

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Beton

Dalam konstruksi, Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi Agregat dan pengikat semen. Beton normal dengan kualitas yang baik yaitu beton yang mampu menambah kuat tekan yang diberi beban berupa tekanan dengan dipengaruhi oleh bahan-bahan pembentuk, cara mempermudah pengerjaan (*warkobility*), faktor air semen dan zat tambahan.

Beton yang telah mengeras bisa dianggap sebagai agregat kasar, kerikil atau batu pecah dengan rongga-rongga butiran yang besar dan diisi oleh butiran yang lebih halus seperti (agregat halus atau pasir) dan pori-pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air seperti (pasta semen). Pasta semen berfungsi sebagai pengikat atau perekat dalam proses pengerasan sehingga butiran-butiran agregat saling terikat kuat sehingga membentuk satu kesatuan yang padat dan tahan lama (Cristine Mayavani dan Habudin, 2006:6).

2.1.1 Kelebihan dan Kekuranga Beton

1. Kelebihan

- Dapat dengan mudah dibetuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi;
- Mampu memikul beban yang berat;
- Tahan terhadap temperatur tinggi;
- Biaya pemeliharaan yang kecil.

2. Kekurangan

- Bentuk yang dibuat sulit diubah;
- Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi;
- Berat;
- Daya pantul suara yang besar.

2.2 Bahan Susun Beton

Beton di dapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan zat aditif. Agregat halus dan kasar di sebut bahan susunkasar campuran, karena merupakan komponen utama beton.

Nilai kekuatan serta daya tahan (*durability*) beton merupakan fungsi dari banyak faktor, diantaranya ialah nilai bandingan campuran, karena merupakan fungsi dari banyak faktor, diantaranya ialah nilai banding campuran dan mutu bahan susun, metode pelaksanaan pengecoran, pelaksanaan *finishing*, temperatur, kondisi rawatan pengerasanya.

Fungsi semen adalah sebagai bahan pengikat antara agregat kasar dan agregat halus. Semen memiliki komposisi paling sedikit sekitar 10%, karena fungsinya sebagai pengikat maka semen sangat penting dalam pembuatan beton.

1. Semen portland

Semen Portland adalah bahan kontruksi yang banyak digunakan dalam pengerjaan beton. Menurut ASTM C-150,1985, didefinisikan sebagai semen hidrolik yang dihasilkan dengan mengiling kliner yang terdiri dari kalsium silikat hidrolik, umumnya mengandung 1 atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahyang digiling bersama sama dengan bahan utamanya.

Senyawa hidrolis sangat cepat berreaksi dengan air. semen Portland bersifat hidrolis karena didalamnya mengandung kalsium silikat dan kalsium sulfat, semen dan air bereaksi irreversible artinya hanya dapat terjadi satu kali dan tidak dapat kembali kedalam bentuk awal.

2. Jenis-Jenis Semen Portland

Berikut ini adalah beberapa tipe semen Portland, sebagai berikut:

- a) Tipe I, semen Portland penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus seperti semen jenis lainya.
- b) Tipe II, semen Portland penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
- c) Tipe III, semen Portland penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi dalam fase permulaan setelah pengikat terjadi.
- d) Tipe IV, semen Portland penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah
- e) Tipe V, semen Portland penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat

3. Sifat-Sifat Semen Portland

A. Sifat fisika semen portland

1. Kehalusan Butir (Fineness) semen akan mempengaruhi proses hidrasi. Jika semen lebih kasar maka waktu pengikat semakin lama. Jika permukaan penampang semen lebih besar, semen akan memperbesar bidang kontak dengan air. Semakin halus butiran semen, proses hidrasinya semakin cepat, sehingga kekuatan awal tinggi dan kekuatan akhir akan berkurang. Kehalusan butir semen yang tinggi dapat mengurangi terjadinya bleeding

atau naiknya air ke permukaan, tetapi menambah kecenderungan beton untuk menyusut lebih banyak dan mempermudah terjadinya retak susut. Menurut ASTM, butir semen yang lewat ayakan No. 200 harus lebih besar dari 78%.

