

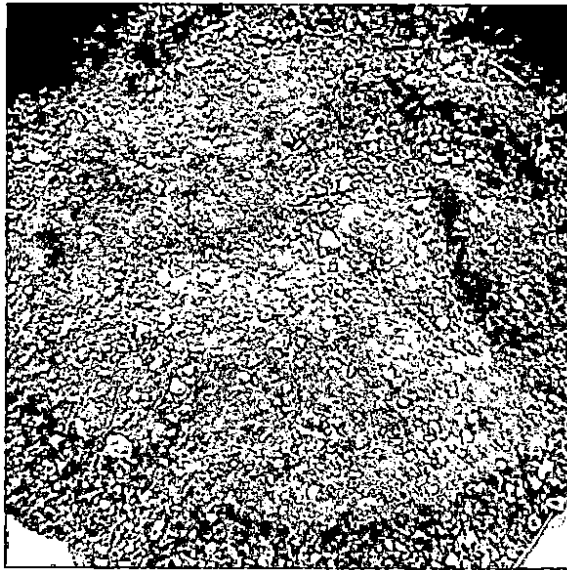
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Agregat Halus (abu batu)

Abu batu merupakan jenis batu split yang ukurannya paling kecil, yaitu yang memiliki diameter dibawah 4,75mm yang banyak dihasilkan dalam industri pemecah batu dan jumlahnya tidak sedikit. Materi pembentuk abu batu yaitu silika dioksida. Abu batu juga dapat digunakan untuk bahan bangunan bila dicampur Semen. Abu batu tersebut mirip dengan pasir karena kandungan senyawa kimia  $SiO_2$  di dalam abu batu, yang mana kandungan senyawa tersebut sama halnya dengan pasir.

Pada pembuatan *paving block* ini digunakan abu batu yang lolos ayakan kurang dari 4,75 mm (ASTM E 11-70) dan harus bermutu baik yaitu abu batu yang bebas dari lumpur, tanah liat, zat organik, garam florida dan garam sulfat. Selain itu juga abu batu halus bersifat keras, mempunyai susunan butir (*gradasi*) yang baik. Menurut Persyaratan Bangunan Indonesia (1982:23) agregat halus sebagai campuran untuk pembuatan beton atau beton bertulang harus mempunyai syarat-syarat sebagai berikut :

1. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir kasar, tajam dan keras.
2. Agregat halus harus mempunyai kekerasan yang sama.
3. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%, apabila lebih dari 5% maka agregat tersebut harus dicuci dulu sebelum digunakan. Adapun yang dimaksud lumpur adalah bagian butir yang melewati ayakan 0,063 mm.
4. Agregat halus harus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak.
5. Agregat halus harus bisa digunakan sebagai agregat untuk beton.



Gambar 2.1 Abu Batu

### B. Semen

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran serta susunan berbeda-beda. Semen dapat dibedakan menjadi semen non hidrolis dan hidrolis.

Semen non hidrolis tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non hidrolis adalah kapur. Sedangkan semen hidrolis mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh semen hidrolis antara lain kapur hidrolis, semen *pozzolan*, semen terak, semen alam, semen *portland*, semen *portland pozzolan*, semen *portland* terak tanur tinggi, semen alumina dan semen ekspansif. (Mulyono, T. 2005)

Semen *portland* adalah material yang mengandung paling tidak 75% kalsium silikat ( $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$  dan  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ), sisanya tidak kurang dari 5% berupa Al silikat, Al ferit silikat, dan MgO. Pada tabel 2.2, ditunjukkan komposisi kimia komponen yang ada di dalam semen *portland*.

Tabel 2.1 Komposisi utama semen *portland*

Nama Kimia	Rumus Kimia	Singkatan	% Berat
Tricalcium Silicate	$3\text{CaO}.\text{SiO}_2$	$\text{C}_3\text{S}$	50
Dicalcium Silicate	$2\text{CaO}.\text{SiO}_2$	$\text{C}_2\text{S}$	25
Tricalcium Aluminate	$3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{C}_3\text{A}$	12
Tetracalcium Aluminoferrite	$4\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3.$ $\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{C}_4\text{AF}$	8
Gypsum	$\text{CaSO}_4.\text{H}_2\text{O}$	$\text{CSH}_2$	3,5

Sumber: *Tjokrodimulyo, 2007*

Untuk menghasilkan semen *portland*, bahan kapur dan lempung dibakar sampai meleleh sebagian untuk membentuk klinker yang kemudian dihancurkan, digerus dan ditambah dengan gips dalam jumlah yang sesuai.

