

LAPORAN PENELITIAN  
SPP/DPP UNAND 1994/1995  
NO.09/LP-UA/SPP/DPP-04/1994

PENGARUH pH TERHADAP KONSENTRASI ALUMINIUM  
DALAM LARUTAN AIR TRIKALSium ALUMINAT C3 A  
DAN TETRA K ALSIUM ALUMINOFERAT C4 AF

OLEH Drs. Dasll Noerdin

Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
Lembaga Penelitian UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG

1994

## A B S T R A K

Penelaahan Pengaruh pH Terhadap Konsentrasi Alumunium Dalam Pasa Air Trikalsium Aluminat dan Tetrakalsium Aluminoferit telah dilakukan. Data yang diperoleh dari penelitian ini akan berguna bagi penelaahan kimiawi semen bila diperlakukan dalam berbagai pH larutan.

Dari hasil penelitian ini diketahui, bahwa pola kelarutan trikalsium aluminat dan tetrakalsium aluminoferit dalam berbagai pH larutan ternyata berbeda.

# BAB I

## PENDAHULUAN

Penyelidikan kimiawi semen sudah lama dilakukan orang. Lavoiser tercatat sebagai orang pertama sebagai peneliti semen. Selanjutnya secara terus menerus tercatat nama-nama Vicat, Le Chatelier, Michaelis, Schott, Kuhl sebagai peneliti kimiawi semen<sup>(1)</sup>. Berbagai cara telah dilakukan untuk mempelajari kimiawi semen, khususnya interaksi air-semen serta mekanisme yang terjadi antara keduanya.

Dari literatur diketahui bahwa peristiwa kimiawi yang berlangsung bila semen berinteraksi dengan air, adalah rumit sekali. Kerumitan itu antara lain disebabkan oleh komponen utama semen itu, di samping pengaruh bahan additif gips yang harus ditambahkan kepada semen tersebut. Bila semen bereaksi dengan air setiap komponen penyusun semen itu akan berinteraksi dengan air dengan kecepatan yang tidak sama. Reaksi ini berlangsung secara simultan, sehingga menjadi rumit. Reaksi itu dapat berbentuk hidrolisis, difusi, kristalisasi, pembentukan koloid, perpaduan dan pengerasan semen.

Else Breval<sup>(2)</sup> mengamati hasil interaksi air-trikalsium aluminat dengan SEM dan XRD serta mikrokalorimeter. N.B. Milestone<sup>(3)</sup> menelaah pengaruh lignosulfat terhadap hidrasi trikalsium aluminat  $C_3A$ . P. Fienens dan J. P. Verhagen<sup>(4)</sup> meneliti trikalsium silikat  $C_3S$  dalam pasta dan kinetika pelarutan ion kalsium dalam fasa air. Iwan Jawed, Seishi dan Re-nichi Kondo<sup>(5)</sup> telah meneliti hidrasi trikalsium aluminoforit  $C_4AF$  dalam keadaan adanya  $CaO$  dan sulfat. Kemudian tercatat

## BAB IV PEMBAHASAN

Di bagian pendahuluan sudah dikemukakan bahwa penentuan kelarutan alumunium dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  ditujukan untuk menelaah pola kelarutan alumunium dari semen khususnya dan masalah kimia-wi semen pada umumnya, yang sampai hari ini masih diteliti para ilmuwan. Pola kelarutan yang diperoleh dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  ini lalu dibandingkan serta ditelaah dengan pola kelarutan alumunium dari semen. Dan bila diperhatikan Tabel 4.1 dan gambar 4-1(a) sampai dengan gambar 4-1(e), ternyata bahwa pola kelarutan alumunium tersebut satu sama lain berbeda, begitu pula kadar atau konsentrasi yang terlarut juga berbeda.

