

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian *Paving Block*

Bata beton atau (*Paving Block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang di buat dari campuran semen portland atau bahan hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mengurangi mutu beton itu (Indra sulistyono.2018)

Bata beton dapat berwarna seperti aslinya atau di beri zat warna pada komposisinya dan di gunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar ruangan ( SNI 03-0691-1996 ) *Paving Block* merupakan bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau peneras permukaan tanah. Sebagai bahan penutup dan peneras permukaan tanah, *Paving Block* sangat luas penggunaannya untuk keperluan, biasanya paving block digunakan untuk penerasan dan memperindah trotoar jalan di kota-kota, halaman, taman dan jalan kompleks perumahan. (Indra sulistyono.2018)

Ketebalan *Paving Block* yang sering di gunakan ( *spesification for precast concrete* ) *Paving Block* ,1980 yaitu :

1. Ketebalan 6 cm , digunakan untuk beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terabas, seperti pejalan kaki, sepeda motor.
2. Ketebalan 8 cm digunakan untuk beban lalu lintas super berat seperti crane, loader.

Badan standarisasi Nasional (SNI 03-0691-1996) mengklarifikasikan paving block ( Bata Beton ) ada 4 jenis yaitu :

- a) Bata beton mutu A, digunakan untuk jalan
- b) Bata beton mutu B digunakan untuk parkir
- c) Bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki
- d) Bata beton mutu D digunakan untuk taman dan pengguna lain. Menurut SK SNI T-04-1990,

Pembagian kelas *Paving Block* berdasarkan mutu betonnya, antara lain :

1. *Paving Block* dengan mutu beton A, nilai  $f_c$  35 - 40 Mpa.
2. *Paving Block* dengan mutu beton B, nilai  $f_c$  17 – 20 Mpa.
3. *Paving Block* dengan mutu beton C, nilai  $f_c$  12,5 – 15 Mpa.
4. *Paving Block* dengan mutu beton D, nilai  $f_c$  8,5-10 Mpa

Klarifikasi *Paving Block* berdasarkan mutu SK SNI 03-0691-1996

Terbagi atas 2 macam yaitu :

- a. *Paving Block* bentuk persegi empat
- b. *Paving Block* segi banyak

Adapun bentuk-bentuk *Paving Block* yang sering dijumpai dipasaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 2.1.** Bentuk - Bentuk Paving Block

sumber : <https://indonusa-conblock.com/model-paving-block-di-indonesia/>

### 2.1.1 Klasifikasi *Paving Block*

Klasifikasi *Paving Block* yang dijelaskan pada SNI-03-0691-1996, adalah sebagai berikut :

#### 1. Klasifikasi berdasarkan kegunaan

Dalam kegunaan bata beton diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Bata beton mutu A digunakan untuk jalan.
- b. Bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parkir.
- c. Bata beton mutu C digunakan pejalan kaki.
- d. Bata beton mutu D digunakan untuk tanaman dan penggunaan lain.

*Paving Block* kelas C dan D biasanya diproduksi secara manual biasanya digunakan untuk fungsi non structural seperti taman dan pemakaian lainnya yang tidak untuk menahan beban di atasnya, sedangkan bila pengerjaannya menggunakan mesin press akan menghasilkan mutu kelas C hingga A dengan kekuatan tekan diatas  $125 \text{ kg/cm}^2$  tergantung perbandingan campuran bahan yang digunakan.

#### 2. Klasifikasi Berdasarkan Cara Pembuatan

Dalam pembuatan bata beton atau *paving block* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- A. *Paving Block* press manual atau menggunakan tangan jenis ini menggunakan tangan dalam proses pembuatannya.
  - 1) Nilai jual yang rendah karena bermutu rendah.
  - 2) Jenis Beton Mutu D (K-50-K100)

3) Pemakaian untuk perkerasan non structural seperti taman, trotoar jalan, jalan rumah yang jarang di bebani mobil serta untuk lingkungan berda beban rendah.

B. *Paving Block press* mesin vibrasi atau getar jenis ini diproduksi menggunakan mesin press system getar.

1) Umumnya memiliki mutu kelas C-B (K-150-K250).

2) Pemakaian untuk garasi ,lahan parkir.

C. *Paving Block press* mesin hidrolik jenis ini diproduksi dengan cara di press menggunakan mesin press hidrolik.

a. Umumnya memiliki mutu beton kelas B-A (K-300-K450).

b. Pemakaian untuk menahan beban berat seperti area jalan lingkungan, terminal bus hingga lahan peralatan terminal peti kemas di pelabuhan.

