4] Elliott, A.M., (1981), "Chemistry of Coal Utilization", pp. 697-698, 722-726, 1845-1990, John Wiley & Sons inc., New York.
- [5] Ma'mun S, 2000, "Studi Kinetika Pada Proses Pencairan Batubara Secara Batch", Thesis, Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta
- [6] Nursarya, H. Dan Ningrum, N.S., (1998), "Teknologi Pencairan Batubara", hlm. 1-15, Seminar Sehari Tentang Kebijakan dan Perkembangan Batubara di Indonesia, Pusat Penelitian Energi UNSRI, Palembang
- [7] Okutani, T., Yokoyama, S., Maekawa, Y., Furuichi, R., and Ishii, T., (1983), "Coal Liquefaction with  $H_2S-H_2$  Gas Mixture and Metal Oxide Catalysts", *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.*, 22, 306-3122
- [8] Sunjoto dan Wirjahardja, S., (1993), "Briket Arang Batubara dan Pengembangannya sebagai Sumber Energi Rumah Tangga dan Industri Kecil", hlm. 1, Prosiding Seminar Nasional Batubara Indonesia, UGM, Yogyakarta

Filename: makalah\_sunarno  
Directory: F:  
Template: C:\Documents and Settings\bundo\Application  
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot  
Title: Proses Pencairan Batubara Lignit Dengan Katalis  
CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Sebagai Alternatif Pengganti Bahan bakar Cair  
Subject:  
Author: Mr Sumarno  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 21/11/2006 13:13:00  
Change Number: 2  
Last Saved On: 21/11/2006 13:13:00  
Last Saved By: pc\_jur  
Total Editing Time: 2 Minutes  
Last Printed On: 02/12/2006 15:05:00  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 3  
Number of Words: 1.418 (approx.)  
Number of Characters: 8.087 (approx.)

