

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **2.1 Pengertian Beton**

(SNI 03-2834-2000) Beton adalah kombinasi semen portland atau semen penggerak tekanan lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan untuk membentuk massa yang kuat. Menurut Mulyono, dalam Aswani, dkk (2009) . Beton adalah elemen bahan penyusun yang terdiri dari semen hidraulik, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambahan. Sementara itu, seperti yang ditunjukkan oleh Segel dalam Aswani dkk (2009) menggambarkan beton yang merupakan komposit material batuan yang dihaluskan oleh material pembatas. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara pengerjaannya, semen mempengaruhi kecepatan pengerasan beton, selanjutnya kadar lumpur, kebersihan, dan gradasi agregat mempengaruhi kekuatan pengerjaan yang mencakup cara penuangan, pemadatan, dan perawatan, yang pada akhirnya mempengaruhi kekuatan beton. Secara umum, keunggulan beton dibandingkan dengan bahan pengembangan lainnya adalah beton dapat dibentuk dengan mudah oleh kebutuhan bangunan, dapat menahan beban berat, tahan terhadap suhu tinggi dan biaya pemeliharaan yang rendah. Sedangkan kekurangan yang telah dibuat sulit diubah dan daya tariknya rendah. (Dalam jurnal Irma Aswani Ahmad, dkk, 2009).

#### **2.1.1 Berdasarkan Kelas Dan Mutu, Beserta Penggunaannya Beton Di Bedakan Menjadi Tiga Macam.**

## **1. Beton Kelas I**

Beton non struktural merupakan jenis beton yang tidak menerima beban struktural. Fungsinya hanya sebagai penguat biasa, dan biasanya tidak menerima beban vertikal yang terlalu berat. Beton ini biasa diposisi sebagai kolom praktis, balok lintel, kanopy, plat lantai dan lain-lain. Mutu beton non struktural atau juga disebut beton kelas I antara lain: K-B0 (Nol) K-100, K125, K-150, K-175, dan K-200. Fungsinya hanya sebagai penguat biasa, dan biasanya tidak menerima beban vertikal yang terlalu berat. Beton ini biasa diposisikan sebagai kolom praktis, balok lintel (balok beton yang terletak di atas kusen agar tidak menerima beban langsung dari atas), balok kanopy dan lain-lain.

## **2. Beton Kelas II**

Beton Struktur merupakan jenis beton yang menerima beban struktur sehingga dalam pengerjaannya memerlukan perhitungan khusus dengan spesifikasi khusus material-material yang ada di dalamnya. Beton jenis ini biasanya berada di posisi pondasi, kolom, sloof, balok, plat lantai, tangga dan ring balok. Sedangkan pekerjaan lainnya yang sering berubungan dengan pekerjaan beton adalah pekerjaan penyusunan struktur baja, bekisting beton, finishing beton, pondasi beton, pasangan bata dan lain sebagainya. Mutu beton struktural juga disebut beton kelas II yang terdiri dari beberapa kelas antara lain: K-225, K-250, K-275 dan K-300. Beton jenis ini biasanya berada di posisi kolom, sloof, balok, plat lantai, tangga dan ring balok. Secara umum pekerjaan beton struktural ini sering

berhubungan dengan pekerjaan-pekerjaan beton lainya antara lain pekerjaan bekisting beton, penyelesaian, struktur baja, jenis pekerjaan jaring yang harus diproyeksikan pada beton, waterproofing, tepi logam dan jalan masuk seperti pekerjaan mekanis dan listrik yang harus diproyeksikan pada beton.

### **3. Beton kelas III**

Beton kelas III ini merupakan jenis semen untuk pekerjaan primer yang lebih tinggi dari K-300. Dalam pelaksanaan sebenarnya membutuhkan keterampilan yang tidak biasa dan jelas itu harus dilakukan di bawah otoritas spesialis. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat fasilitas penelitian substansial dengan perangkat keras yang sangat lengkap dan dilayani oleh spesialis yang dapat melakukan kontrol kualitas substansial secara konsisten. Kualitas kelas III sendiri terdiri dari K-325, K-350, K-375, K-450, dan K-500. Biasanya digunakan di landasan pacu.