2. waktu pengikatan semen adalah waktu yang dibutuhkan oleh semen untuk mengeras mulai dari bereaksi dengan air dan menjadi pasta semen hingga pasta semen cukup kaku untuk menahan tekanan. Waktu pengikatan semen ada 2 yaitu waktu ikat awal dan waktu ikat akhir.
3. panas hidrasi adalah panas yang terjadi saat semen bereaksi dengan air. Jumlah panas yang dibentuk tergantung pada jenis semen yang dipakai dan kehalusan semen. Perkembangan panas ini mengakibatkan timbulnya retakan pada saat pendinginan. Beberapa struktur beton, terutama struktur beton mutu tinggi, tidak diijinkan retakan seperti ini oleh karena itu perlu dilakukan pendinginan melalui proses curing atau perawatan pada saat pelaksanaan
4. perubahan volume pasta yang mengeras merupakan suatu ukuran yang menyatakan suatu kemampuan pengembangan bahan-bahan campurnya dan kemampuan untuk mempertahankan setelah terjadi pengikatan.

2.2.1 Semen

Semen adalah bahan ikat yang sangat penting untuk digunakan dalam pembangunan fisik di sektor konstruksi sipil. Kalau semen ditambah dengan air maka akan menjadi pasta semen. Jika ditambah agregat halus, pasta semen akan menjadi mortar, sedangkan jika digabungkan dengan agregat kasar akan menjadi

campuran beton segar yang setelah mengeras akan menjadi beton keras (hardened concrete).

2.2.2 Agregat

Agregat merupakan butiran-butiran mineral alami yang bermanfaat sebagai bahan campuran dalam beton. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi, yaitu berkisar 60%-70% dari volume beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar sehingga karakteristik dan sifat agregat memiliki pengaruh langsung terhadap sifat-sifat beton. Sifat yang paling penting dari suatu agregat (batu-batuan, kerikil, pasir, dan lain sebagainya) ialah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap agresi kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan.

2.2.3 Air

Menurut SNI -03-2847-2002, air yang digunakan pada campuran beton harus bersin dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oil, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainya yang merugikan terhadap beton atau tulangan. Air percampuran yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.

Pembuatan semen mortar paling utama menggunakan air bersih. Air yang mengandung senyawa-senyawa seperti garam, minyak, gula atau bahan kimia

lainya, bila dipakai dalam campuran adukan mortar semen akan menurunkan kualitas dan kekuatannya. Kontrol penggunaan air pada campuran mortar juga harus dilakukan dengan tepat, karena menurut Wijanarko (2008) air yang digunakan dalam proses pembuatan jika terlalu sedikit maka akan menyebabkan beton akan berkurang dan terjadi penyusutan setelah beton mengeras. Menurut Iaintawan, dkk (2009) air yang tidak memenuhi syarat akan berpengaruh pada campuran beton yang dibuat, seperti berikut:

1. pengaruh kandungan asam dalam air terhadap kualitas beton atau beton dapat mengalami kerusakan oleh pengaruh asam dan seragan asam yang akan mempengaruhi ketahanan pasta tersebut.
2. pengaruh pelarut carbonat pelarut carbonat akan bereaksi dengan Ca(OH)_2 membentuk CaCO_3 dan akan bereaksi lagi dalam air, akibatnya beton akan terkikis dan cepat rapuh.
3. pengaruh bahan padat bahan padat bukan pencampur beton. Air yang mengandung bahan padat atau lumpur, apabila dipakai untuk mencampur semen dan agregat maka terjadinya pasta tidak sempurna. Agregat dilapisi dengan bahan padat, tidak terikat satu sama lain. akhirnya agregat akan lepas-lepas dan beton tidak kuat.
4. pengaruh kandungan minyak air yang mengandung minyak akan mengakibatkan emulsi apabila dipakai untuk mencampur semen. Agregat akan dilapisi minyak berupa film, sehingga agregat kurang sempurna ikatannya satu sama lain. agregat bisa lepas-lepas dan mortar atau beton tidak kuat.

