

# PENGARUH KONSENTRASI SURFAKTAN DAN KECEPATAN PUTAR PENGADUK TERHADAP PROSES PEMISAHAN BITUMEN DARI ASBUTON

Nora Amelia Novitrie<sup>1\*</sup>, Susianto<sup>2</sup>, dan Ali Altway<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya<sup>1\*</sup>

Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember<sup>2,3</sup>

\*e-mail: noranovitrie@gmail.com

## Abstract

Asbuton is a rock contain of the bitumen. Asbuton can be used as road construction alternatives after extracting bitumen from the mineral. A method for separating bitumen is separation process using hot water medium. The process was carried out in a stirred tank, 200 grams of asbuton was mixed with diesel oil and added by hot chemical solution (surfactant) in the digestion tank. The separation process in the extractor was made at 90<sup>0</sup>C and time set was 30 minutes. Surfactan concentration and the speed of stirrer were set according to the variable. After the process completed, the mixture was moved into a beaker glass and 500 ml hot water was added. The mixture of diesel oil and bitumen will float in the surface then the density will be measured to determine the bitumen concentration. It can be concluded that concentration of surfactant solution and speed of stirrer have the significant results. The highest recovery percentage of bitumen is 81,99 %.

**Keywords:** Asbuton, Hot water, Speed of stirrer, Surfactant.

## Abstrak

*Asbuton adalah batuan yang memiliki kandungan bitumen. Asbuton dapat digunakan sebagai bahan pengganti aspal alam setelah dilakukan ekstraksi bitumen dari mineralnya. Salah satu metode untuk pemisahan bitumen yaitu dengan menggunakan media air panas. Proses dilakukan dalam tangki berpengaduk. Asbuton sebanyak 200 gram dicampur dengan solar kemudian larutan kimia (surfaktan) panas ditambahkan dalam tangki digester. Proses pemisahan dilakukan pada suhu 90<sup>0</sup>C dan waktu 30 menit. Konsentrasi surfaktan dan kecepatan putar pengadukan disesuaikan dengan variabel. Setelah proses dilakukan, kemudian campuran dipindahkan kedalam gelas beaker dan sebanyak 500 ml air panas ditambahkan. Campuran solar dan bitumen akan mengapung kemudian dilakukan pengukuran densitas untuk mengetahui konsentrasi bitumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi surfaktan dan kecepatan putar pengadukan mempengaruhi hasil yang didapatkan. Persen recovery tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 81,99%.*

**Kata kunci:** Asbuton, Air panas, Kecepatan pengadukan, Surfaktan.

## 1. PENDAHULUAN

Pulau Buton yang terletak di Sulawesi Tenggara memiliki cadangan aspal alam yaitu asbuton (aspal buton) yang tersebar dari Teluk Sampolawa sampai Teluk Lawele. Deposit asbuton yang dimiliki sebesar 650 juta ton dengan kadar bitumen (aspal) bervariasi yang diperkirakan setara dengan 170 juta ton aspal minyak.

Asbuton mulai digunakan dalam pengaspalan jalan sejak tahun 1926. Asbuton berpotensi tinggi untuk digunakan di seluruh jalan. Keunggulan asbuton antara lain stabilitas perkerasan lebih tinggi jika dibandingkan dengan aspal minyak, lebih tahan retak akibat cuaca maupun lingkungan dan dapat menghemat ketebalan perkerasan hingga 22%.

Asbuton memiliki dua unsur penyusun utama yaitu batuan mineral (kapur dan pasir) dan bitumen (aspal). Penggunaan teknologi yang tepat diperlukan untuk memisahkan bitumen dari mineralnya, salah satunya yaitu dengan menggunakan media air panas.

Air panas dapat menurunkan viskositas bitumen dan membantu pelepasan bitumen dari *sand* saat terjadinya *high-shear force* yang diakibatkan oleh adanya pengadukan dan penambahan bahan kimia di dalam *digester*.

Penelitian dengan menggunakan media air panas telah banyak dilakukan diantaranya yaitu Clark (1920), mempelajari pemisahan bitumen menggunakan *hot water* terhadap *Athabasca tar sands*. Pemisahan bitumen dari *sand* menggunakan air dan pengadukan mekanis. Sepulveda dkk (1979), melakukan eksperimen tentang

pemisahan bitumen dari *Utah tar sands* menggunakan *hot water*. Kumar (1995), membuat usulan baru *flowsheet* untuk ekstraksi bitumen dengan *hot water* pada *Utah tar sands*, Cannon (2006), mempelajari desain proses dan simulasi dari *Athabasca oil sands* dengan *hot water process*. Duyvesteyn dkk (2013), melakukan ekstraksi bitumen dari *oil sands* dengan *hot water* dan *pressure cycles*.

