

**EFEK PENAMBAHAN KALSIUM KLORIDA (CaCl_2) SEBAGAI ADITIF
(*SINTERING AID*) DALAM PROSES PEMBUATAN KLINKER SEMEN
POTRLAND TIPE I**

Skripsi Sarjana Kimia

OLEH

ARIF FERDIAN

00 132 029



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

Efek penambahan Kalsium Klorida (CaCl_2) sebagai aditif (sintering aid) dalam proses pembuatan klinker semen portland tipe I

Oleh

Arif Ferdian

Sarjana Sains dalam bidang Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Andalas

Dihimbing oleh : Dr. Syukri Arif, M.Eng dan Nelvi Irawati, S.Si

Telah diselidiki efek penambahan Kalsium Klorida (CaCl_2) sebagai aditif (sintering aid) dalam proses pembuatan klinker semen portland tipe I. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan proporsai pemakaian CaCl_2 dalam penurunan suhu klinkerisasi. Klinker yang dihasilkan dianalisis dengan flouresensi sinar-X (X-RF) dan mikroskop. Flouresensi sinar-X digunakan untuk menentukan persentase CaO bebas atau F-CaO dalam klinker. Mikroskop digunakan untuk menentukan kualitas alite ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) dan belite ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) dari klinker yang dihasilkan. Dari data yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa penambahan CaCl_2 3% dapat menurunkan suhu klinkerisasi dari 1400°C menjadi 1350°C dan meningkatkan kualitas klinker.

I. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Industri semen merupakan salah satu dari bermacam-macam industri strategis yang berkembang pesat dan menjadi salah satu sektor penting yang memberikan pemasukan terbesar bagi negara. Perkembangan dan prospeknya memiliki peluang yang lebih baik dibandingkan dengan industri lainnya, baik dalam hal menambah devisa negara, penyerapan sumber daya manusia maupun dari segi aplikasi teknologinya.

Dengan semakin tingginya persaingan industri semen dunia, maka kualitas produksi semen harus ditingkatkan dengan biaya produksi seminimal mungkin. Salah satunya dengan melakukan efisiensi energi pada proses produksi yang digunakan.

Dalam skala industri, semen pertama kali dibuat dengan menggunakan proses basah, dimana bahan baku dicampur dalam keadaan basah dengan kadar air 36 – 37%⁽¹⁾. Karena pada proses basah ini memerlukan banyak panas pada waktu pembakaran, mengakibatkan konsumsi bahan bakar lebih banyak, dan masalah polusi debu dan bau yang ditimbulkannya maka dilakukan pengembangan teknologi pada proses produksinya, yaitu dengan menggunakan proses kering dimana pada proses ini bahan baku digiling dan dicampur dalam keadaan kering. Sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan polusi yang ditimbulkan.

Proses kering ini masih membutuhkan energi yang cukup tinggi contoh energi dibutuhkan pada proses pembakaran di tanur putar (*rotary kiln*) sebesar 3306 kJ/kg klinker pada temperatur pembakaran 1450°C. Jika kita dapat menurunkan suhu pembakaran sebesar 50°C maka dapat dihemat energi sebesar 114 kJ/kg klinker⁽²⁾.

Untuk mengurangi konsumsi energi pada proses pembakaran (klinkerisasi) di tanur putar, maka dilakukan penambahan aditif yaitu kalsium klorida (CaCl_2) pada campuran bahan mentah (*raw mix*).

Tahapan dalam proses pembakaran (klinkerisasi)⁽¹⁾ :

1. Proses preheating
2. Proses kalsinasi
3. Proses pemijaran (*sintering*)
4. Proses pendinginan

Kalsium klorida (CaCl_2) disini berfungsi sebagai *sintering aid*⁽³⁾, yaitu zat aditif yang dapat menurunkan suhu pembakaran raw mix pada tahap pemijaran (*sintering*). Pada tahap ini terjadi reaksi antara oksida yang terdapat dalam material, reaksi tersebut akan menghasilkan mineral-mineral yaitu trikalsium silikat, dikalsium silikat, tetrakalsium alumino ferrite, trikalsium aluminat.