Dari tabel 4.1 terlihat bahwa di dalam akuades kelarutan  $C_3A$  sekitar 248 ppm dan kelarutan alumunium dalam  $C_4AF$  kira-kira 384 ppm, sedangkan kelarutan alumunium di dalam semen sangat kecil sekali yakni hanya sekitar 6,5 ppm. Selanjutnya bila diperhatikan gambar 4.1(a) sampai gambar 4.1(e) ternyata bahwa pola kelarutan alumunium dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  berbeda dan kelarutan alumunium dari  $C_3A$  dalam buffer Clark-Lubs ( pH 3,0; 7,0; 8,0 dan 10,0 mirip dengan pola kelarutan alumunium dari clay seperti terlihat pada gambar yang ditemukan oleh Correns. Kemiripan itu terlihat pada pH 7,0; 8,0 dan 10,0 dimana pada pH 7,0 kelarutan mencapai minimum, kemudian mulai pH 8,0; 10,0 kelarutan naik lagi. Barangkali bila perlakuan terhadap  $C_3A$  pada setiap harga pH ( misalnya pH 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 10,0 ) pola kelarutan tersebut akan semakin mirip.

Selanjutnya bila ditelaah gambar 4.1(b) sampai dengan 4.1(e) yang melukiskan pola kelarutan Al dari  $C_3A$  dalam buffer

## BAB V

### KESIMPULAN

Dari hasil-hasil percobaan yang telah dilakukan, guna menelaah pengaruh pH terhadap konsentrasi alumunium terlarut dalam fasa air  $C_3A$  dan  $C_4AF$  dapat ditarik kesimpulan berikut.

1. Pola kelarutan alumunium dalam fasa air  $C_3A$  dan  $C_4AF$  dipengaruhi oleh perubahan pH larutan. Pada pH yang sama dengan jenis buffer yang berbeda, konsentrasi alumunium terlarut tidak sama.
2. Pola kelarutan alumunium dalam buffer Clark-Lubs, mirip dengan kelarutan alumunium dari clay.
3. Kelarutan alumunium dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  polanya berbeda dengan pola kelarutan alumunium dari semen ( data ini dilaporkan pada penelitian lain ).

Dari kesimpulan di atas, dapat ditekankan bahwa konsentrasi alumunium terlarut dalam fasa air  $C_3A$  dan  $C_4AF$  tidak hanya dipengaruhi oleh pH, akan tetapi barangkali juga dipengaruhi oleh komponen penyusun buffer yang ada dalam larutan.

Berdasarkan data, pembahasan dan kesimpulan penelitian ini, beberapa alur penelitian baru dapat dilakukan; antara lain adalah :

1. Penelitian pengaruh pH terhadap kelarutan kalsium dan besi dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  .
2. Penentuan pengaruh variasi waktu kontak dengan larutan air ( waktu hidrasi ) terhadap kesetimbangan kelarutan alumunium dalam berbagai pH dan berbagai jenis buffer.
3. Penentuan kelarutan alumunium dari  $C_3A$  dan  $C_4AF$  dalam la -

## DAFTAR PUSTAKA

1. Robert H. Bogue, "The Chemistry of Portland Cement", Reinhold Publishing Co., N.Y., 1947, p.p. 3, 358-369, 368, 377, 380-384, 401-402.
2. Else Breval, Cem. Conc. Res., 6, 129(1976).
3. N.B. Milestone, Cem. Conc. Res., 6, 89(1976).
4. P. Fierens and J.P. Verhaegen, Cem. Conc. Res., 6, 337(1976).
5. Imam Jawed, Seishi Goto and Renichi Kendo, Cem. Conc. Res., 6, 441(1976).
6. N.B. Singh, Cem. Conc. Res., 6, 455(1976).
7. John Bensted, Cem. Conc. Res., 12, 341(1982).
8. C. Pluman and J.G. Carbera, Cem. Conc. Res., 14, 238(1984).
9. Lea and Desch, "The Chemistry of Cement and Concrete", Edward Arnold Publishers, Ltd., 1958, p. 287.
10. Albert Joisel dan Goenarwo, "Beberapa Dasar Mekanisme Hidrasi", Terjemahan Proc. The Vth. Int. Symp. on The Chem. cem., Tokyo, 1968, p. 4.
11. Albert Joisel dan Goenarwo, "Beberapa Dasar Mekanisme Hidrasi", Terjemahan Proc. The Vth. Symp. on the Chem. cem., Tokyo, 1968, p. 64.
12. Imam Jawed, Seishi Goto and Renichi Kendo, Cem. Conc. Res., 6, 452(1976).