

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beton

Beton merupakan bahan bangunan yang dihasilkan dari campuran atas semen Portland, pasir, kerikil dan air. Beton ini biasanya di dalam praktek dipasang bersama-sama dengan batang baja, sehingga disebut beton bertulang (batang baja berada di dalam beton). Pada saat ini sebagian besar bangunan dibuat dari beton bertulang, disamping kayu dan baja.

Beton yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus, dan sedikit mengalami perubahan volume atau kembang susutnya kecil (Tjokrodimulyo, 1992).

Menurut Tjokrodimulyo (1992), beton mempunyai beberapa kelebihan antara lain:

- a. harga relatif murah karena menggunakan bahan – bahan dasar dari bahan lokal, kecuali sement portland. Hanya untuk daerah tertentu yang sulit mendapatkan pasir atau kerikil mungkin harga beton agak mahal,
- b. beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat yang tahan terhadap pengikisan/pembusukan oleh kondisi lingkungan. Bila dibuat dengan cara yang baik, kuat tekannya dapat sama dengan batuan alami,

- c. beton segar dapat mudah diangkut maupun dicetak dalam bentuk apapun dan ukuran sebarang tergantung keinginan. Cetakan dapat dipakai ulang beberapa kali sehingga secara ekonomi menjadi murah,
- d. beton termasuk tahan aus dan tahan kebakaran, sehingga biaya perawatannya termasuk rendah.

Selain kelebihan, menurut Tjokrodimulyo (1992) beton juga mempunyai beberapa kekurangan antara lain:

- a. beton mempunyai kuat tarik yang rendah, sehingga mudah retak. Oleh karena itu perlu diberi baja tulangan, atau tulangan kas,
- b. beton sulit untuk kedap air secara sempurna, sehingga selalu dapat dimasuki air, dan air yang membawa kandungan garam dapat merusak beton,
- c. beton keras mengembang dan menyusut bila terjadi perubahan suhu, sehingga perlu dibuat dilatasi (*expansion Joint*) untuk mencegah terjadinya retak – retak akibat perubahan suhu,
- d. beton bersifat getas (tidak daktil) sehingga harus dihitung dan didetail secara seksama agar setelah dikompositkan dengan baja tulangan menjadi bersifat daktil, terutama pada struktur tahan gempa.

Oleh Khoirul Sodik (2009) dilakukan penelitian tentang Studi Eksploratif Pemanfaatan Limbah Pecahan Keramik Sebagai Alternatif Agregat Kasar Pada Beton Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mempelajari pengaruh dari penggunaan agregat kasar dari limbah pecahan keramik terhadap kuat tekan beton. Dari penelitian tersebut sebagai acuan untuk

peneliti mengembangkan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya sehingga didapatkan hasil yang lebih memuaskan dan akurat.

2.2. Bahan – bahan Penyusun Beton

2.2.1. Semen Portland

Semen *Portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* terutama yang terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI-1982). Suatu semen jika diaduk dengan air akan terbentuk adukan yang disebut pasta semen, sedangkan jika diaduk dengan air kemudian ditambahkan pasir menjadi mortar semen dan jika ditambahkan lagi dengan kerikil atau batu pecah disebut beton. Dalam campuran beton semen bersama air sebagai kelompok yang aktif. Kelompok aktif ini berfungsi sebagai perekat atau pengikat, sedangkan kelompok pasif yaitu pasir dan kerikil berfungsi sebagai pengisi.

Fungsi semen ialah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi masa yang kompak atau padat. Selain itu juga untuk mengisi rongga-rongga di antara butiran agregat. Dalam campuran beton, semen menempati kira-kira 10% dari volume beton. Karena merupakan bahan aktif maka penggunaannya harus dikontrol dengan baik. Di dalam semen terkandung bahan atau senyawa kimia yang mengandung kapur (CaO), silikat (SiO_2), alumina (Al_2O_3) dan oksida besi yang kesemuanya menjadi unsur-unsur pokok (Tjokrodinuljo, 1992).

(PUBI – 1982) membagi semen portland menjadi beberapa tipe:

- tipe I : semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan – persyaratan khusus seperti yang diisyaratkan pada jenis – jenis lain,
- tipe II : semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang,
- tipe III : semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi,
- tipe IV : semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah,
- tipe V : semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat.

2.2.2. Air

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir – butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan (Tjokrodimuljo, 1992).

Air yang digunakan dalam campuran beton minimal memenuhi persyaratan sebagai air minum, tetapi tidak berarti air pencampur beton harus memenuhi persyaratan sebagai air minum. Menurut Tjokrodimuljo (1992) dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut:

1. tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gr/liter,

2. tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/liter,
3. tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/liter,
4. tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gr/liter.

2.2.3. Agregat Kasar

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortal atau beton. Agregat ini kira – kira menempati sebanyak 70% volume mortal atau beton. Walaupun hanya sebagai bahan pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat – sifat mortal/betonnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortal/beton (Tjokrodinuljo, 1992).

