

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Umum

Mortar semen adalah campuran antara semen portland, pasir dan air dengan komposisi tertentu. Mortar semen biasa digunakan sebagai plesteran dinding, spesi pasangan batu-bata, spesi pasangan batu kali, plesteran pemasangan lantai dan lain sebagainya. Pada industri bahan bangunan, mortar semen biasa digunakan sebagai bahan untuk membuat tegel, batako, roster, "paving", buis beton dan lain sebagainya.

Pasir merupakan butiran yang berongga. Rongga-rongga yang ada tidak semua dapat tertutup oleh butiran semen maupun pasta semen ("gel"), ruang yang tidak ditempati butiran semen dan pasta semen ("gel") merupakan rongga-rongga berisi udara ("air voids") dan berisi air ("water filled space") yang saling berhubungan dan dinamakan kapiler. Kapiler yang terbentuk akan tetap tinggal ketika pasta semen ("gel") telah mengeras. Hal ini mengakibatkan mortar memiliki sifat tembus air ("permeabilitas") yang besar sehingga dapat mengurangi kekuatannya.

Bahan-bahan berbentuk tepung seperti kapur mentah,

kapur padam, tanah diatomaceous, bentonite, koalin dan tepung batu dapat digunakan sebagai bahan pengisi pori-pori yang berguna untuk menambah karakteristik kohesif dari mortar semen dan oleh karenanya memperbaiki ketahanan terhadap keluarnya air semen ("bleeding"). Meskipun demikian perlu diperhatikan karena di dalam meningkatkan sifat mudah dikerjakan ("workability") dan menambah karakteristik kohesif biasanya dibutuhkan penambahan air yang dapat menurunkan kekuatan mortar. Dengan digunakannya bahan pengisi pori-pori dapat pula menambah penyusutan kering mortar.

## 2.2. Semen

Semen Portland pertama kali diproduksi pada tahun 1824 oleh Joseph Aspdin, yaitu dengan memanaskan suatu campuran calcareous seperti limestone atau chalk, material argillaceous, silica dan aluminium yang terdapat pada tanah liat atau shale sampai mencapai suatu suhu yang tinggi untuk menghilangkan gas asam karbon. Setelah meleleh kemudian didinginkan, dan dengan ditambahkan sejumlah gips maka akan dihasilkan semen portland.

Semen portland berfungsi sebagai bahan ikat, bahan utama penyusun semen portland adalah sebagai berikut ini.

1.  $C_3S = 3CaO.SiO_2$  sebesar  $\pm 45\%$
2.  $C_2S = 2CaO.SiO_2$  sebesar  $\pm 27\%$
3.  $C_3A = 3CaO.Al_2O_3$  sebesar  $\pm 11\%$

4.  $C_4AF = 4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$  sebesar  $\pm 8\%$

Hampir dua pertiga bagian semen terbentuk dari zat kapur yang proporsinya berperan penting terhadap sifat-sifat semen. Zat kapur yang berlebihan kurang baik untuk semen serta menyebabkan terjadinya perpecahan ("disintegrasi") semen setelah timbul ikatan. Kadar kapur yang tinggi tapi tidak berlebihan, cenderung memperlambat pengikatan, tetapi menghasilkan kekuatan awal yang tinggi. Kekurangan kapur menghasilkan semen yang lemah, dan bilamana kurang sempurna pembakarannya menyebabkan ikatan yang cepat.

Pasta semen adalah hasil dari reaksi antara semen dengan air, yang dengan adanya air maka bahan-bahan silikat dan aluminium dari semen portland terhidrasi membentuk suatu massa yang kuat dan padat. Semen tidak mengeras karena pengeringan akan tetapi karena reaksi hidrasi kimia.

### 2.3. Pasir

Pasir merupakan bahan batuan berukuran kecil, ukuran butirnya  $\leq 5$  mm. Pasir dapat berupa pasir alam, sebagai hasil desintergrasi alam dari batuan-batuan, atau berupa pasir pecahan batu yang dihasilkan alat/mesin pemecah batu.

Pasir harus terdiri dari butiran-butiran yang tajam dan keras. Bentuk tajam diperlukan untuk ikatan yang baik dalam adukan. Tetapi bentuk tajam menimbulkan gesekan

yang besar, yang dapat mengurangi sifat mudah bergerak ("mobilitas") adukannya. Sifat keras diperlukan untuk dapat menghasilkan beton yang keras pula. Butiran pasir harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh perubahan cuaca.

Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% terhadap berat keringnya. Apabila kadar lumpur melebihi 5%, maka pasirnya harus dicuci. Lumpur pada pasir dapat menghalangi ikatan dengan pasta semen. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak, yang harus dibuktikan dengan pengujian warna dari Abrams-Harder. Pasir yang tidak memenuhi pengujian warna ini dapat juga dipakai asal kuat desak adukan dengan pasir tersebut pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% kuat desak adukan dengan pasir yang sama, tetapi telah dicuci dalam larutan NaOH 3% yang kemudian dicuci dengan air hingga bersih. Bahan-bahan organik itu dapat mengadakan reaksi dengan senyawa-senyawa dari semen portland, hingga berakibat berkurangnya kualitas adukan.

#### **2.4. Air**

Air mempunyai pengaruh yang penting dalam pembentukan pasta semen, yang berpengaruh pada sifat mudah dikerjakan ("workability"), kekuatan, susut dan keawetan mortarnya.

Air untuk pembuatan dan rawatan mortar tidak boleh

mengandung minyak, asam, alkali, garam, bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak mortar. Sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum; tawar, tidak berbau, dihembus udara tidak keruh. Tetapi belumlah pasti bahwa air yang tidak dapat diminum, tidak dapat digunakan.

#### **2.5. Limbah Padat Pabrik Kertas**

Limbah padat pabrik kertas dapat digunakan sebagai bahan tambah pada mortar semen, karena limbah ini mempunyai kandungan kapur ( $\text{CaO}$ ) sebesar 7,83%.

Kapur dapat digunakan sebagai bahan pengisi pori-pori yang berguna untuk menambah karakteristik kohesif dari mortar semen sehingga dapat memperbaiki ketahanan terhadap keluarnya air semen ("bleeding") serta dapat meningkatkan sifat mudah dikerjakan ("workability").