

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Paving Block*

1. Definisi *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 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 bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci.

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

Paving block dapat digunakan di mana saja dengan persyaratan tanah dasar yang sudah dikuatkan dan dalam bentuk permukaan yang cukup rata untuk pemasangan *paving block*. Ketika *paving block* sudah selesai dipasangkan akan menghasilkan daya tahan yang cukup kuat. *Paving block* dapat dibentuk untuk menghasilkan efek yang menarik baik sebagai jalur, atau teras, atau dicampur dengan jenis paving lain untuk menciptakan sebuah fitur unik. *Paving block* adalah alternatif untuk pengganti aspal yang lebih tradisional atau jenis jalan yang menggunakan makadam, dan terlihat jauh lebih baik daripada tarmacadám ataupun rabat beton .

2. Material Penyusun *Paving Block*

Bahan penyusun dalam pembuatan *paving block* adalah perekat hidrolis (*Portland cement*), agregat, air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Adapun dalam penelitian ini bahan tambah

Tabel 2.1 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 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

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. 2007)

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 2.2 Komposisi utama semen *Portland*

Nama Kimia	Rumus Kimia	Singkatan	% Berat
Tricalcium Silicate	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_3S	50
Dicalcium Silicate	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_2S	25
Tricalcium Aluminate	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	C_3A	12
Tetracalcium Aluminoferrite	$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	C_4AF	8
Gypsum	$\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	CSH_2	3,5

Sumber : Simbolon, T.2007

Untuk menghasilkan semen Portland, bahan kapur dan lempung dibakar sampai meleleh sebahagian 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 (SK.SNI T-15-1990-03:2) yaitu:

- Tipe I, semen Portland yang dalam penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus seperti jenis-jenis lainnya.
- Tipe II, semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
- Tipe III, semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi dalam fase permulaan setelah pengikatan terjadi.
- 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. 2007)

C. Pasir

Pasir merupakan bahan pengisi yang digunakan dengan semen untuk membuat adukan. Selain itu juga pasir berpengaruh terhadap sifat tahan susut, keretakan dan kekerasan pada batako atau produk bahan bangunan campuran semen lainnya.

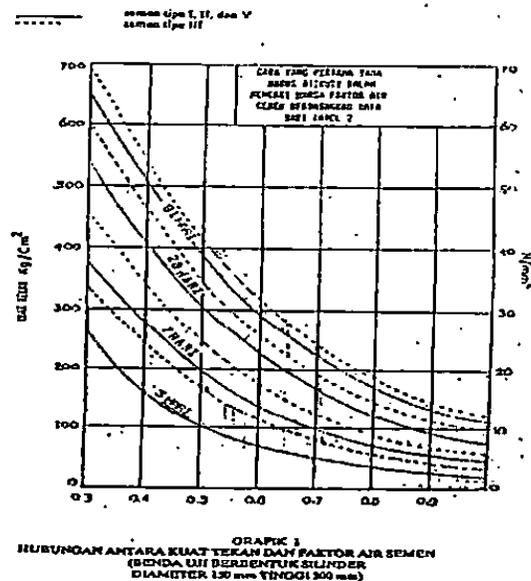
Pada pembuatan *paving block* ini digunakan pasir yang lolos ayakan kurang dari 5 mm (ASTM E 11 70) dan harus bermutu baik yaitu pasir yang bebas dari

lumpur, tanah liat, zat organik, garam florida dan garam sulfat. Selain itu juga pasir harus bersifat keras, kekal dan mempunyai susunan butir (*gradasi*) yang baik. Menurut Persyaratan Bangunan Indonesia (1982: 23) agregat halus sebagai campuran untuk pembuatan beton bertulang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

1. Pasir harus terdiri dari butir-butir kasar, tajam dan keras.
2. Pasir 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. Pasir harus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak.
5. Pasir harus tidak mudah terpengaruh oleh perubahan cuaca.
6. Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat untuk beton.