## **2.2 Sifat dan Karakteristik yang Dibutuhkan pada perencanaan Beton**

Sifat dan karakteristik beton (Tri Mulyono, 2003) :

### **1. Kuat tekan beton**

Kuat tekan merupakan salah satu presentasi kinerja dalam beton. Kuat tekan adalah kemampuan beton untuk menerima daya tekan persatuan luas. Terlepas dari kenyataan bahwa ada sedikit tekanan pada beton, dapat diterima bahwa semua tekanan akan ditopang oleh beton tersebut.

### **2. Kemudahan Pengerjaan**

Kesederhanaan dalam pengerjaan semen merupakan salah satu prinsip pelaksanaan yang dibutuhkan, meskipun suatu konstruksi yang besar dimaksudkan untuk memiliki kuat tekan yang tinggi, namun jika tidak dapat dilaksanakan di lapangan karena sulit untuk dikerjakan rencananya akan sia-sia.

### 3. Rangkak dan Susut

Setelah beton mengeras, beton akan mengalami pembebanan. Beton menunjukkan sifat elastis murni pada waktu pembebanan singkat, sedangkan pada pembebanan yang tidak singkat beton akan mengalami regangan sesuai dengan lamanya pembebanan.

## 2.3 Jenis-Jenis Beton

### 2.3.1 Beton Keras

Sifat penting dari beton keras adalah ciri khas kekuatan tekan, tegangan, susut dan regangan, respon terhadap suhu, kekokohan dan hambatan air. Dari setiap sifat tersebut, yang utama adalah kuat tekan benda karena merupakan penggambaran sifat bahan yang diidentifikasi dengan mutu yang ada. Uji kekuatan yang dilakukan pada beton keras, termasuk :

- a. Pengujian kuat tekan ( *Compression Test* ).
- b. Pengujian kekuatan tarik belah ( *Splitting Tensile Test* ).
- c. Pengujian kekuatan lentur.
- d. Pengujian letakan antara beton dan tulangan.
- e. Pengujian modulus elastisitas dan lain sebagainya.

### **2.3.2 Beton Segar**

Sifat-sifat beton baru sangat penting sejauh mereka mempengaruhi pilihan peralatan yang dibutuhkan untuk pekerjaan dan pemadatan dan mungkin akan mempengaruhi sifat-sifat beton ketika mengeras. Dalam menangani beton segar, tiga sifat penting yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut (Tri Mulyono, 2003):

- a. Kemudahan pengerjaan, kemudahan pengerjaan bisa dibuktikan dari hasil slump.
- b. *Segregation* (pemisahan kerikil), Hal ini akan menyebabkan rongga-rongga batu yang dalam jangka panjang akan menyebabkan kerusakan pada beton.
- c. Bleeding, Dalam keadaan sekarat, air yang naik ini akan membawa beton dan butiran pasir halus, yang jika dipadatkan akan membentuk sebuah lapisan.

### **2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Beton**

Secara umum kelebihan dan kekurangan beton adalah sebagai berikut (Tri Mulyono, 2003) :

#### **2.4.1 Kelebihan Beton**

- a. Dapat dengan mudah dibentuk oleh kebutuhan pengembangan..
- b. Mampu menahan beban berat.
- c. Tahan suhu tinggi.
- d. Sedikit biaya pemeliharaan.

### **2.4.2 Kekurangan Beton**

- a. Bentuk yang sudah dibuat sulit diubah.
- b. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian tinggi.
- c. Bobot.
- d. Reflektivitas suara yang luar biasa.

## **2.5 Bahan-bahan penyusun beton**

### **2.5.1 Semen**

Semen portland adalah bahan pengikat alami yang sangat penting untuk digunakan dalam struktur saat ini. Semen portland adalah bahan pengikat hidrolis artinya dapat mengeras dengan adanya air". (SNI 15-2049-1994).