### 3. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Berdasarkan bentuknya, *paving block* dibagi menjadi dua :

a. Bentuk Segi Empat

b. Berbentuk Segi Banyak yang terdiri dari hexagon (segi enam), cacing, *grass block*, topi uskup, antic dan *trihex*

#### 2.1.2. Syarat Mutu *Paving Block*

Syarat mutu bata beton atau *Paving Block* menurut SNI-03-0691-1996, sebagai berikut :

##### 1. Sifat Tampak

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-

retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapikan dengan kekuatan jari tangan.

## 2. Ukuran

Bata beton harus mempunyai ukuran tebal minimum 60 mm dengan toleransi +8%

## 3. Sifat fisika

Bata beton harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Sifat sifat fisika

Mutu	kuat tekan (mpa)		kuat tahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-rata Maks.
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	(%)
A	40	35	0,09	0,103	3
B	20	17	0,13	0,149	6
C	15	12,5	0,16	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber : SNI 03-06191-1996

## 4. Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat

Bata beton apabila diuji dengan cara seperti pada butir tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperkenankan maksimum 1%.

### 2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan *Paving Block*

*Paving Block* mempunyai kelebihan dan kekurangan diantaranya sebagai berikut :

#### 1. Tampilan

*Paving Block* hadir dengan tampilan yang menarik. Hal ini dikarenakan

tekstur dan warna *Paving Block* lebih beragam. Seperti yang diketahui, *Paving Block* bisa dipasang dengan motif apapun yang anda inginkan. Dengan demikian, *Paving Block* tak hanya biasa digunakan untuk perkerasan jalan saja, akan tetapi juga memperindah lingkungan sekitar.

## 2. Daya serap air

*Paving Block* mempunyai daya serap yang baik. Dimana daya serapnya melalui celah-celah yang terbentuk dari susunannya. Dengan kemampuan tersebut, penggunaan *Paving Block* terbukti mampu menjaga keseimbangan air tanah sebaik mungkin.

## 3. Bobot

Bobot menjadi poin kelebihan yang dimiliki *Paving Block*, Karena *Paving Block* mempunyai bobot yang ringan. Bahkan bobotnya lebih ringan jika dibandingkan dengan jenis perkerasan jalan lainnya. Dikarenakan ringan, maka bisa lebih mudah dalam memindahkan *Paving Block*.

## 4. Pemeliharaan

*Paving Block* mudah dirawat bahkan *paving block* bisa dipasang kembali setelah dibongkar. Meski begitu, kualitas dan tampilannya masih bagus.

## 5. Pemasangan

Segi pemasangan menjadi kekurangan *Paving Block*. Pemasangan *Paving Block* lebih mudah bergelombang. Apalagi pondasinya tak dipasang secara kuat.

## 6. Lokasi

Kekurangan *paving block* bisa diketahui dari lokasinya dikarenakan tak sembarang lokasi sesuai jika dipasang *paving block*. *paving block* tak sesuai dipasang di jalan yang sering dilalui kendaraan kecepatan tinggi.

## 7. Pergerakan

Kekurangan *paving block* segi pergerakan *paving block* mudah bergeser sehingga pemasangan menjadi tidak rata dan renggang.

### **2.1.4 Bahan Penyusun *Paving Block***

*Paving Block* tersusun dari campuran Pasir, semen dan air, campuran tersebut disebut juga sebagai mortar (non plesteran). Mortar adalah campuran yang terdiri dari pasir, bahan perekat serta air dan diaduk secara homogen, Pasir sebagai bahan bangunan dasar harus direkatkan dengan bahan perekat. Bahan perekat dapat berupa tanah liat, kapur, semen merah, maupun semen Portland (Tjokrodimulyo, 1996 dalam Pramuji, 2007).

Bahan-bahan pokok *Paving Block* adalah semen, pasir, air dalam proporsi tertentu. Akan tetapi pada setiap penelitian atau eksperimen ada juga *Paving Block* yang menggunakan bahan tambah seperti abu sekam padi, abu layang, kapur, gips, tras, serat pelepah pisang, serat enceng gondok dan lain-lainnya. Bahan-bahan penyusun *Paving Block* sebagai berikut:

#### **2.1.4.1 Semen**

Semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk

kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambah lainnya (SNI-15-2049-2004).