D. Air

Air merupakan salah satu bahan dasar dalam pembuatan beton 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 beton. Penggunaan fas yang terlalu tinggi mengakibatkan bertambahnya kebutuhan air sehingga mengakibatkan pada saat kering beton mengandung banyak pori yang nantinya berdampak pada kuat tekan beton yang rendah. Seperti pada Gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa penggunaan fas yang terlalu tinggi menurunkan kuat tekan beton, sebaliknya penggunaan fas yang rendah justru meningkatkan kuat tekan beton namun kemudahan pekejaan akan semakin sulit sehingga dibutuhkan bahan tambah kimia



Gambar 2.1 Grafik hubungan faktor air semen dengan kuat tekan

E. Karakteristik Limbah Karbit

Limbah karbit adalah sisa dari reaksi karbit terhadap air yang menghasilkan gas asetilin. Limbah karbit digolongkan dalam jenis kapur padam yang memiliki sifat-sifat kapur untuk bahan bangunan. Limbah karbit yang merupakan hasil sampingan pembuangan gas asetilin adalah berupa padatan berwarna putih kehitaman atau keabu-abuan. Awal dihasilkannya limbah karbit berupa koloid (semi cair) karena gas ini mengandung gas dan air. Setelah 3-7 hari, gas yang terkandung menguap perlahan seiring dengan penguapan gas dan air kapur limbah karbit mulai mengering, berubah menjadi gumpalan –gumpalan yang rapuh dan mudah dihancurkan serta dapat menjadi serbuk.

Limbah karbit yang masih dapat digolongkan sebagai kapur buangan ini berfungsi sebagai bahan pengisi dari pori-pori *paving block* dan juga penambah penyerapan air. limbah karbit diperoleh dari PT INDO HANZEL PERKASA, Sedayu, Bantul, DIY. Karena limbah karbit tersebut masih mengandung air, maka dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2-3 hari. Pengeringan juga dilakukan dengan menggunakan mesin pengering (*electrical oven*) dengan suhu selama 24 jam. Setelah itu, limbah karbit dihaluskan menggunakan mesin *Los Angeles (Los Angeles Abrasion Machine)* selama 2 jam.

F. Landasan Teori Uji Tekan

Cara pengujian tekan *paving block* tidak berbeda jauh dengan uji tekan beton. Menurut SNI 03-1974-1990 Untuk melaksanakan pengujian kuat tekan beton harus diikuti beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Ambil benda uji yang akan diuji tekan.
2. Tentukan ukuran benda uji.
3. Letakkan benda uji pada mesin secara sentris. Sesuai dengan tempat yang tepat pada mesin tes kuat tekan.
4. Jalankan benda uji atau mesin tekan.
5. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji.
6. Pengujian kuat tekan *paving block* ini dilakukan pada saat *paving block* berumur 28 hari.

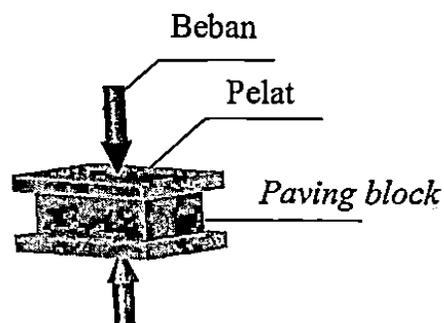
Pengujian kuat tekan *paving block* menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran 200 mm x 100 mm x 60 mm. Dengan begitu untuk A (luas penampang) dapat diketahui yaitu 200 mm x 100 mm = 2000 mm². Besarnya P dapat diketahui dengan pembacaan jarum yang ditunjukkan oleh mesin kuat tekan yaitu angka tertinggi yang ditunjukkan sebelum sampel yang berbentuk balok persegi empat pecah atau hancur. Besar kuat tekan *paving block* data dihitung dengan menggunakan rumus (2.1).

$$\text{Kuat Tekan} = \frac{P}{A} \text{ kg/cm}^2 \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

P = beban tekan (KN)

A = Luas bidang tekan (cm²)



Gambar 2.2 Cara uji tekan paving block