Dalam praktek agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok:

1. batu, untuk besar butiran lebih dari 40 mm,
2. kerikil, untuk butiran antara 5 – 40 mm,
3. pasir, untuk butiran antara 0,15 – 5 mm.

Gradasi agregat adalah distribusi ukuran butiran agregat. Bila butir butir agregat memiliki ukuran yang sama (seragam) volume pori akan besar. Sebaliknya bila ukuran butir – butirnya bervariasi akan terjadi volume pori yang akan kecil. Hal ini karena butiran kecil mengisi pori diantara butiran yang lebih besar, sehingga pori porinya menjadi lebih sedikit atau dengan kata lain kepampatannya tinggi (Tjokrodinuljo, 1992).

Agregat kasar adalah agregat dengan ukuran lebih besar dari 5 mm. Agregat kasar dapat berupa hasil desintegrasi alam dari batuan-batuan atau berupa batu pecah, yang diperoleh dari pemecahan batu (Nugraha dan Antoni, 2007).

Menurut Nugraha dan Antoni (2007) syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh agregat kasar adalah sebagai berikut:

1. terdiri dari butiran-butiran keras dan tidak berpori,
2. bersifat kekal (tidak mudah hancur atau pecah),
3. tidak mengandung lumpur lebih dari 1%. Apabila kadar lumpur melampaui 1%, maka harus dicuci,
4. tidak mengandung zat yang reaktif alkali (dapat menyebabkan pengembangan beton),
5. tidak boleh dari 20% bentuk butir pipih.

2.2.4.Keramik

Keramik adalah semua benda-benda yang terbuat dari tanah liat/lempung yang mengalami suatu proses pengerasan dengan pembakaran suhu tinggi. Sedangkan bahan keramik buatan seperti mullit, SiC, Borida, Nitrida, H₃BO₃ dan sebagainya. Umumnya senyawa keramik lebih stabil dalam lingkungan termal dan kimia dibandingkan elemennya. Bahan baku keramik yang umum dipakai adalah felspard, ball clay, kwarsa, kaolin, dan air. Sifat keramik sangat ditentukan oleh struktur kristal, komposisi kimia dan mineral bawaannya. Oleh karena itu sifat keramik juga tergantung pada lingkungan geologi dimana bahan diperoleh. Secara umum strukturnya sangat rumit dengan sedikit elektron-elektron bebas. Keramik

engineering seperti keramik oksida mampu tahan sampai dengan suhu 2000 C. kekuatan tekan tinggi, sifat ini merupakan salah satu faktor yang membuat penelitian tentang keramik terus berkembang. Keramik memiliki karakteristik yang memungkinkannya digunakan untuk berbagai aplikasi termasuk a) kapasitas panas yang baik dan konduktivitas panas yang rendah, b) Tahan korosi, c) Sifat listriknya dapat insulator, semikonduktor, konduktor bahkan superkonduktor, d) Sifatnya dapat magnetik dan non-magnetik, dan e) Keras dan kuat, namun rapuh. fonon selalu terhambur sehingga keramik merupakan konduktor panas yang buruk. Mekanisme hantaran panas oleh elektron, yang dominan pada logam, tidak dominan di keramik karena elektron di keramik sebagian besar terlokalisasi. Keramik biasanya material yang kuat, dan keras dan juga tahan korosi. Sifat-sifat ini bersama dengan kerapatan yang rendah dan juga titik lelehnya yang tinggi, membuat keramik merupakan material struktural yang menarik. Aplikasi struktural keramik maju termasuk komponen untuk mesin mobil dan struktur pesawat. Misalnya, TiC mempunyai kekerasan 4 kali kekerasan baja. Jadi, kawat baja dalam struktur pesawat dapat diganti dengan kawat TiC yang mampu menahan beban yang sama hanya dengan diameter separuhnya dan 31 persen berat. Semen dan tanah liat adalah contoh yang lain, keduanya dapat dibentuk ketika basah namun ketika kering akan menghasilkan objek yang lebih keras dan lebih kuat. Material yang sangat kuat seperti alumina (Al_2O_3) dan silikon karbida (SiC) digunakan sebagai abrasif untuk grinding dan polishing (ariyadi, 2010).

2.2.5. Agregat Halus

Agregat halus agregat yang lebih kecil dari ukuran 5 mm atau 3/16".

Agregat halus dapat berupa pasir alam, sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan, atau berupa pasir pecahan batu (Nugraha dan Antoni, 2007).

Menurut Nugraha dan Antoni (2007) agregat halus yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. bersifat kekal (tidak mudah pecah dan hancur) untuk ketahanan terhadap perubahan lingkungan (panas, dingin),
2. tidak mengandung lumpur lebih dari 5% (bagian yang lolos ayakan 0,063 mm). Apabila kadar lumpur melampaui 5%, maka harus dicuci,
3. tidak mengandung bahan-bahan organik karena dapat bereaksi dengan senyawa dari semen Portland,
4. tidak mengandung pasir laut karena mengakibatkan korosi pada tulangan.