Semen portland digolongkan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah:

1. Semen Portland Type I. Semen portland type ini dalam penggunaannya untuk umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain
2. Semen Portland Type II. Semen portland type ini dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang
3. Semen Portland Type III. Semen Portland Type ini dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Semen Portland Type IV. Semen Portland Type ini dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi rendah.
5. Semen Portland Type V. Semen Portland Type ini dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

Semen Portland adalah hasil industri yang menggunakan bahan baku utama batu kapur atau gamping. Batu kapur ini dicampur lempung atau bahan pengganti lainnya, yang kemudian akan menghasilkan produk padat berbentuk bubuk. Batu kapur atau gamping adalah bahan alam yang mengandung senyawa Calcium Oksida ( $\text{CaO}$ ), sedangkan lempung adalah bahan alam yang mengandung senyawa Silika Oksida ( $\text{SiO}_2$ ). Aluminium Oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Besi Oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), dan magnesium Oksida ( $\text{MgO}$ ). Untuk menghasilkan semen, bahan-bakutersebut dibakar sampai meleleh dan ditambah dengan gips



(*gypsum*) dalam jumlah tertentu.

#### **2.1.4.2 Agregat Halus**

Agregat halus untuk bata beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasil oleh alat-alat pemecah batu. Adapun syarat-syarat dari agregat halus yang digunakan menurut PBI 1971, antara lain :

1. Pasir terdiri dari butir-butir tajam dan keras. Bersifat kekal artinya tidak mudah lapuk oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan
2. Tidak mengandung lumpur lebih dari 5%. Lumpur adalah bagian-bagian yang bisa melewati ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur lebih dari 5%, maka harus dicuci. Khususnya pasir untuk bahan pembuat beton.
3. Tidak mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams-Harder. Agregat yang tidak memenuhi syarat percobaan ini bisa dipakai apabila kekuatan tekan adukan agregat tersebut pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan adukan beton dengan agregat yang sama tapi dicuci dalam larutan 3% NaOH yang kemudian dicuci dengan air hingga bersih pada umur yang sama.

#### **2.1.4.3 Air**

Air untuk pembuatan dan perawatan bata beton tidak boleh mengandung, minyak, asam, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air

bersih yang dapat diminum. (PBI 1971N.I-2).Syarat air menurut (SNI 03-2847-2002), yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton adalah sebagai berikut :

Air yang dapat digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan

1. Air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang di dalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan
2. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali ketentuan berikut terpenuhi
  - a. Pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama.
  - b. Hasil pengujian pada umur 7 dan 28 hari pada kubus uji mortar yang dibuat dari adukan dengan air yang tidak dapat diminum harus mempunyai kekuatan sekurang-kurangnya sama dengan 90% dari kekuatan benda uji yang dibuat dengan air yang dapat diminum. Perbandingan uji kuat tekan tersebut harus dilakukan pada adukan serupa, terkecuali pada air pencampur, yang dibuat dan diuji sesuai dengan "Metode uji kuat tekan untuk mortar semen hidrolis (menggunakan spesimen kubus dengan ukuran sisi 50 mm)"(ASTM C 109).

#### **2.1.4.4 Abu Sekam Padi**

Abu Sekam Padi dihasilkan dari pembakaran Sekam Padi. Abu Sekam Padi digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan paving block, Sekam padi adalah limbah yang dihasilkan dari penggilingan padi, saat ini masyarakat memanfaatkannya sebagai bahan bakar pembuatan genteng dan batu bata merah yang dilakukan secara konvensional dan abunya tidak dimanfaatkan. Hal ini sangat disayangkan karena abu sekam padi terbukti dapat dimanfaatkan dalam industri kimia, bahan bangunan, industri karet dll.

### **2.2 Metode Pembuatan *Paving Block***

Metode pembuatan *Paving Block* yang bisa digunakan oleh masyarakat, ada dua metode yang bisa digunakan yaitu :

#### **2.2.1 Metode konvensional**

Metode ini adalah metode yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dan lebih dikenal dengan metode gablokan. Pembuatan paving block cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablokan/alat pukul dengan beban pemadatan yang berpengaruh adalah tenaga orang yang mengerjakannya.

#### **2.2.2 Metode Getar**

*Paving Block* press mesin vibrasi termasuk sebagai *paving block* dengan mutu kelas C – B (K-150 – K-250). *Paving Block* ini diproduksi dengan mesin press system getar dan dapat digunakan sebagai perkerasan lahan parkir.

## **2.3 Proses Pembuatan *Paving Block***

### **2.3.1 Pembuatan Dengan Cara Manual**

Pembuatan paving block dimulai dengan mencampur semen, air, dan agregat, kemudian dimasukkan kedalam cetakan dan dipress dengan kekuatan tekan tenaga manusia. Pembuatan cara manual ini umumnya menghasilkan mutu paving block yang rendah karena tekanan yang diberikan pada saat mengempa tidak maksimal.