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran serta susunan yang berbeda-beda semen dapat dibedakan menjadi dua kelompok (Tri Mulyono, 2003) yaitu :

#### a) Semen Non-hidrolis

Semen tanpa tekanan tidak bisa mengikat dan mengeras di air, tapi bisa mengeras di udara. Representasi sempurna dari beton bertenaga non-air adalah kapur.

#### b) Semen Hidrolis

Semen yang digerakkan oleh tekanan dapat mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh beton yang digerakkan tekanan termasuk kapur bertenaga air, beton pozollan, beton terak, beton umum dan model yang berbeda adalah beton portland putih, beton pelindung, dan beton untuk tujuan tertentu.

## **2.5.2 Agregat**

Agregat adalah butiran mineral yang berkapasitas sebagai pengisi dalam kombinasi mortar dan semen. Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami penurunan ukuran umum melalui siklus panjang ketahanan dan variasi, atau agregat dapat diperoleh dengan memisahkan batuan sumber yang lebih besar.

### **2.5.2.1 Agregat Halus**

Sesuai dengan SNI 03-2834-2000, total halus merupakan pasir biasa karena hasil pemecahan normal batuan atau pasir yang dihasilkan olehs industri penghancur batu dan memiliki ukuran terbesar yaitu 5,0 mm.

Persyaratan agregat halus menurut ASTM C.33 dalam Tri Mulyono adalah sebagai berikut:

- a. Modulus halus butir 2.3 hingga 3.2.
- b. Kadar gundukan lumpur dan partikel yang tidak sulit diperbaiki dibatasi 3%.
- c. Tidak mengandung lebih dari 5% cairan (terhadap berat kering).
- d. Tidak boleh menerima basa larut, bahan yang responsif terhadap beton antasida, di mana penggunaan beton yang mengandung natrium oksida tidak lebih dari 0,6%.

### **2.5.2.2 Agregat Kasar**

Agregat kasar adalah bahan yang ukurannya lebih besar dari jumlah halus. Total kasar seperti batuan karena kerusakan normal batuan atau sebagai batu

pecah yang diperoleh dari industri penghancur batu dan memiliki ukuran butiran mulai dari 5 mm hingga 40 mm. (SNI - 03-2834-2000).

Dalam penggunaannya harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Butir-butiran keras tidak berpori dan bersifat permanen, yang berarti tidak pecah di bawah pengaruh hujan dan panas.
- 2) Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%, jika melebihi harus dicuci bersih terlebih dahulu.
- 3) Tidak mengandung zat yang dapat merusak batuan.
- 4) Agregat berbutir kasar hanya dapat digunakan jika jumlahnya tidak melebihi 20% dari total berat.

### **2.5.3 Air Dan Bahan Campuran**

Menurut Wangsadinata dalam I Made Sastra Wijaya, dkk (2013) Air yang dapat digunakan dalam pembuatan beton dan perawatannya yaitu :

- 1) Air yang digunakan untuk produksi dan pengolahan Beton tidak boleh mengandung minyak, asam antasida, garam, bahan alami yang dapat merusak beton.
- 2) Jika ada ketidak pastian sehubungan dengan air, itu ditentukan untuk mengirim air ke organisasi penilai material yang didukung untuk meneliti sejauh mana air mengandung zat yang dapat membahayakan beton..
- 3) Takaran air yang digunakan untuk membuat campuran beton dapat ditentukan oleh ukuran zat atau berat dan harus dilakukan dengan benar seperti yang diharapkan.

Bahan Campuran tersebut termasuk digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat beton yang tidak berdaya dan padat. Kombinasi dipisahkan menjadi dua pertemuan: yang pertama adalah volume yang ditambahkan harus dipertimbangkan untuk memadukan beton dan apa yang ditambahkan tidak boleh dipertimbangkan. Yang pertama disebut zat tercampur dan yang kedua disebut zat tercampur. Ada beberapa jenis bahan campuran. Model biasa adalah bahan yang menutupi sifat bertenaga air, misalnya pozolan, abu terbang, slag tanur tinggi, dan zat tambahan yang berbeda. Ada beberapa jenis bahan campuran yang dicirikan oleh kapasitasnya, khususnya zat pengangkut dan zat untuk mencegah (zat penguras air). Zat pembawa digunakan untuk meningkatkan fungsionalitas dengan mencampurkan ukuran ideal udara ke dalam beton. Yang diingat untuk pertemuan ini adalah resin vinol. Zat pembawa digunakan untuk menjaga agar partikel tidak tercampur dalam beton. Jika zat ini ditambahkan ke bahan, maka cairan dari bahan tersebut akan mengembang. Garam kondensat tinggi dari korosif melamin sulfonik dan semacamnya memiliki tempat dengan kelas zat pendispersi.