5. pengaruh air laut, air laut tidak boleh dipakai sebagai media pencampur semen karena pada permukaan beton akan terlihat putih-putih yang sifatnya larut dalam air, sehingga lama-lama terkikis dan beton menjadi rapuh.

2.2.4 Bahan Tambahan

Bahan tambahan beton ialah bahan yang bukan air, agregat, maupun semen, yang ditambahkan ke dalam campuran sesaat atau selama pencampuran. Fungsi bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat beton agar menjadi cocok untuk pekerjaan tertentu, atau ekonomis, atau untuk tujuan lain seperti menghemat energi.

Dalam pembuatan beton bahan selain unsur pokok beton (air, semen, dan agregat) yang berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan. Seperti yang yang tertulis dalam American society for testing and material (ASTM) C125, bahan tambahan ditambahkan dalam campuran beton atau mortar, sebelum pencampur pada batching plant atau sesudah pencampuran. Definisi bahan tambahan ini mempunyai arti luas, yaitu meliputi polimer, fiber, mineral yang mana dengan adanya bahan tambahan ini komposisi beton mempunyai sifat yang berbeda dengan beton aslinya atau beton biasa.

2.3 Tata Cara Pencampuran Bahan Beton

2.3.1 Metode SNI 7656:2012

1. Ruang lingkup

Tata cara ini menguraikan tentang metode pemilihan campuran beton dengan semen hidrolis yang dibuat dengan atau tanpa bahan-bahan bersifat

semen atau bahan tambahan kimia lainnya. Beton ini terdiri dari agregat normal dan atau berat (untuk membedakannya dari agregat ringan) dengan sifat kemudian pengerjaan (*workability*) yang sesuai untuk pekerjaan-pekerjaan konstruksi umumnya.

Metode ini memberikan pemikiran awal pemilihan campuran yang diperiksa lebih lanjut dengan percobaan dari laboratorium atau di lapangan, dan bila perlu di sesuaikan, untuk mendapatkan karakteristik atau sifat-sifat khusus yang diinginkan dari beton yang dihasilkan.

2. Prosedur penentuan proporsi campuran

Prosedur pemilihan proporsi campuran yang dijelaskan dalam pasal ini mencangkup untuk beton normal, beton massa dan beton berat, dengan didukung oleh data-data bahan dasar yang akan digunakan.

3. Spesifikasi/persyaratan beton yang akan diproduksi dapat didasarkan sebagian atau seluruh dari ketentuan berikut ini:

- a. Rasio air-semen maksimum atau rasio air-bahan bersifat semen;
- b. Kadar semen minimum;
- c. Kadar udara;
- d. Slump;
- e. Ukuran besar butir agregat;
- f. Kekuatan tekan yang ditargetkan;
- g. Persyaratan lain yang berkaitan dengan kekuatan yang berlebihan, bahan tambahan, semen tipe khusus, bahan bersifat semen lainnya, atau agregat.

2.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Bila pada bagian pekerjaan konstruksi yang berbeda akan digunakan bahan yang berbeda, maka setiap proporsi campuran yang akan digunakan harus direncanakan secara terpisah;
2. Bahan untuk campuran harus mewakili bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan yang diusulkan.

2.3.3 Perencanaan Campuran

Dalam perencanaan campuran beton harus dipenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

1. Perencanaan perhitungan campuran harus didasarkan pada sifat-sifat bahan yang akan digunakan dalam produksi beton;
2. Susunan campuran beton yang diperoleh dari perencanaan ini harus dibuktikan melalui campuran coba yang menunjukkan bahwa proporsi tersebut dapat memenuhi kekuatan beton yang disyaratkan.

