

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Pengaruh Accelerator terhadap Beton

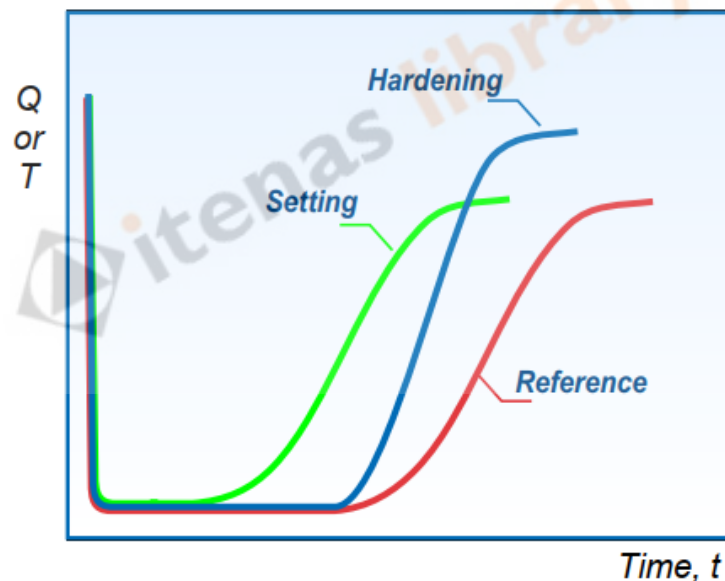
Accelerator merupakan bahan tambah yang berfungsi untuk mempercepat waktu ikat dan mempercepat pengerasan beton. *Accelerator* yang biasa digunakan adalah kalsium klorida tetapi banyak *accelerator* lain yang digunakan antara lain larutan karbonat, silikat, fluosilikat, dan triethanolamin. Dosis maksimum penggunaan kalsium klorida adalah 2% dari berat semen dari campuran dan harus ditambahkan ke dalam campuran dalam bentuk larutan dengan melarutkannya ke dalam sebagian air. Jika dicampurkan dalam bentuk kering, semua partikel tidak akan terlarut dalam proses pencampuran sehingga bagian yang tidak terlarut dapat keluar dan menghasilkan bintik hitam pada beton. Penambahan yang kurang dari 2% dari berat semen tidak akan mengalami korosi yang signifikan pada beton bertulang. Hal ini juga dapat mengalami ketahanan beton pada erosi dan abrasi. Namun demikian beton yang mengalami penyusutan yang meningkat oleh kekeringan adukan yang cepat akibat penggunaan *accelerator*.

Accelerator yang mengandung klorida tidak dianjurkan untuk beton prategang, karena kemungkinan beresiko korosi pada besi atau baja. Untuk menghindari penurunan terhadap ketahanan beton yang terjadi akibat serangan senyawa kimia sulfat, maka penggunaan kalsium klorida tidak boleh digunakan pada air yang terkontaminasi sulfat, atau terbuka pada tanah, atau penggunaan beton yang bereaksi pada agregat yang beralkali. *Accelerator* yang mengandung fluosilikat dan triethanolamine dapat menghasilkan efek akselerasi yang jelas. Ada yang mampu mereduksi waktu selama beton tetap plastis hingga kurang 10 menit. Contohnya *Sterson's Quicksets* yang ditambahkan dengan semen portland dapat membuat waktu ikat awal hanya dalam

beberapa menit karena berguna untuk membuat semen penyumbat untuk menghentikan kebocoran tekanan udara. Pada kenyataan di lapangan terkadang diperlukan kombinasi dari perilaku penambah zat kimia yang lain untuk mengurangi penggunaan air dan memperlambat ikatan campuran beton atau untuk mempercepat waktu pengikatan serta pengerasan beton.

2.2 Pengaruh *Accelerator* terhadap Suhu Beton Segar

Penggunaan bahan tambah *accelerator* pada beton mampu mempercepat reaksi ikat dan mempercepat pengerasan sehingga mengalami hidrasi yang menyebabkan suhu berubah menjadi tinggi dari beton yang tanpa menggunakan bahan tambah *accelerator*. Perubahan suhu tersebut dijelaskan pada Gambar 2.1.