### **1.6 Metode Pencampuran Beton**

Pencampuran beton dapat dilakukan dengan cara yang paling tidak rumit hingga yang canggih, bergantung pada permintaan kualitas dari bahan beton yang akan dibuat.

Berbicara secara luas, metode pencampuran beton yaitu:

- 1) Metode sederhana, yaitu dengan pencampuran dari tenaga manusia (manual), teknik ini biasanya digunakan untuk beton non-struktur dan volume kecil.

- 2) Metode pencampuran dengan mesin (blender konsentrat praktis) molen, teknik ini digunakan untuk pencampuran beton mutu kelas menengah dan volumenya tidak berlebihan.
- 3) Metode pencampuran dengan mesin di pabrik pembuatan beton atau semen pra-campuran (*redy mix*), pencampuran beton dilakukan di pabrik beton pra-pencampuran, tingkat kombinasi dilakukan dengan pemeriksaan berat. Teknik ini paling baik dibandingkan dengan strategi sebelumnya, jadi strategi ini umumnya sangat baik untuk pembuatan beton kedudukan tertinggi dalam jumlah besar.

## 2.7 Kuat Tekan Beton

Sesuai ASTM C 39-86 sehubungan dengan standar pengujian untuk tegangan yang ditentukan dengan membagi beban paling ekstrem yang dicapai selama pengujian dengan luas permukaan contoh beton, itu sangat baik dapat disusun secara metodis sebagai berikut:

$$\text{Kuat Tekan Beton} = P/A \dots\dots\dots 2.1$$

Dengan pengertian :

Kuat tekan beton dengan benda uji silinder, dinyatakan dalam MPa atau N/m

P : adalah gaya tekan aksial, dinyatakan dalam Newton (N)

A : adalah luas penampang melintang sampel uji, dilambangkan dalam mm<sup>2</sup>

## 2.8 Beton Pasca Bakar

Beton adalah material yang memiliki ketahanan api / panas dibandingkan material struktur lainnya (Bayuasri, Trisni; 2010). Hal ini karena beton memiliki

konduktivitas panas yang lemah, tetapi, juga dijelaskan bahwa beton masih memiliki kekurangan jika dihangatkan untuk waktu yang sangat lama, namun demikian dijelaskan pula beton tetap memiliki kelemahan jika terpapar panas terlalu lama sampai beton mengalami perubahan warna dan bentuk yang sangat besar seperti terjadi perubahan warna coklat kehitam-hitaman atau terjadi kerusakan yang cukup parah terjadi akibat terlalu lama terkena api atau akibat kebakaran tersebut beton mengalami panas yang sangat tinggi sehingga terjadi retak-retak yang menyebabkan tulangan sampai terlihat. Hal ini berarti bahwa penutup beton telah rusak dan kondisi ini sangat sulit untuk diperbaiki, walaupun dapat diperbaiki kondisi monolit dari beton tidak ada lagi. (dalam diari I Made Sastra Wibawa, dkk, 2009)

