

Teknologi beton modern

DR. FIRDAUS, S.T.,M.T.



BETON RINGAN (Light weight Aggregate Concrete)

- Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis (density) lebih ringan daripada beton pada umumnya.
- Beton ringan dapat dibuat dengan berbagai cara, antara lain dengan: menggunakan
 - agregat ringan (fly ash, batu apung, expanded polystyrene – EPS, dll)
 - Campuran antara
 - semen; silika; pozollan; dll (dikenal dengan nama **aerated concrete**)
 - atau semen dengan cairan kimia penghasil gelembung udara (dikenal dengan nama **foamed concrete** atau cellular concrete).

BETON RINGAN (Light weight Aggregate Concrete)

- Pada umumnya berat beton ringan berkisar antara 600 – 1600 kg/m³.
- Karena itu keunggulan beton ringan utamanya ada pada berat, sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi (high rise building) akan dapat secara signifikan mengurangi berat sendiri bangunan, yang selanjutnya berdampak kepada perhitungan pondasi.

Sejarah Beton Ringan

- Beton ringan AAC ini pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun **1923** sebagai alternatif material bangunan untuk mengurangi penggundulan hutan.
- Beton ringan AAC ini kemudian dikembangkan lagi oleh **Joseph Hebel** di Jerman di tahun **1943**. Hasilnya, beton ringan aerasi ini dianggap sempurna, termasuk material bangunan yang ramah lingkungan, karena dibuat dari sumber daya alam yang berlimpah. Sifatnya kuat, tahan lama, mudah dibentuk, efisien, dan berdaya guna tinggi.
- Di **Indonesia** sendiri beton ringan mulai dikenal sejak tahun **1995**, saat didirikannya **PT Hebel Indonesia** di Karawang Timur, Jawa Barat.

Pembuatan BeTon Ringan

- Pembuatan beton ringan ini pada prinsipnya membuat rongga udara di dalam beton.
- Ada tiga macam cara membuat beton aerasi, yaitu :
 - Memberikan agregat/campuran isian beton ringan. (contoh: batu apung, stereof foam, batu alwa, atau abu terbang yang dijadikan batu)
 - Menghilangkan agregat halus (agregat halusnya disaring, contohnya debu/abu terbangnya dibersihkan).
 - Meniupkan atau mengisi udara di dalam beton., dengan cara mekanis dan secara kimiawi.
- Proses pembuatan beton ringan atau Autoclaved Aerated Concrete secara kimiawi (kini lebih sering digunakan).
 - Sebelum beton diproses secara aerasi dan dikeringkan secara autoclave, dibuat dulu adonan beton ringan ini. Adonannya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan dicampur alumunium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi).
 - Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam. Alumunium pasta yang digunakan dalam adonan tadi, selain berfungsi sebagai pengembang ia berperan dalam mempengaruhi kekerasan beton.
 - Volume aluminium pasta ini berkisar 5-8 persen dari adonan yang dibuat, tergantung kepadatan yang diinginkan. Adonan beton aerasi ini lantas dipotong sesuai ukuran.
 - Adonan beton aerasi yang masih mentah ini, kemudian dimasukkan ke autoclave chamber atau diberi uap panas dan diberi tekanan tinggi. Suhu di dalam autoclave chamber sekitar 183 derajat celsius. Hal ini dilakukan sebagai proses pengeringan atau pematangan.(Dijemur di bawah terik matahari hasilnya kurang maksimal karena tidak bisa stabil dan merata hasil kekeringannya.

Pembuatan BeTon Ringan

- Rongga Udara Dari Reaksi Kimia
 - Saat pencampuran pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan dicampur alumunium pasta ini terjadi reaksi kimia. Bubuk alumunium bereaksi dengan kalsium hidroksida yang ada di dalam pasir kwarsa dan air sehingga membentuk hidrogen.
 - Gas hidrogen ini membentuk gelembung-gelembung udara di dalam campuran beton tadi. Gelembung-gelembung udara ini menjadikan volumenya menjadi dua kali lebih besar dari volume semula.
 - Di akhir proses pengembangan atau pembusaan, hidrogen akan terlepas ke atmosfer dan langsung digantikan oleh udara. Nah, rongga-rongga udara yang terbentuk ini yang membuat beton ini menjadi ringan.
 - Meskipun hidrogennya hilang, tekstur beton tetap padat tetapi lembut. Sehingga mudah dibentuk balok, atau palang sesuai kebutuhan. Untuk membentuknya adonan cukup dipotong dengan kawat sesuai ukuran yang diinginkan.
 - Selanjutnya, dimasukkan ke dalam autoclave chamber selama 12 jam. Selama proses pengerasan ini berlangsung, saat temperatur mencapai 190 derajat celsius, dan tekanannya mencapai 12 bar atau 174 psi, pasir kwarsa bereaksi dengan kalsium hidroksida menjadi kalsium hidrat silika. Pada proses ini menentukan kekuatan atau kekerasan beton aerasi.
 - Setelah keluar dari autoclave chamber, beton ringan aerasi ini sudah siap digunakan sebagai konstruksi bangunan. Jika ditimbang beton ringan aerasi