### **2.3.2 Pembuatan Dengan Mesin**

Mencampurkan bahan material penyusun seperti semen, agregat dan air kedalam mesin molen, kemudian dimasukkan kedalam mesin cetak paving block. Pada mesin ini dapat disetting tekanan yang akan diterima untuk menghasilkan paving dengan mutu tertentu. Umumnya pembuatan paving block dengan menggunakan mesin akan menghasilkan mutu beton yang tinggi, keseragaman dan kestabilan tekanan pada saat penempaan atau pengepressan memberikan kontribusi peningkatan mutu paving block.

## **2.4 Kuat Tekan**

Kuat tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan perses luas. Kuat tekan beton mengidentifikasikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004).

Nilai kuat tekan beton didapat dari pengujian standar dengan benda yang lazim digunakan bentuk silinder. Benda uji yang digunakan berupa paving block dengan ukuran tebal 6 cm, lebar 10 cm, dan panjang 20 cm. Tata cara pengujian

yang umumnya dipakai adalah standar ASTM Kuat tekan masing masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi ( $f_c$ ) yang dicap benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan (Dipohusodo, 1996).

Rumus yang digunakan dalam nilai kuat tekan beton berdasarkan penelitian di laboratorium adalah sebagai berikut:

Keterangan:

$F_c'$  = Kuat tekan (Mpa)

P = Beban tekan (N)

A = Luas penampang benda uji (mm)

Beton akan mempunyai kuat tekan yang tinggi jika tersusun dari bahan lokal yang berkualitas baik. Bahan penyusun beton yang perlu mendapat perhatian adalah agregat, agregat mencapai 70-75% dari volume beton (Dipohusodo,1996). Oleh karena itu kekuatan agregat sangat berpengaruh terhadap kekuatanbeton, maka hal-hal yang perlu diperhatikan pada agregat adalah:

1. Permukaan dan bentuk agregat.
2. Gradasi agregat.
3. Ukuran maksimum agregat.

## **2.5 Acuan Pembuatan Paving Block**

Tata cara pencampuran bahan paving block pada penelitian ini menggunakan Acuan SNI 03-0691-1996 Paving Block.

1. Ruang Lingkup

Standar ini meliputi acuan, definisi, klarifikasi syarat mutu, cara

pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan bata beton (*Paving Block*)

2. Acuan

SNI 03-0691-1989, Bata Beton untuk lantai.

3. Definisi

Bata beton (*Paving Block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka pada penelitian ini merujuk pada penelitian – penelitian terdahulu antara lain adalah:

1. Artiyani,A, (2010) dan hasil penelitian pemanfaatan abu pembakaran sampah organik sebagai bahan alternatif pembuatan *paving block* dan mengetahui alternatif komposisi yang terbaik sehingga dapat dihasilkan *paving block* dengan kualitas yang optimal, direkomendasikan hal-hal sebagai berikut.
  - a. Penggunaan abu pembakaran sampah sebagai bahan alternatif pembuatan *Paving block* memberi pengaruh baik pada sifat-sifat *paving block* yang dihasilkan *Paving block* dengan penambahan abu pembakaran sampah yang memenuhi syarat adalah pada penambahan abu pembakaran sampah yang menghasilkan penyerapan rata-rata sebesar 5% dan tingkat

keausan rata rata lebih dari 55%

2. Penelitian yang dilakukan oleh Abdus Salam, dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Pelepah Pisang Pada Pembuatan Paving Block K-175” yang telah diterbitkan laporannya dalam bentuk jurnal di Universitas Islam Lamongan. 2017, jurusan teknik sipil. Dalam penelitian tersebut peneliti melakukan studi Pengaruh Penambahan Serat Pelepah Pisang Pada Pembuatan Paving Block K-175.
3. Sugeng Dwi Hartantyo.dkk (2017), dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton” menyimpulkan bahwa:
  - a. Berdasarkan hasil penggunaan abu sekam padi pada campuran beton dengan variasi penambahan 0%, 8%, 10%, dan 12% dari berat semen berdampak terhadap penurunan nilai kuat tekan beton. Nilai kuat tekan yang diperoleh pada umur 28 hari yaitu 11.218 Mpa, 10.142 Mpa, 9.527 Mpa, dan 8.759 Mpa. Maka penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak prosentase penambahan abu sekam padi maka semakin kuat pula kuat tekan beton yang di hasilkan.
4. Rio Rahma Dhana. dkk (2019), dalam penelitiannya yang berjudul “Fly Ash Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Non Struktural” menyimpulkan bahwa,
  - a. Pengaruh campuran *fly ash* tempurung kelapa untuk beton mutu

K-100 memengaruhi kuat tekan dari beton itu sendiri dari data yang telah dilakukan penelitian *fly ash* tempurung kelapa mengalami kenaikan secara signifikan, beton normal K-100 kuat tekan yang diperoleh 19,296 MPa, beton campuran *fly ash* tempurung kelapa 0,5 % mencapai 22,998 MPa, beton campuran *fly ash* tempurung kelapa 1,0 % mencapai 24,985 MPa, yang paling tinggi beton campuran *fly ash* tempurung kelapa 1,5 % dapat mencapai kuat tekan 31,643 MPa. Dari sini dapat ditarik kesimpulan bahwa *fly ash* tempurung kelapa bisa dijadikan untuk bahan tambah semen pada beton mutu K-100 pada presentasi diatas.