2.3.4 Pemilihan proporsi campuran

Pembuat serta penulis proporsi campuran bahan beton harus tertulis dengan jelas, dan dibubuhi paraf atau tanda tangan. Beserta tanggalnya. Pemilihan proporsi campuran beton harus dilaksanakan sebagai berikut:

1. Perencanaan campuran boleh ditentukan berdasarkan hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen;
2. Untuk beton dengan nilai f_c lebih dari 20 MPa proporsi coba serta pelaksanaan produksinya harus didasarkan pada perbandingan berat bahan;

3. Untuk beton dengan nilai f_c hingga 20 MPa pelaksanaan produksinya boleh menggunakan perbandingan volume. Perbandingan volume bahan ini harus didasarkan pada rencana proporsi campuran dalam berat yang dikonversikan ke dalam volume melalui berat isi rata-rata antara gembur dan padat dari masing-masing bahan.

2.3.5 Bahan Air

Air harus memenuhi dengan syarat yang tertentu

2.3.6 Semen

Semen harus memenuhi SNI 15-2049-2004 semen portland

2.3.7 Agregat

Agregat halus memenuhi SNI-03-1750-1990 mutu dan cara uji agregat beton

2.3.8 Perhitungan Propersi Campuran

Dengan jumlah nilai uji, yang harus diambil minimal 30 buah (satu halis uji adalah nilai uji rata-rata dari 2 buah benda uji). Dua hasil uji yang akan digunakan untuk menghitung standar deviasi harus sebagai berikut:

1. Mewakili bahan-bahan prosedur pengawasan mutu, dan kondisi produksi yang serupa dengan pekerjaan yang diusulkan;
2. Mewakili kuat tekan beton yang disyaratkan f_c yang nilainya dalam batas 7 MPa dari nilai f_{cr} yang ditentukan;
3. Paling sedikit terdiri dari 30 hasil uji tang berurutan atau dua kelompok hasil uji diambil dalam produksi selama jangka waktu tidak kurang dari 45 hari;

4. Bila suatu produksi beton tidak mempunyai dua hasil uji yang memenuhi pasal (4.3.2.1 butir 1), tetapi hanya ada sebanyak 15 sampai 29 hasil uji yang berurutan, maka nilai deviasi standar adalah perkalian deviasi standar yang dihitung dari data hasil uji tersebut dengan faktor pengali dari table 1.

Tabel 2.1 Faktor Pengali Untuk Deviasi Standar Bila Data Uji Yang Tersedia Kurang Dari 30

Jumlah pengujian	Faktor pengalih deviasi standar
Kurang dari 15	Lihat butir 4.3.2.1 1)(5)
15	1,16
20	1,08
25	1,03
30 atau lebih	1,00

Sumber : SNI 03-2834-2000

5. Bila data uji lapangan untuk menghitung deviasi standar yang memenuhi
6. Persyaratan butir 4.3.2.1 1) di atas tidak tersedia, maka kuat tekan rata-rata yang ditargetkan f_{cr} harus diambil tidak kurang dari $(f'_c + 12 \text{ MPa})$;
7. Nilai tambahan dihitung menurut rumus:

$$M = 1,64 \times S_r$$

M: adalah nilai tambah 1,64 adalah tetapan statistic yang nilainya tergantung pada persentase kegagalan hasil uji sebesar maksimum 5%

S_r : adalah deviasi standar rencana

8. Kuat tekan rata-rata yang di targetkan dihitung menurut rumus berikut:

$$f_{cr} = f'_c + M$$

$$f_{cr} = f'_c + 1,64 S_r$$

2.3.9 Pemilihan faktor air semen

Faktor air semen yang diperlukan untuk mencapai kuat tekan rata-rata yang ditargetkan didasarkan:

1. Hubungan kuat tekan dan factor air semen yang diperoleh dari penelitian lapangan sesuai dengan bahan dan kondisi pekerjaan yang diusahakan. Bila tidak tersedia data hasil penelitian sebagai pedoman dapat dipergunakan table 2 dan grafik 1 atau 2;
2. Untuk lingkungan khusus, faktor air semen maksimum harus memenuhi SNI 03-1915-1992 tentang spesifikasi beton tahan sulfat dan SNI 03-2914-1994 tentang spesifikasi beton bertulang kedap air (tabel 4,5,6)

2.3.10 Slump

Slump ditetapkan sesuai dengan kondisi pelaksanaan pekerjaan agar diperoleh beton yang mudah dituangkan, didapatkan dan diratakan.