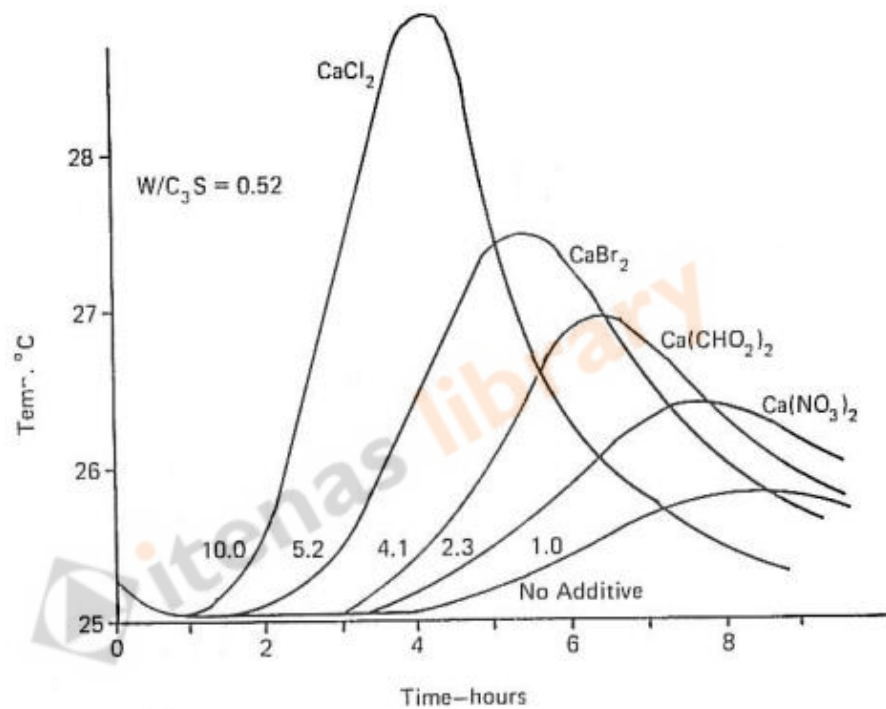
GAMBAR 2.1 Grafik Perubahan Pengaruh *Accelerator* terhadap Suhu

Sumber : Roar Myrdal. (2007). *Accelerating Admixtures for Concrete*

Gambar 2.1 menjelaskan perubahan suhu beton (Q/T) terhadap waktu (t) dari perbandingan beton normal (*reference*). Beton yang menggunakan *accelerator* untuk mempercepat perkerasan beton (*setting*), dan beton yang menggunakan *accelerator* untuk mempercepat peningkatan kuat tekan beton

(*hardening*). menghasilkan panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton tanpa *accelerator* (*reference*).

Bahan *accelerator* memiliki perbedaan pengaruh terhadap suhu sesuai dengan jenis kimia yang digunakan. Perbedaan pengaruh suhu akibat bahan kimia tersebut dijelaskan pada Gambar 2.2.



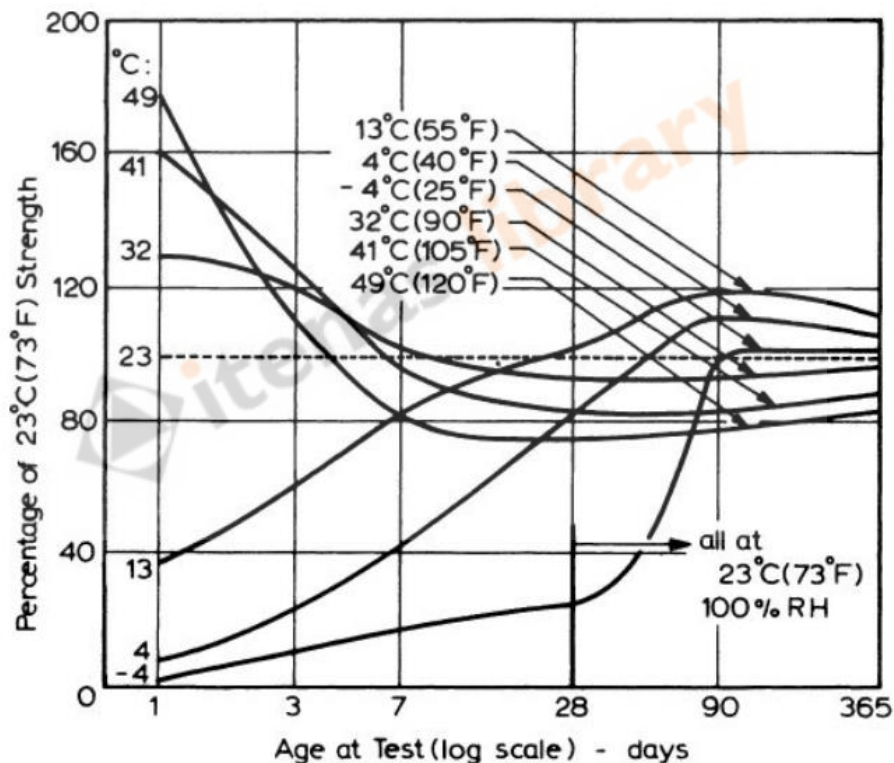
GAMBAR 2.2 Grafik Pengaruh Bahan Kimia *Accelerator* terhadap Suhu