Penggunaan CaCl_2 ini pertama kali dikembangkan di Negara Uni Soviet dan dipatenkan tahun 1977. Dimana pembentukan klinkernya terjadi pada suhu 1150°C setelah menambahkan 6-18% CaCl_2 . Dari keseluruhan proses produksi yang dilakukan dapat dihemat energi ~ 1250 kJ/kg, dengan persentase mencapai 30% dari keseluruhan energi yang terpakai⁽³⁾.

1.2.TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan proporsi pemakaian CaCl_2 serta pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Sehingga didapatkan kualitas klinker yang lebih baik dengan pemakaian energi yang lebih efisien.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian penambahan aditif pada rawmix semen portland tipe I dapat disimpulkan bahwa aditif Kalsium klorida (CaCl_2) dapat menurunkan suhu pembakaran dari 1400°C menjadi 1350°C , dilihat dari hasil pengujian dengan Fluoresensi Sinar-X (X-RF) didapatkan nilai CaO bebas (F-CaO) pada sampel yang lebih kecil dari blanko. Kalsium klorida mempercepat terbentuknya mineral klinker sehingga suhu yang dibutuhkan untuk proses klinkerisasi menjadi lebih rendah. Dari variasi penambahan CaCl_2 yang dilakukan, maka raw mix yang mengandung CaCl_2 3% lebih efektif dalam menurunkan suhu pembakaran sehingga dapat meningkatkan kualitas klinker yang dihasilkan.

5.2 Saran

Disarankan agar penelitian selanjutnya, agar dapat memanfaatkan aditif dari residu dari pengolahan tembaga. Sehingga penelitiannya dapat berguna dalam menanggulangi masalah pengolahan limbah industri dan menekan biaya produksi menjadi lebih rendah dibandingkan tanpa penggunaan aditif. Juga dilakukannya analisis penambahan CaCl_2 terhadap kuat tekan dari semen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Team Pelayanan Teknis PT. Semen Padang, *Teknologi Semen*. PT. Semen Padang, Padang. 1994.
2. Taylor, H. F. W. *Cement Chemistry*. 2nd ed. Thomas Telford, Great Britain. 1997.
3. Lea. *The chemistry of cement and concrete*, 3th ed. Edward Arnold Ltd. Great Britain. 2001.
4. G.Frigione and S.Mara, *6th International Congress on the Chemistry of Cement*. Russ.With Engl. Preprint. Stroyizdat, Moscow.1976.
5. A. K. Chatterjee, *Burnality and Clinkerization of Cement Raw Mix*. Abi Books Pvt.,Ltd, New Delhi. 1992.
6. Z.Nurazwar, *Jenis-Jenis Semen Produk PT. Semen Padang (Persero) dan Sifat-Sifatnya*. Padang. 1995.
7. A. K. Chatterjee, *Modernization of Cement Plant for Productivity and Energy Conservation*. Abi Books Pvt, Ltd. New Delhi. 1992.
8. Departemen Perindustrian, *Standar Nasional Indonesia Semen Portland : SNI 115-2049-2004*.
9. Z. Nurazwar. *Imu bahan bangunan I*. Unand. Padang. 1987.
10. Hasan. *Dasar-Dasar Proporsi Bahan Mentah PT. Semen Padang*. Padang.1980.
11. A. I. Boikova. *8th International Congress on the Chemistry of Cement*. Abia Brafika Editora Ltda, Rio de Jenairo. 1986, Vol 2, pp 243.
12. Ghosh, S. N. Dr. *Cement and Concrete Sciene and Technology*. Abi Books Pvt Ltc. New Delhi. 1992.
13. A I. Maki. *8th International Congress on the Chemistry of Cement*. Abia Brafika Editora Ltda, Rio de Jenairo.1986. Vol 1, pp 34.
14. Guiner and M. Regourd. *5th International Cymposium on the Chemistry of Cement*, Cement Association of Japan. Tokyo. 1969. Vol 1, ppl.
15. A. Guiner and M. Regourd. *6th International Congress on the Chemistry of Cement*, Russ. With. Engl. Preprint. Stroyizdat. Moscow, 1976. Vol 1, pp25.
16. G. Yamaguci and S. takaguci, *5th International Cymposium on the Chemistry of Cement*, Cement Association of Japan. Tokyo. 1969. Vol 1, ppl.