2.3.11 besar butir agregar maksimum

Besar butir agregar maksimum tidak boleh melebihi:

1. Seperlima jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan;
2. Sepertiga dari tabel pelat;
3. Tiga perempat dari jarak bersih minimum di antara batang-batang atau berkas-berkas tulangan.

2.3.12 Kadar air bebas

Berikut adalah ketentuan kadar air bersih:

1. Agregat tak dipecah dan agregat dipecah digunakan nilai-nilai pada tabel 2 dan grafik 1 atau 2; 2) agregat campuran (tidak dipecah dan dipecah), hitung menurut rumus berikut:

$$W_h + W_k \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan:

Wh: perkiraan jumlah air untuk agregat halus

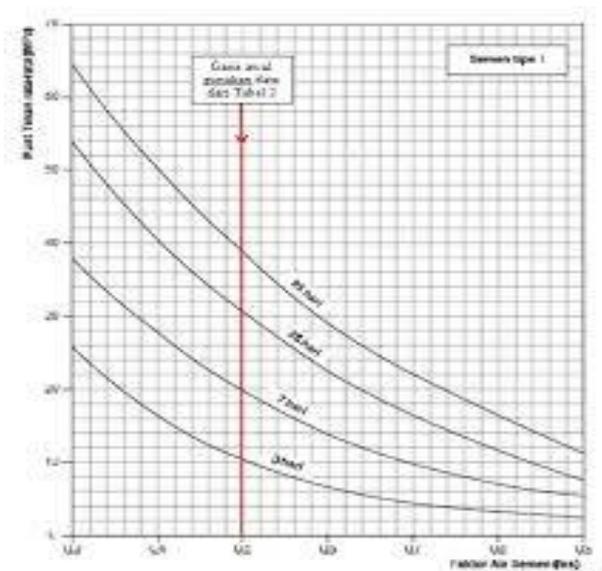
Wk: perkiraan jumlah air untuk agregat kasar tabel 3

Tabel 2.2 Perkiraan Kekuatan Tekan (Mpa) Beton Dengan Factor Air Semen, Dan Agregat Kasar Yang Biasa Di Pakai Di Indonesia

Jenis semen	Jenis agregat kasar	Kekuatan tekan (MPa)				Bentuk
		Pada umur (hari)				
		3	7	28	29	Bentuk uji
Semen Portland tipe I	Batu tak dipecahkan	17	23	33	40	Silinder
	Batu pecahan	19	27	37	45	
Semen Portland tipe II, V	Batu tak dipecahkan	20	28	40	48	Kubus
	Batu pecahan	25	32	45	54	
Semen Portland tipe III	Batu tak dipecahkan	21	28	38	44	Silinder
		25	33	44	48	
	Batu tak dipecahkan	25	31	46	53	kubus
		30	40	53	60	

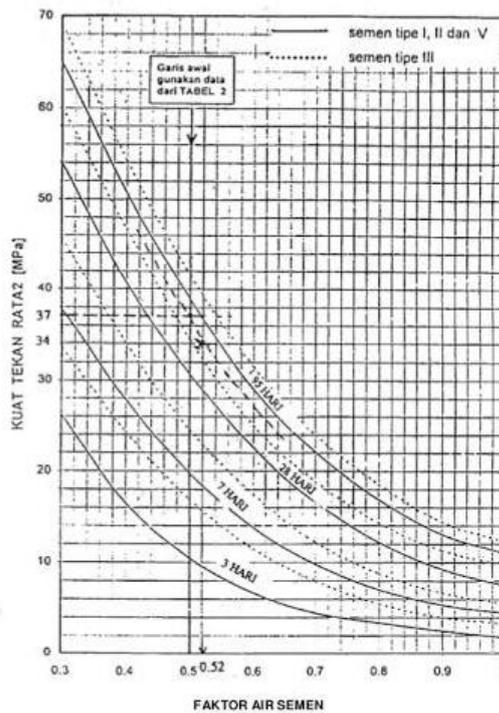
Sumber: SNI 03-2834-2000

2.3.13 Faktor Air Semen



Gambar 2.1

Grafik hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji dibentuk kubus 150 x 150 x 150 mm) sumber: SNI 03-2834-2000



