ABSTRAK

Sari, Kartika Eka. 2009. "Memperbaiki Kualitas Air Pengisi Boiler di Pabrik Gula Sragi Dengan Cara Adsorpsi Ion Kesadahan Menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi". Tugas Akhir II, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang. Drs. Subiyanto, M. Si dan Ir. Sri Wahyuni, M. Si.

Kata kunci: zeolit alam, aktivasi, adsorpsi, air sadah, air pengisi boiler.

Air pengisi boiler memerlukan kualitas yang baik, salah satunya mempunyai kesadahan kurang dari 0,1°D atau setara dengan 1,79 mg CaCO₃/Lt. Air yang digunakan sebagai pembangkit tenaga uap ini jika mempunyai kesadahan melebihi batas dapat menyebabkan kerak. Kerak lama-kelamaan akan menebal sehingga pemanasan lebih lama dan boros bahan bakar serta dapat menyebabkan pecahnya pipa boiler. Penelitian ini difokuskan pada air pengisi boiler di PG. Sragi karena keseluruhan proses pengolahan gula bersumber pada uap yang dihasilkan boiler. Air yang digunakan sebagai pengisi boiler berasal dari sungai di daerah Sragi Pekalongan, air tersebut mempunyai kesadahan 82,910 mg CaCO₃/Lt dan setelah ditambahkan tawas kesadahan berkurang menjadi 51,141 mg CaCO₃/Lt. Konsentrasi kesadahan ini termasuk dalam kategori air sedikit sadah.

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah zeolit alam Yogyakarta, larutan standar kalsium, dan air sungai dari PG. Sragi. Untuk menguji penyerapan ion penyebab kesadahan air oleh zeolit, maka dilakukan empat tahap kerja yaitu: aktivasi zeolit, menghitung kesadahan air sebelum diadsorpsi (kesadahan awal), mengadsorpsi dengan zeolit, dan menghitung kesadahan air setelah diadsorpsi (kesadahan akhir). Proses aktivasi zeolit dilakukan secara kimia dan fisika, yaitu menggunakan HCl 2M yang kemudian dipanaskan. Selanjutnya zeolit digunakan untuk mengadsorpsi ion penyebab kesadahan air. Variabel bebas yang digunakan adalah: waktu kontak (20, 40, 60, 80, 100, 120, dan 140 menit), pH (2, 4, 6, 8, dan 10) dan konsentrasi larutan standar kalsium (39,764; 49,183; 62.508; 69.737; dan 79.423 mgCaCO₃/Lt).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zeolit alam yang telah diaktivasi dengan HCl 2M mampu mengadsorpsi ion penyebab kesadahan air, sehingga dapat menurunkan tingkat kesadahan air pengisi boiler. Harga kesadahan air turun dari 51,141 mg CaCO₃/Lt menjadi 1,344 mg CaCO₃/Lt setara dengan 0,075°D, artinya memenuhi syarat sebagai air pengisi boiler. Kemampuan adsorpsi optimum zeolit pada waktu kontak 100 menit dan pada kondisi pH 6. Adsorpsi zeolit yang tidak diaktivasi mempunyai daya adsorpsi maksimum 0,108 mg/g dan energi adsorpsi 2,271 kJ/mol. Sedangkan adsorpsi zeolit yang teraktivasi mempunyai daya adsorpsi maksimum 0,852 mg/g dan energi adsorpsi 3,980 kJ/mol.