Tjokrodimulyo (2000) mengatakan bahwa pada dasarnya beton tidak perlu memiliki pilihan untuk menahan panas hingga  $250^{\circ}\text{C}$ . Karena kehangatan, Beton akan mengalami jeda, pengelupasan (spalling), dan hilangnya kekuatan. Kehilangan kekuatan terjadi karena perubahan komposisi kimia secara bertahap pada pasta semennya. Selain itu, kehangatan juga bisa membuat warna berubah secara signifikan. Jika beton dipanaskan hingga suhu sedikit di atas  $300^{\circ}\text{C}$ , bahan akan menjadi warna merah muda. Jika suhunya di atas  $600^{\circ}\text{C}$  maka akan gelap dan agak hijau dan jika suhunya di atas  $900^{\circ}\text{C}$  akan redup. Namun, jika suhunya di atas  $1200^{\circ}\text{C}$  akan menjadi kuning. Dengan demikian, secara kasar dapat diperkirakan berapa suhu tertinggi selama kebakaran berlangsung berdasarkan warna permukaan beton pada pemeriksaan pertama (dalam buku harian Irma Aswani Ahmad, dkk, 2009)

Pada umumnya, setelah beton mengalami kebakaran atau kerusakan karena sesuatu, kami pada umumnya akan menggantinya dengan beton baru. Sesuai Indrayanto. H. Dalam artikelnya tahun 2008, memperbaiki beton setelah kebakaran, menyatakan bahwa penting setelah mengalami kebakaran tidak perlu segera diganti dengan semen baru karena semen lama bisa saja digunakan dengan satu alasan yang dikemukakan, untuk lebih spesifik. bahwa tidak ada perubahan warna yang signifikan pada beton. (Dalam diari tulisan I Made Wibawa, dkk, 2013).

## **2.9 Hasil Penelitian Terdahulu**

Daslan P. Simbolan (2012) melakukan eksplorasi mengenai dampak lama pembakaran yang cukup besar terhadap kuat tekan semen (umur 28 hari). Hasil kuat tekan beton yang dibakar selama 1 jam berkurang 10,14%, dan hasil kuat tekan beton yang dibakar selama 2 jam adalah 23,87%. Kuat tekan yang dicapai oleh beton yang terbakar lebih rendah dari kuat tekan beton biasa, semakin lama waktu penyalannya, semakin rendah atau semakin rendah kuat tekan selanjutnya.

Fauzan Hamdi, dkk (2018), melakukan penelitian tentang degradasi mekanik beton mutu tinggi pasca bakar. Menyatakan bahwa terjadi degradasi mekanik beton mutu tinggi akibat pasca bakar, berikut hasil uji tekan rata-rata beton mutu tinggi pada suhu normal sebesar 53,46 Mpa, suhu 100<sup>0</sup>C sebesar 34,93 Mpa, suhu 300<sup>0</sup>C sebesar 29,76 Mpa, suhu 600<sup>0</sup>C sebesar 25,57 Mpa.

Gathot Heri Sudibyo, dkk (2010), memimpin penelitian tentang dampak kebakaran pada balok beton pasca bakar. Menyatakan bahwa penggunaan fire

proofing dapat menawarkan keuntungan yang lebih baik untuk kekuatan tekan beton dibandingkan beton tanpa fire proofing. Besar kecilnya pengaruh penggunaan fire proofing pada temperatur 400<sup>0</sup>C, 600<sup>0</sup>C dan 800<sup>0</sup>C masing-masing adalah 4,99%, 5,70% dan 11,89%.

Fauzan Hamdi, dkk (2017), dalam penelitian degradasi fisik beton normal pasca bakar. Berdasarkan hasil uji laboratorium diperoleh hasil bahwa beton normal terjadi degradasi fisik akibat pasca bakar. Degradasi fisik yang diteliti yaitu berisis isi rata-rata beton normal pasca bakar terdiri dari kondisi suhu normal sebesar 0,002331 kg/cm<sup>3</sup>, suhu 100<sup>0</sup>C sebesar 0,002259 kg/cm<sup>3</sup>, suhu 300<sup>0</sup>C sebesar 0,002203 kg/cm<sup>3</sup>, suhu 600<sup>0</sup>C sebesar 0,002182 kg/cm<sup>3</sup>.

Abdul Latip, (2016), dalam penelitian analisa kinerja struktur beton bertulang pasca kebakaran. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu api sekitar 400<sup>0</sup>C poros dan segmen pada lantai 1 dan 2 mengalami kerontokan rambat dan sifat beton berkurang 62% dari 21,15 MPa menjadi 14 MPa.