5. Istighfarin, M, F. & Hepiyanto, R. (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh Penambahan Serat Eceng Gondok Pada Kuat Tekan *Paving block* K-200" Menyimpulkan bahwa
  - a. *Paving block* K-200 mengalami penurunan kuat tekan dengan bertambahnya campuran serat eceng gondok, prosentase penurunan terendah pada campuran 0,2 sebesar 55,69% dan penurunan tertinggi pada campuran 0,8 dengan prosentase penurunan sebesar 82,39%. Nilai kuat tekan masing-masing benda uji adalah, Normal sebesar 209,53 kg/cm<sup>2</sup>, 2% sebesar 92,86 kg/cm, 4% sebesar 84,53 kg/cm, 6% sebesar 58,33kg/em', dan 8% sebesar 36,90 kg/cm. Hubungan regresi non linier terlihat di R- I pada polinomial orde 4. *Paving block* dengan kode benda



uji Normal tergolong dalam mutu *paving block* B dengan kuat tekan 209,53 kg/cm (17,03 Mpa), sedangkan untuk *paving block* dengan tambahan serat eceng gondok tidak tergolong dalam mutu standar kuat tekan *paving block* karena nilai kuat tekannya dibawah standar mutu kuat tekan *paving block* (SNI 03-0691-1996).

6. Murdiono, M. & Hartantyo, S. D. (2017) dalam penelitiannya yang berjudul " Pengaruh Serat Bambu Pada Kuat Tekan Paving Menyimpulkan bahwa
  - a. Penambahan serat bambu tali pada campuran beton berpengaruh pada nilai kuat tekan *Paving Block* yang dihasilkan, sehingga dengan adanya penambahan serat bambu tali memberi nilai lebih pada kuat tekan *Paving Block* tersebut
  - b. Penambahan serat bambu tali pada campuran beton sebanyak 1% dari berat semen, mampu meningkatkan nilai kuat tekan *paving block* sebesar 2.97 Mpa dari beton normal
7. Salam, A. & Hartantyo S, D. (2017), dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Serat Pelepah Pisang Pada Pembuatan *Paving block* K-175" Menyimpulkan bahwa,
  - a. Kuat tekan *paving block* yang dihasilkan dari penambahan serat pelepah pisang rata-rata secara berurutan dari benda uji N, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% adalah 20,89 Mpa, 17.96 Mpa, 11,18 Mpa, 9.16 Mpa, 7,3 Mpa, dan 6,78 Mpa Kuat tekan dari

*paving block* yang dibuat mengalami penurunan seiring bertambahnya prosentase penambahan serat pelepah pisang. Rata-rata kuat tekan normal adalah 20,89 Mpa dan rata-rata kuat tekan terendah terdapat pada campuran 5% yaitu 6,78 Mpa.

- b. Prosentase kuat tekan berurutan dari benda uji N, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% adalah 0%, -14%, -46%, -56%, -65%, -68%.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka serat pelepah pisang tidak dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada penelitian ini untuk memperbaiki daya kuat tekan dari paving block.

8. Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Miftakur Rochmad, dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Eceng Gondok (*EICHORNIA CRASSIPES*) Pada Paving Block” yang telah diterbitkan laporannya dalam bentuk jurnal di Universitas Islam Lamongan. 2018, jurusan teknik sipil. Dalam penelitian tersebut peneliti melakukan studi Pengaruh Penambahan Serat Eceng Gondok (*EICHORNIA CRASSIPES*) Pada Paving Block.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Danang Wijaya Bayu Pradana, dengan judul “Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang (*ANADARA GRANOSA*) Terhadap Perubahan Kuat Tekan Bata Beton (Paving Block)” yang telah diterbitkan laporannya dalam bentuk jurnal di Universitas Islam Lamongan. 2019, jurusan teknik sipil. Dalam penelitian tersebut peneliti melakukan studi Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang (*ANADARA GRANOSA*) Terhadap Perubahan Kuat Tekan Bata Beton

(Paving Block).

10. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Muizatul Falakhiyah, dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Terbang Terhadap Kuat Tekan Paving Block K-200” yang telah diterbitkan laporannya dalam bentuk jurnal di Universitas Islam Lamongan. 2019, jurusan teknik sipil. Dalam penelitian tersebut peneliti melakukan studi Pengaruh Penambahan Abu Terbang Terhadap Kuat Tekan Paving Block K- 200.
11. Firmansyah, D. (2012), dalam penelitian yang berjudul " Pemanfaatan Sisa Pembakaran Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengisi Dalam Proses Pembuatan Paving Dengan jenis PCC". Menyimpulkan bahwa:
  - a. Ada pengaruh penambahan sisa pembakaran ampas tebu terhadap kuat tekan paving. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan kuat teka paving dengan semakin bertambahnya substitusi sisa pembakaran ampas tebu dalam *Paving Block*. Kuat tekan paving yang dihasilkan pada substitusi SPAT (sisa pembakaran ampas tebu ) sebesar 0% adalah 173,60 kg/cm<sup>2</sup>, SPAT 10% kuat tekan 162,43 kg/cm<sup>2</sup>, SPAT 20% kuat tekan 150,25 kg/cm<sup>2</sup>, SPAT 30% kuat tekan 139.08 kg/cm<sup>2</sup> dan
12. H. Muchtar Syarkawi, meneliti “pemanfaatan abu ampas tebu sebagai bahan substitusi filler terhadap karakteristik campuran aspal beton”. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pemanfaatan Abu Ampas tebu dari Pabrik Gula Takalar dengan variasi

filler terhadap nilai karakteristik campuran aspal beton. Filler yang digunakan adalah Abu Ampas Tebu dan abu batu dari PT. Bumi Karsa Sulawesi Selatan. Karakteristik campuran meliputi nilai VIM, VMA, stabilitas, flow dan Marshall Quotien. Percobaan pertama dilakukan untuk menganalisis karakteristik campuran akibat pengaruh variasi filler dan kadar aspal, sekaligus penentuan kadar aspal optimum dengan variasi kadar aspal 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dan 6,5%. Percobaan kedua dengan kadar aspal optimum untuk menganalisis nilai stabilitas sisa dari uji Marshall *Immersion*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji karakteristik Abu Ampas Tebu memenuhi syarat jika digunakan sebagai bahan campuran aspal beton. Secara umum nilai stabilitas tertinggi pada penambahan abu ampas tebu 9 % dengan nilai stabilitas (1640,72 kg). campuran dengan Abu ampas tebu , diperoleh kadar aspal optimum (5,00%), nilai flow tertinggi 9 % (3,76 mm), VIM 18 % (4,07 %), VMA 18 % (9,71 %), dan uji Marshall *Immersion* (81,90 % ). Campuran yang menggunakan abu ampas tebu sebagai filler dengan penambahan laston mampu bersaing dengan campuran yang menggunakan abu batu atau portland cement (PC).

13. Pramuji,A.L (2007). Dalam penelitiannya berjudul " Pengaruh Penambahan Tras Muria Sebagai Bahan Ikat Tambahan pada Pembuatan *paving block* ditinjau Terhadap Nilai Kuat Tekan, Ketahanan Aus dan Serapan Air " selanjutnya dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:
  - a. *Paving block* dengan penambahan tras mampu menghasilkan

kuat tekan yang melebihi *paving block* konvensional yang distandarkan oleh SNI-03- 0691-1996

- b. *Paving block* dengan komposisi 0.37 Ts : 1 PC : 5.91 Psr, menghasilkan kuat tekan terbesar, yaitu 207 kg/cm<sup>2</sup> (mutu III), menurut SNI-03-0691 1996
- c. Penambahan tras dalam konsentrasi tinggi dapat mengurangi kuat tekan *paving block*
- d. Nilai serapan air tidak memenuhi syarat SNI-03-0691-1996, dikarenakan melebihi batas terendah ( mutu III ) yang disyaratkan yaitu 7%
- e. Seiring penambahan tras daya serapan air pada *paving block* juga semakin meningkat, hal ini dikarenakan tras pada dasarnya bersifat higroskopis Jumlah pasta (tras + semen + air) dalam *paving block* mempengaruhi nilai serapan air, dimana semakin banyak pasta dalam *paving block* maka nilai f serapan airnya makin meningkat.
- f. Nilai ketahanan aus *paving block* semakin tinggi seiring dengan penambahan tras, hal ini dikarenakan ada sekelompok tras yang tidak bereaksi dengan kapur bebas atau kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>] yang dilepaskan semen saat proses hidrasi dan membentuk massa sendiri yang menghalangi ikatan antar butiran agregat, sehingga *paving block* mudah tergerus. Nilai ketahanan aus yang masih memenuhi persyaratan SNI-03