Peraturan beton 1989 (SKBI.1.4.53.1989) membagi semen *portland* menjadi lima jenis (ASK.SNI T-15-1990-03:2) yaitu :

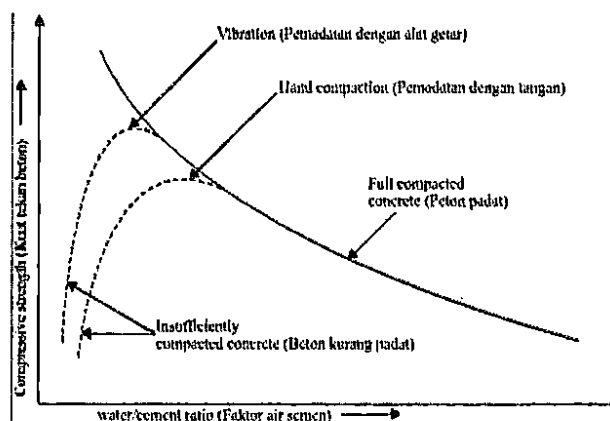
1. Tipe I, semen *portland* yang dalam penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus seperti jenis-jenis lainnya.
2. Tipe II, semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
3. Tipe III, semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi dalam fase permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Tipe IV, semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah.

Tipe V, semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat. (Mulyono, T. 2005)

### C. Air

Air merupakan salah satu bahan dasar dalam pembuatan *paving block* yang memiliki harga paling murah diantara bahan yang lain. Penggunaan air digunakan untuk mereaksikan semen sehingga menghasilkan pasta semen yang berfungsi

untuk mengikat agregat. Selain itu, fungsi air untuk membasahi agregat dan memberi kemudahan dalam pengerjaan. Namun, penggunaan air juga sangat berpengaruh pada kuat tekan *paving block* dan kemudahan pengerjaan atau kelecakan campuran. Penggunaan fas yang terlalu tinggi mengakibatkan berlebihnya kebutuhan air sehingga mengakibatkan kesulitan saat pencetakan *paving block*, dan pada saat kering *paving block* mengandung banyak pori yang nantinya berdampak pada kuat tekan beton yang rendah.



Gambar 3.7. Hubungan kuat tekan dengan faktor air semen beton (Neville dan Brook, 1987)

Gambar 2.2 Grafik hubungan faktor air semen dengan kuat tekan  
(Tjokrodimulyo, 2007)

#### D. Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun buatan (SNI No:1737-1989-F). Agregat kasar yaitu hasil dari desintergrasi alami dari bantuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran lebih besar dari 4,75 mm. Pada umumnya, mutu agregat kasar ini dibedakan atas sifat fisik dan nilai hasil uji keausan.

Pada *paving block* ini digunakan agregat kasar lolos saringan  $\frac{1}{2}$  tertahan saringan  $\frac{3}{8}$  dengan dua jenis berbeda, yaitu agregat kasar I dan agregat kasar II dengan memiliki jenis fisik dan nilai keausan yang berbeda. Agregat kasar II memiliki tekstur yang lebih keras, berat yang lebih besar dengan volume sama,