I Made Sastra Wibawa dan I Gede Ngurah Sunatha, (2013), dalam penelitian pemulihan kuat tekan beton pasca kebakaran setelah disiram. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kekuatan tekan beton setelah kebakaran, namun setelah penyiraman, kekuatan tekan meningkat seiring dengan perluasan ukuran penyiraman.

Irma Aswani Ahmad, dkk (2009), dalam penelitian tentang pengujian pengaruh temperatur terhadap kuat tekan beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton berkurang dengan peningkatan temperatur beton yang

telah dihangatkan pada temperatur 200<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C dan 600<sup>0</sup>C, kuat tekan normal masing-masing 85,83%, 58,40% dan 35,08. % dari beton biasa.

Remigildus Cornelis, dkk (2014), dalam penelitian kuat tekan beton pasca kebakaran dengan dan tanpa perendaman berdasarkan variasi mutu beton. Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa berdasarkan variasi mutu beton (15 MPa, 20 MPa, 22 MPa dan 25 MPa), nilai kekuatan normal pada perlakuan standar menghasilkan kuat tekan normal sebesar 226.00 Mpa, 26.67 Mpa, 28.44. Mpa dan 29,45 Mpa. Pada perlakuan beton pasca bakar dengan perendaman didapatkan kuat tekan normal sebesar 19,41 Mpa, 22,37 Mpa, 24,15 Mpa, dan 25,85 Mpa. Sementara itu, perlakuan beton pasca bakar tanpa penyiraman menghasilkan kuat tekan normal sebesar 24,89 Mpa, 25,78 Mpa, 28,67 Mpa dan 30,52 Mpa.

Ade Kurnia Rakhman, (2018) dalam penelitian analisa pengaruh temperatur terhadap karakteristik beton yang menggunakan *waterreducer* dan *retarder*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *plastocrate RT6 plus* pada beton yang diberikan pengaruh temperatur maupun tidak diberikan temperatur memiliki kuat desak , modulus elastisitas, dan kuat tarik belah beton yang lebih tinggi dibandingkan dengn beton normal, namun semakin bertambahnya temperatur dapat mengakibatkan laju penurunan kuat desak, modulus elastisitas, dan kuat tarik belah menggunakan *plastocrate RT6 plus* lebih besar dibandingkan dengan beton normal.

. Mulyo Haris Pradono, (1999) dalam penelitian pengaruh kuat tekan beton terhadap struktur beton bertulang terbakar. Diketahui bahwa untuk struktur balok

beton yang dibangun, penurunan kekuatan kedua yang buruk di dekat platform adalah 6% yang sepenuhnya karena pengurangan kekuatan beton.

Susi Hariyani, (2009) dalam penelitian tentang penilaian periode struktur beton pasca kebakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keadaan material, terutama beton setelah kebakaran, Didapatkkan hasil bahwa kondisi material khususnya beton pasca kebakaran umumnya mengalami degradasi kekuatan, jika keadaan material saat ini dan konsekuensi dari penyelidikan penurunan nilai primer, dinyatakan bahwa struktur dapat bekerja kembali seperti sebelumnya dengan peningkatan kapasitas untuk meningkatkan tampilan materi dan komponen dasar yang telah mengalami penurunan nilai.

S. E. Wallah, dkk (2013), dalam penelitian pengaruh temperatur minor yang keluar dari perlakuan kenaikan temperatur terhadap kuat tekan dan rigiditas split beton. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan dan elastisitas semen terhadap bentuk tabung 10/20 cm dilakukan perlakuan suhu tinggi dengan variasi suhu spesifik 400<sup>0</sup>C, 500<sup>0</sup>C, dan 600<sup>0</sup>c. Berdasarkan perlakuan tersebut, hasil yang didapat menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka nilai elastisitas tekan dan split yang dihasilkan pada umur muda substansial akan semakin tinggi, sedangkan nilai kuat tekan dan rigiditas belah yang dihasilkan sebesar 28. tahun hari akan lebih rendah.