0691-1996 adalah pada campuran 0.0Trs : IPC : 5.91Psr ( 0,18 mm/mnt) dan campuran 0.11 Trs IPC : 5.91Psr (0,18 mm/mnt), termasuk dalam mutu II, sedangkan selebihnya tidak masuk dalam persyaratan SPAT 40% kuat tekan 108,62 kg/cm<sup>2</sup>

- g. Porositas *paving block* dengan substitusi sisa pembakaran ampas tebu 10% adalah 7.90%. SPAT 20% porositas 8,93% SPAT 30% porositas 9,36% SPAT 40% porositasnya 10.75%
- h. Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka sisa pembakaran ampas tebu yang diambil dari PTPN IX PG Rendeng Kudus dapat digunakan sebagai bahan substitusi pembuatan *paving block*

14. Triyono,D,D.(2010),dalam penelitian yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sawit Untuk Pembuatan *Paving block*". Menyimpulkan bahwa

- a. *Paving block* akan mengalami penurunan kuat tekan dengan bertambahnya campuran limbah tempurung kelapa sawit Kuat tekan tertinggi pada campuran tempurung kelapa sawit 0% terhadap volume *paving block* sebesar 311.89 kg/cm, sedangkan kuat tekan terendah pada campuran tempurung kelapa sawit 25% terhadap volume *paving block* adalah 116.88 kg/cm.
- b. *Paving block* akan mengalami kenaikan serapan air dengan bertambahnya campuran limbah tempurung kelapa sawit. Serapan air terendah pada campuran tempurung kelapa sawit 0% terhadap

volume *paving block* sebesar 5,56%, sedangkan serapan air tertinggi pada campuran tempurung kelapa sawit 25% terhadap volume *paving block* adalah 10.55%.

- c. *Paving block* mutu kelas III dengan campuran tempurung kelapa sawit 0%, 5%, 10%, dan 15%, terhadap volume pasir masih masuk kuat tekan standar, sedangkan campuran TKS 20% dan 25% terhadap volume pasir tidak memenuhi kuat tekan persyaratan standar mutu kelas III.
- d. *Paving block* dengan campuran tempurung kelapa sawit IPc 4,25PS :0.75TK merupakan campuran yang paling ekonomis dan efisien karena dapat memanfaatkan limbah tempurung kelapa sawit paling banyak dibanding campuran lain yaitu sebanyak 15% dari pasir.

15. Dalam penelitian Bambang Sujatmiko dengan judul "Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Dengan Subtitusi Semen Sebagai Bahan Mortar dan beton Ditinjau Terhadap Kuat Tekan" Penelitian Bambang Sujatmiko dan Faishal Nizarsyah ini bertujuan untuk mendapatkan campuran mortal dan beton yang proporsional dengan manfaatan bahan limbah abu ampas tebu dengan subtitusi semen. ditinjau terhadap kuat tekan dibanding dengan mortal dan beton normal sebagai parameter Metode penelitian eksperimen dilaboratorium dengan konsentrasi pada bahan limbah ampas tebu dengan lima variasi untuk mortal 0%, 4%, 8%, 12%, 16% terhadap semeti dan empat variasi untuk beton 0%,5%,

10%, 15% terhadap semen. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari untuk mortal sedangkan untuk beton pada umur 28 hari. Berdasarkan hasil penelitian ini abu amaps tebu dapat direkomendasikan sebagai substitusi semen karena terbukti pengaruhnya terhadap nilai kuat akan memutar pate umur 28 hari, namun abu ampas tebu tidak dapat dipakai sebagai material beton, karena terjadi penurunan kuat tekan yang signifikan dan dan pengamatan visual abu ampas tebu tidak dapat menyatu dengan material lain sebagai pembentuk beton.

16. Mustaqim. M.I. Dkk (2016) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan *Paving block*" Menyimpulkan Bahwa :

- a. Sifat tampak paving blok pada penelitian ini sesuai dengan syarat SNI-03 0691-1996 yaitu: bentuknya sempurna, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan jari tangan warna *paving block* dengan penambahan abu tempurung kelapa berbeda dengan *paving block* normal, paving blok dengan penambahan abu tempurung kelapa berwarna keabu-abuan.
- b. Bentuk dan ukuran *paving block* sesuai dengan syarat SNI-03-0691-1996 yaitu panjang 20 cm, lebar 10 cm, tebal 6 cm dan berat *paving block* 2,4kg
- c. *Paving block* tanpa penambahan abu tempurung kelapa mempunyai kuat tekan sesuai rencana yaitu mutu D SNI-03-



0691-1996 dengan nilai rata rata 101 kg/cm<sup>2</sup> Pada penambahan persentase abu tempurung kelapa 5 % nilai kuat tekannya meningkat dengan nilai kuat tekan rata- rata 113 kg cm<sup>2</sup>. Penambahan 10 % abu tempurung kelapa nilai kuat tekan rata ratanya 108 kg/cm<sup>2</sup>. Penambahan 15 % abu tempurung kelapa kuat tekannya menurun dengan nilai rata-rata 86 kg/cm<sup>2</sup>. Penambahan 20% abu tempurung kelapa nilai kuat tekan rata-rata 81 kg/cm<sup>2</sup>, *paving block* pada penambahan 20 % abu tempurung kelapa tidak dapat digunakan karena tidak mencapai syarat kuat tekan mutu DAN SNI-03-0691-1996.