Beberapa penelitian sebelumnya, pemisahan dilakukan bitumen dengan media air panas menggunakan bahan baku *oil sands*. *Oil sands* memiliki kandungan yang berbeda dengan asbuton. Mineral yang terkandung dalam *oil sands* adalah pasir. Sedangkan pada asbuton terkandung banyak  $\text{CaCO}_3$  sehingga perlu dilakukan penelitian pemisahan bitumen pada asbuton dengan dengan pengaruh penambahan bahan kimia (surfaktan) dan kecepatan putar pengadukannya.

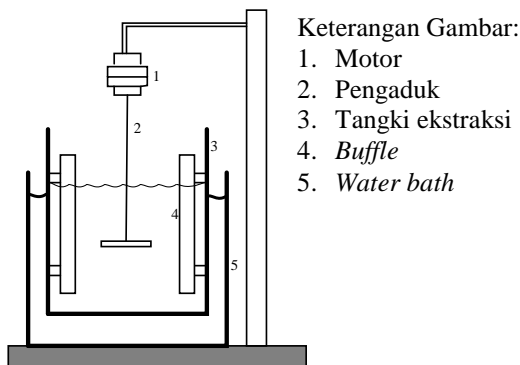
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan sebuah tangki berpengaduk seperti pada Gambar 1. Tangki terbuat dari bahan *stainless steel* dengan diameter 108 mm dan tinggi 200 mm. Tangki dilengkapi dengan sebuah pengaduk tipe *disc turbine* dan digerakkan oleh motor listrik kemudian ditempatkan dalam sebuah *water-bath* untuk menjaga suhu konstan.

Tahap pertama, asbuton dikecilkan ukurannya menggunakan *crusher* dan diayak untuk mendapatkan ukuran partikel -16/+20 mesh. Partikel asbuton yang telah dihaluskan selanjutnya ditimbang sebanyak 200 gram dan ditambahkan solar sebagai pelarut dengan

rasio 50% dari berat asbuton dan didiamkan selama 15 menit. Campuran asbuton dan solar kemudian dimasukkan ke dalam tangki pemisah dan ditambahkan larutan surfaktan sebagai bahan kimia dengan konsentrasi sesuai variabel percobaan dengan rasio penambahan jumlah larutan surfaktan 40% terhadap berat campuran asbuton-solar. Selanjutnya, pengaduk difungsikan pada kecepatan rendah sampai suhu dalam tangki pemisah mencapai suhu operasi 90°C. Kecepatan putar pengaduk disesuaikan dengan variabel yang telah ditentukan. Pengadukan dilakukan selama 30 menit. Setelah proses pengadukan selesai, proses selanjutnya adalah memindahkan campuran ke dalam *beaker glass* untuk memisahkan larutan bitumen, air, dan padatan mineral dengan penambahan air sebanyak 500 ml ke dalam campuran. Larutan bitumen hasil pemisahan selanjutnya ditentukan konsentrasinya dengan bantuan kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi dengan densitas.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi bahan kimia (surfaktan) yaitu 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5 (% berat) dan kecepatan putar pengaduk 800, 1000, 1200, 1400, dan 1500 (rpm).

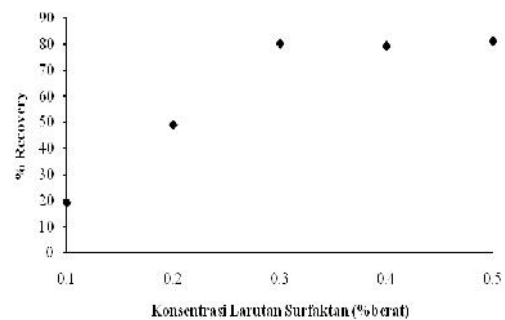


**Gambar 1.** Skema Peralatan Percobaan

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Analisa kadar bitumen awal dilakukan dengan menggunakan peralatan *soxlet* untuk menentukan persen *recovery*. Persen *recovery* didefinisikan sebagai perbandingan jumlah bitumen yang diperoleh pada penelitian terhadap jumlah bitumen awal.

Kadar bitumen awal yang diperoleh yaitu 20,25%. Analisis kadar bitumen dari hasil penelitian dilakukan dengan cara mengukur densitas campuran bitumen dan solar yang diperoleh dengan menggunakan piknometer. Membuat larutan bitumen murni dalam pelarut solar pada berbagai konsentrasi. Mengukur densitas masing-masing larutan bitumen murni. Membuat kurva kalibrasi antara densitas dengan konsentrasi sehingga dapat menentukan kadar bitumen larutan hasil percobaan. Setelah itu, dilakukan analisa data untuk mengetahui persen *recovery* bitumen yang diperoleh.