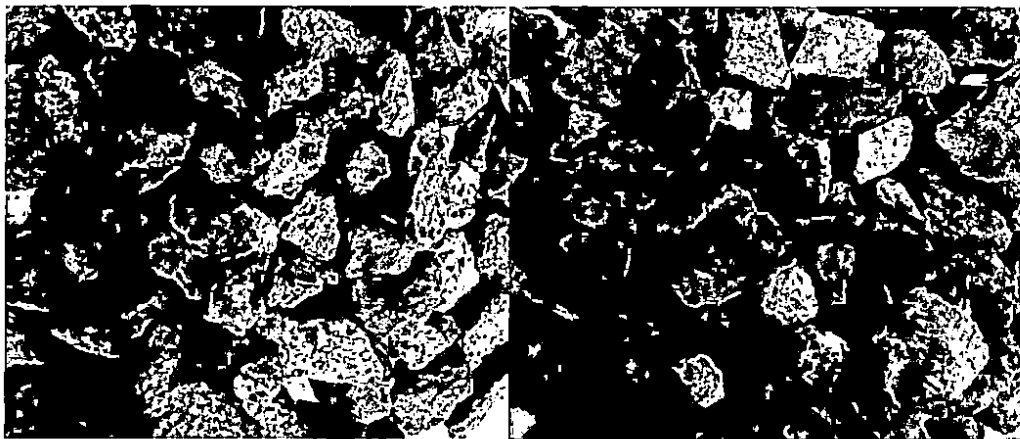
dan nilai keausan lebih baik dibandingkan dengan agregat kasar I. Selain itu agregat kasar I memiliki rongga (pori) yang lebih besar dibandingkan agregat kasar II.



Gambar 2.3 agregat kasar I



Gambar 2.4 agregat kasar II



Gambar 2.5 Perbedaan rongga agregat kasar

### E. *Paving Block*

*Paving block* merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis (*Portland cement*), agregat, air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu (SNI 03-0691-1996). Sedangkan menurut SK SNI T-04-1990-F, *paving block* adalah segmen-segmen kecil yang dibuat dari beton dengan beton segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci.

Dalam penggunaannya, terdapat beberapa keuntungan *paving block* antara lain mudah dalam pelaksanaannya dan tidak memerlukan alat berat serta dapat diproduksi secara masal. Pemeliharaannya mudah serta dapat dipasang kembali setelah dibongkar. Tahan terhadap beban statis, dinamik dan kejut serta tahan terhadap tumpahan bahan pelumas dan pemanasan oleh mesin kendaraan.

Bahan penyusun dalam pembuatan *paving block* ini adalah perekat hidrolis (*Portland cement*), agregat halus (abu batu), air. Adapun dalam penelitian ini bahan tambah dalam pembuatan *paving block* adalah agregat kasar.

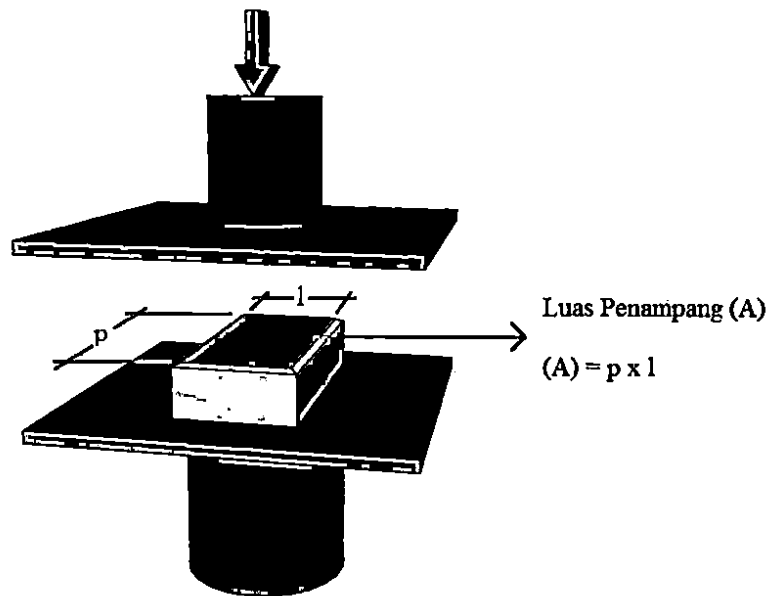
Tabel 2.2 Kekuatan fisik *paving block*

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks (%)
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber : SK SNI 03-0691-1996

Berdasarkan SK SNI 03-0691-1996 klasifikasi *paving block* dibedakan menurut kelas penggunaannya sebagai berikut :

- Paving block* mutu A : digunakan untuk jalan
- Paving block* mutu B : digunakan untuk pelataran parkir
- Paving block* mutu C : digunakan untuk pejalan kaki
- Paving block* mutu D : digunakan untuk taman dan pengguna lain



Gambar 2.6 Uji tekan *paving block*