- d. Berdasarkan hasil penelitian ini maka abu tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block* pada persentase campuran sekitar  $\pm 8\%$  dan terjadi penurunan kuat tekan di atas campuran 8%

17. Penelitian yang dilakukan oleh Ilham Adji Sucahyo, dengan judul“ Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Campuran Paving Block”yang telah diterbitkan laporanya dalam bentuk jurnal di Universitas Islam Lamongan. 2019, jurusan teknik sipil. Dalam penelitian tersebut peneliti melakukan studi menggunakan bahan tambah limbah tempurung kelapa sebagai campuran paving block.

18. Endah, K, P.(2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Sisa Pembakaran Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengisi Dalam Proses Pembuatan Paving” Menyimpulkan bahwa:

- a. Substitusi sisa pembakaran ampas Tebu yang optimal untuk pembuatan paving block dengan semen jenis PPC adalah 10% terhadap volume pasir. Jumlah substitusi tersebut menyebabkan penurunan kuat tekan paving block yang dihasilkan,

19. Pada Dalam penelitian Asri Mulyadi dengan judul "Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Mortar" Abu ampas tebu memiliki butiran yang lebih halus dari pada butiran semen dan mempunyai sifat hidraulik, maka seharusnya abu ampas tebu tidak sekear menambah kekedapan mortar, tetapi juga dapat menambah kekuatannya. Pemikiran ini sangat beralasan, karena secara mekanik abu ampas tebu ini akan mengisi ruang kosong (rongga) diantara butiran butiran semen. Pada penelitian Asri Mulyadi pemanfaatan abu ampas tebu tidak hanya untuk kepentingan bahan bangunan, tetapi juga merupakan suatu usaha untuk membantu menanggulangi masalah lingkungan, abu ampas tebu yang sebagian besar unsur utamanya adalah silika dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yang berbahaya bagi kesehatan. Penelitian Asri Mulyadi dilakukan dengan tujuan pemanfaatan abu ampas tebu dalam pembuatan mortar, dengan variasi penambahan abu ampas tebu sebesar 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan mortar yang maksimum terdapat pada 6%, yaitu  $165,33 \text{ kg/cm}^2$ .

20. Rochmad, A, M. & Affandy, N, A. (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh Penambahan Serat Eceng Gondok (EICHHORNIA

CRASSIPES) Pada *Paving block* K-90". Menyimpulkan bahwa:

- a. Proses penambahan serat eceng gondok dimulai dari penambahan agregat atau pasir terlebih dahulu terus dilanjutkan dengan mencampurkan semen ke agregat kemudian di campurkan secara merata dan barulah dilakukan proses penambahan serat eceng gondok sesuai presentasi dengan cara menambahkan sedikit sedikit agar serat tidak mengumpul dengan disertai pengadukan bahan dan barulah mencampurkan air dengan takaran yang ada terkadang pasir, semen dan serat tidak tercampur dengan merata dikarenakan saat proses pencampuran dilakukan secara manual dan adanya keterbatasan alat untuk pencampuran.
- b. Kuat tekan dari *paving block* yang di buat mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya prosentase penambahan serat eceng gondok. Rata-rata kuat tekan normal adalah 93,6 kg/cm<sup>2</sup> dan rata-rata kuat tekan terendah terdapat pada campuran 4% yaitu 47,5 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil penelitian ini maka serat eceng gondok tidak dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada penelitian ini untuk memperbaiki daya kuat tekannya dari *paving block*
- c. Penggunaan serat eceng gondok yang menggantikan sebagian semen Portland dalam campuran *paving block* berpengaruh pada nilai kuat tekan *paving block* itu sendiri. Hasil dari pencampuran

serat pada agregat dan semen,

## **2.7 Posisi Penelitian**

Perbedaan dalam penelitian terdahulu dengan sekarang berbeda karena dari beberapa penelitian terdahulu penggunaan presentase yang di gunakan , pada penelitian sekarang mencoba Abu Sekam Padi sebagai bahan tambah dari berat semen yang digunakan untuk mengetahui kuat tekan *paving block*.