R Arwanto, (2006), dalam penelitian respon kuat tekan hammer test dengan compression test pada beton normal dan beton pasca bakar. Berdasarkan hasil yang didapat, pada beton terbakar respon yang diberikan hammer test berlawanan dengan compression test, oleh karena itu nilai kuat prosentase kuat

tekan hammer test terhadap compression test pada beton normal ( tak terbakar ),seperti yang tercantum dalam PBI 1971, tidak bisa digunakan untuk beton terbakar.

Juhariadi, dkk (2015), dalam meneliti pengaruh variasi temperatur dan lama penyalaan terhadap kuat tekan beton pasca bakar. Dari hasil pengujian, diketahui bahwa perubahan warna pada beton bergantung pada suhu tinggi yang terjadi dan jangka waktu terjadinya kebakaran, pengaturan warna bahan pada umumnya akan lebih cemerlang dan selanjutnya merugikan beton semakin besar.

A.A. Gede Sutapa (2011), dalam penelitian kuat tekan porositas dan kekakuan belah beton dengan agregat kasar batu pecah pasca bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan porositas beton relatif terhadap suhu 400-800<sup>0</sup>C. Hal lain juga menunjukkan bahwa porositas yang membesar dari beton sebesar 20.695% membuat kuat tekannya menurun sebesar 53.665% dan elastisitasnya berkurang sebesar 49.641%.

Rio Rahma Dhana, dkk (2019) melakukan penelitian tentang *fly ash* tempurung kelapa sebagai bahan tambah pada beton non struktural. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pengaruh campuran *fly ash* tempurung kelapa untuk beton k-100 mempengaruhi 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.

Rio Rahma Dhana (2019), memimpin penelitian tentang dampak pemanfaatan material batuan pegunungan di Wilayah Mantup dan serat alami eceng gondok terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton. Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton dengan penambahan krikil gunung kecamatan mantup dan serat alami eceng gondok 0%, 4%, 6% dan 8% dari berat semen berdampak terhadap penurunan nilai kuat tekan beton. Nilai kuat tekan yang diperoleh pada umur 7 hari yaitu 0% (6,51 Mpa), 4% (4,62 Mpa), 6% (3,96 Mpa), 8% (2,64 Mpa). Sedangkan nilai kuat tekan yang diperoleh pada umur 28 hari yaitu 0% (9,30 Mpa), 4% (6,61 Mpa), 6% (5,66 Mpa), 8% (3,77 Mpa).

M. Rifki Andri Saputro, dkk (2018), memimpin penelitian tentang penambahan serbuk limbah batu kumpang pada campuran beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serbuk limbah batu kumpang dengan kadar 5% dapat dimanfaatkan untuk beton non-struktural, sedangkan dengan ekspansi 10% tidak disarankan untuk digunakan pada beton struktural maupun non struktural.

Boby Dharma, dkk (2018), mengarahkan penelitian tentang dampak penambahan limbah B3 terhadap kuat tekan beton kualitas K-175. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa pada pembuatan beton campuran ampas karbit ini adalah pada komposisi ampas karbit 5% kuat tekan rata-rata sebesar 249,64 kg/cm<sup>2</sup> dengan kenaikan sebesar 1,77% dibandingkan beton normal yang mencapai tegangan hancur rata-rata 245,35.

## **2.10 Posisi Penelitian**

Dalam percobaan eksperimen saat ini hampir sama dengan percobaan eksperimen terdahulu yaitu pengujian kuat tekan beton akibat pengaruh temperatur

panas, peneliti terahulu hanya memfokuskan pada beton bertulang, beton bermutu tinggi, bangunan gedung dan beton normal yang mengalami degradasi pada beton pasca bakar dan ada juga menggunakan fire proofing pada balok pasca bakar. Hanya saja penelitian ini mengarah pada kuat tekan beton K 250 dan perubahan fisik beton akibat temperatur panas dengan variasi temperatur 100<sup>0</sup>C, 200<sup>0</sup>C, dan 300<sup>0</sup>C.