Pembuatan BeTon Ringan

- Satu Adonan Bisa Apa Saja
 - Dengan kehadiran AAC menciptakan sistem membangun yang menyeluruh dan lengkap. Singkatnya sebuah gedung atau rumah dari pondasi hingga ke atap cukup satu material saja yaitu beton AAC. Hal ini tak lepas dari keserbabisaan material ini yang mudah dibentuk.
 - Produk AAC bisa berupa batu bata beton, panel dinding, lintel (balok beton), panel lantai, atap, serta kusen atau ambang pintu dan jendela. Beberapa produk ada yang diperkuat lagi dengan ditanamkan besi beton di dalamnya.
 - Salah satu contoh untuk panel dinding atau panel lantai. Dengan memanfaatkan semua produk AAC ini dapat membuat struktur bangunan sekaligus. AAC mempermudah proses konstruksi, membangun rumah atau gedung seperti bermain LEGO (permainan menyusun balok kubus) saja. Ukuran beton ringan aerasi ini sangat akurat, sehingga meminimalkan sisa-sisa bahan bangunan yang tak terpakai. Misalnya untuk membentuk dinding rumah, pada sudut dinding ini sisi-sisi batu bata beton bisa saling mengisi mengikuti pola geometri tertentu, tak perlu memotong atau tiang cor untuk pengikat dinding. Untuk pemasangan panel dinding atau panel atap ada plat besi yang dirancang untuk mengikatnya dengan paku.

Penggunaan Beton Ringan

- Beton AAC tak sekuat beton konvensional. Perbandingannya hanya $1/6$ dari kekuatan beton konvensional, sehingga perlu perlakuan khusus untuk digantungi benda yang cukup berat misalnya wastafel, lemari atau blok kitchen set. Dengan menggunakan paku jenis tertentu benda-benda yang cukup berat tadi tetap dapat kokoh tergantung. Beton AAC dijamin tidak ambrol.

Keunggulan Dan Kelemahan Beton Ringan

1. Balok AAC mudah dibentuk. Dengan cepat dan akurat dipotong atau dibentuk untuk memenuhi tuntutan dekorasi gedung. Alatnya cukup menggunakan alat pertukangan kayu.
2. Karena ukurannya yang akurat tetapi mudah dibentuk, meminimalkan sisa-sisa bahan bangunan yang tak terpakai.
3. AAC mempermudah proses konstruksi. Untuk membangun sebuah gedung dapat diminimalisir produk yang akan digunakan. Misalnya tidak perlu batu atau kerikil untuk mengisi lantai beton.
4. Bobotnya yang ringan mengurangi biaya transportasi. Apalagi pabrik AAC dibangun sedekat mungkin dengan konsumennya.
5. Karena ringan, tukang bangunan tidak cepat lelah. Cepat dalam pengerjaan.
6. Semennya khusus cukup 3 mm saja.
7. mengurangi biaya struktur besi sloff atau penguat.
8. mengurangi biaya penguat atau pondasi
9. waktu pembangunan lebih pendek.
10. tukang yang mengerjakan lebih sedikit
11. sehingga secara keseluruhan bisa lebih murah dan efisien
12. Tahan panas dan api, karena berat jenisnya rendah.
13. Kedap suara
14. Tahan lama kurang lebih sama tahan lamanya dengan beton konvensional
15. Kuat tetapi ringan, karena tidak sekuat beton. Perlu perlakuan khusus. dibebani AC menggunakan fisher FTP, Wastafel fisher plug FX6/8, panel dinding fisher sistem injeksi.
16. Anti jamur
17. Tahan gempa
18. Anti serangga
19. Biaya perawatan yang sedikit, bangunan tak terlalu banyak mengalami perubahan atau renovasi hingga 20 tahun.
20. Nyaman
21. Aman. karena tidak mengalami rapuh. bengkok. berkarat. korosi.

Kelemahan Beton Ringan

- Kelemahan beton ringan adalah nilai kuat tekannya (compressive strength) terbatas, sehingga sangat tidak dianjurkan penggunaan untuk perkuatan (struktural).

Aplikasi Beton Ringan Sebagai Pengganti Batu Bata Untuk Dinding

- . Dinding
 2. Cladding
 3. Ornamen bangunan
 4. Material pengisi