Sumber : Roar Myrdal. (2007). *Accelerating Admixtures for Concrete*

Gambar 2.2 menjelaskan perubahan suhu akibat penggunaan *accelerator* yang menggunakan bahan kimia CaCl₂ (kalsium klorida), CaBr₂ (kalsium bromide), Ca(CHO₂)₂ (kalsium hidroksida), dan Ca(NO₃)₂ (kalsium nitrat) dengan dosis 2% dari berat semen. Penambahan *accelerator* pada beton berpengaruh dalam proses perubahan suhu. Perubahan suhu yang paling signifikan adalah bahan tambah *accelerator* yang menggunakan bahan kimia CaCl₂ (kalsium klorida).

2.3 Pengaruh Suhu Beton Segar terhadap Kuat Tekan dan Sifat Fisik Beton

Perubahan suhu pada pembuatan beton segar dipengaruhi oleh bahan campuran dan lingkungan. Suhu awal beton berpengaruh terhadap kuat tekan beton pada umur tertentu. Beton yang mengalami suhu beton tinggi dapat menyebabkan terjadinya hidrasi. Reaksi hidrasi mengakibatkan pelepasan panas yang membantu mempercepat pengerasan, tetapi reaksi hidrasi mengalami penyaluran panas yang lambat sehingga memungkinkan terjadi retak pada beton dan mengalami penurunan kuat tekan beton. Pengaruh suhu pada kuat tekan beton dijelaskan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Grafik Pengaruh Suhu terhadap Kuat Tekan Beton

Sumber: A.M. Neville. (2011). *Properties of Concrete*

Gambar 2.3 menjelaskan bahwa suhu beton mempengaruhi perubahan kuat tekan beton. Beton yang bersuhu tinggi melebihi 23°C memiliki kuat tekan yang tinggi pada umur awal beton dan mengalami penurunan kuat tekan beton yang relatif cepat.

Sedangkan, beton yang bersuhu rendah dibawah 23°C memiliki kuat tekan yang rendah pada umur awal beton dan mengalami kenaikan kuat tekan beton yang relatif lama.

Sedangkan pengaruh suhu beton segar terhadap sifat fisik beton terjadi pada peristiwa retak termal. Retak termal adalah retak yang terjadi akibat dari perbedaan suhu beton segar yang besar melebihi 20°C dari beton segar yang berada pada bagian dalam dan beton segar yang berada pada permukaan. Mekanisme retak termal terjadi akibat mengembangnya beton segar di bagian dalam akibat panas yang terkekang dan menyusutnya beton segar di bagian luar yang cepat dingin. Retak termal ini akan melemahkan kemampuan beton dalam memikul lentur terutama pada beton tanpa tulangan seperti pada perkerasan kaku.

Beton dapat mengalami keretakan pada usia dini, jika suhu beton lebih dari 35°C . ASTM C 1064-86 menetapkan batasan maksimum antara $26,7^{\circ}\text{C}$ dan 35°C . Oleh karena itu, beton yang mengalami suhu lebih dari 35°C harus diturunkan agar tidak melampui batas suhu yang telah diijinkan.