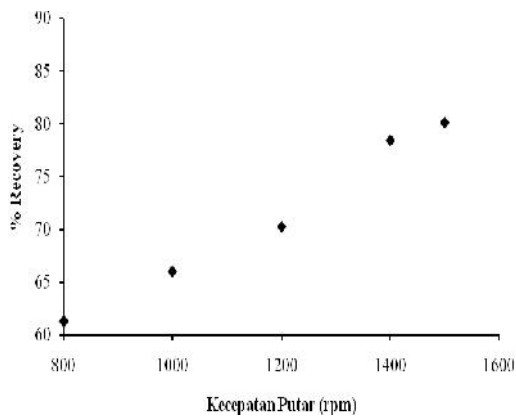


**Gambar 2.** Pengaruh Konsentrasi Larutan Surfaktan terhadap Persen *Recovery*

Gambar 2 menunjukkan pengaruh dari konsentrasi surfaktan terhadap persen *recovery* dengan kecepatan pengadukan yang digunakan yaitu 1500 rpm. Surfaktan sebagai *wetting agent* membantu dalam proses pelepasan bitumen. *Recovery* yang dihasilkan pada

konsentrasi surfaktan 0,1% sangat sedikit yaitu sebesar 19,22%, sedangkan persen *recovery* bitumen tertinggi diperoleh pada konsentrasi surfaktan 0,5% yaitu sebesar 81,09%.

Grafik pada Gambar 2 memiliki kecenderungan naik, hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi surfaktan, maka tegangan permukaan yang terdapat pada asbuton akan semakin kecil sehingga memungkinkan bitumen untuk lepas dari asbuton begitu juga sebaliknya. Apabila konsentrasi rendah, maka tegangan permukaan akan besar sehingga bitumen sulit untuk lepas dari batuananya.



**Gambar 3.** Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk terhadap Persen *Recovery*

Gambar 3 menunjukkan pengaruh dari kecepatan putar pengaduk terhadap persen *recovery* dengan konsentrasi surfaktan yang digunakan yaitu 0,3% berat. Persen *recovery* yang dihasilkan sangat kecil pada kecepatan putar pengaduk 800 rpm yaitu sebesar 61,33%, sedangkan *recovery* bitumen tertinggi diperoleh pada kecepatan putar pengaduk 1500 rpm yaitu sebesar 81,13%.

Grafik pada Gambar 3 memiliki kecenderungan naik, hal ini dikarenakan semakin besar kecepatan putar pengaduk,

maka akan semakin besar pula *high-shear force* yang terjadi sehingga dapat merusak ikatan-ikatan yang terjadi antara mineral dengan bitumen. Bitumen yang terlepas akan semakin banyak dan meningkatkan nilai persen *recovery*, begitu juga untuk kondisi sebaliknya.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan surfaktan yang berfungsi sebagai bahan kimia dan kecepatan putar pengadukan memiliki pengaruh terhadap persen *recovery*. Persen *recovery* bitumen tertinggi diperoleh pada konsentrasi 0,5% berat dan kecepatan putar pengadukan 1500 rpm yaitu sebesar 81,99%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cannon, M., Devon dan Yang S. (2006). Oil sands bitumen recovery. *Research Department of Chemical Engineering.* Saskatchewan University.
- Christianto dan Cholis. (2012). Studi Perpindahan Massa pada Ekstraksi Asbuton dengan Pelarut Pertasol. *Skripsi, Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS, Surabaya.*
- Clark, K.A. dan D.S. Paternack. (1920). The role of very fine mineral matter in the hot water separation process as applied to Athabaska bituminous sand. *Research Council of Alberta, Report No.53, 1-22.*
- Duyvesteyn, W., Andy H., Zhixiong C., Xinyue Z., dan Chia J.C. (2013). Extraction of bitumen from oil sands with hot water and pressure cycles. *Fuel Processing Technology Vol 106, 460 – 467.*

- Dwinurwulan, I., dan Diana. P.O. (2009). Perpindahan Massa pada Ekstraksi Asbuton dengan Pelarut Kerosin. *Skripsi*, Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS, Surabaya.
- Kumar, R. (1995). Pilot plant studies of a new hot water process for extraction of bitumen for Utah tar sands. *Department of Chemicals and Fuels Engineering*, University of Utah.
- Pramana, H. (2010). Studi Perpindahan Massa pada Ekstraksi Asbuton dengan Pelarut Kerosin. *Skripsi*, Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS, Surabaya.
- Seitzer, W. 1968. *Hot Water Processing of Athabasca Oil Sands: I. Oil Flotation in a Stirred Reactor*. Pennsylvania: Sun Oil Company.
- Sepulveda, J.E., Miller, dan Oblad. (1979). Hot water extraction of bitumen from Utah tar sands. *Department of Mining, Metallurgical, and Fuels Engineering*. University of Utah, Salt Lake City, Utah.
- Suprpto, T. dan Murachman, B. (1998). Bitumen ekstrak aspal buton. *Forum Teknik Vol 22 No.3*.