Gambar 2.2

Grafik hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji dibentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm) sumber: SNI 03-2834-2000

Tabel 2.3 Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecah	150	180	205	225
	batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecah	135	160	180	195
	batu pecah	170	190	201	225
40	Batu tak dipecah	115	140	160	175
	batu pecah	155	175	190	205

Sumber: SNI 03-2834-2000

2.3.14 Berat Jenis Relative Agregat

Berat jenis relative agregat ditentukan sebagai berikut:

1. Diperoleh dari data hasil uji atau bila tidak tersedia dapat dipakai nilai dibawah ini;

2. Agregat tidak dipecah: 2,5
3. Agregat dipecah : 2,6 atau 2,7
4. Berat jenis agregat gabungan dihitung sebagai berikut: berat jenis agregat gabungan = persentase agregat halus x berat jenis agregat halus + persentase agregat kasar x berat jenis agregat kasar

2.3.15 Proporsi Campuran Beton

Proporsi campuran beton (semen,air, agregat halus dan agregat kasar) harus dihitung dalam kg per m³ adukan.

2.3.16 Koreksi Proporsi Campuran

Apabila agregat tidak dalam keadaan jenuh kering permukaan proporsi campuran halus dikoreksi terhadap kandungan air dalam agregat. Koreksi proporsi campuran halus dilakukan terhadap kadar air dalam agregat paling sedikit satu kali dalam

1. $\text{air} = B - (C_k - C_a) \times C/100 - (D_k - D_a) \times D/100;$
2. $\text{Agregat halus} = C + (C_k - C_a) \times C/100$
3. $\text{Agregat kasar} = D + (D_k - D_a) \times D/100$

Dengan:

B = jumlah air

C = jumlah agregat halus

D = jumlah agregat kasar

C_a = absorpsi air pada agregat halus (%)

D_a = absorpsi agregat kasar (%)

C_k = kandungan air dalam agregat halus (%)

Dk = kandungan air dalam agregat kasar(%)

2.4 Kuat Tekan Beton

Pengecekan kuat tekan beton dibuat untuk mengetahui kuat tekan pada umur 7 hari apakah yang di hasilkan sesuai dengan yang telah disyaratkan. Pada mesin uji tekan benda dilakukan dan diberikan beban sampai benda runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja (mulyono,2004)

Menurut SNI 1974:2011 perhitungan kuat tekan beton uji dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh benda uji selama pengujian dengan luas penampang melintang rata yang ditentukan sebagaimana yang ditentukan pada pasal % yang di nyatakan hasilnya dengan dibulatkan ke 1 decimal dengan satuan 0,1 MPa.

Beberapa factor seperti ukuran dan bentuk agregat, jumlah pemakaian semen, jumlah pemakaian air, proporsi campuran beton, perawatan beton, usia beton, dapat mempengaruhi kuat tekan dari beton.

Kekuatan tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

$$F_c = \sigma = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana: $f_c = \sigma$ = kuat tekan beton (MPa atau kg/cm^2)

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm^2)

Standar deviasi dihitung berdasarkan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(\sigma' b - \sigma' b m)^2}{N-1}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana: s = deviasi standar (kg/cm^2)

$\sigma' b$ = kekuatan masing-masing benda uji (kg/cm^2)

$\sigma' bm$ = kekuatan beton rata-rata (kg/cm^2)

N = jumlah total benda uji hasil pemeriksaan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan beton adalah:

1. Factor Air Semen dan Kepadatan

Semakin rendah air semen maka kuat tekan yang di dapat akan semakin tinggi. Tetapi pada suatu nilai faktor air semen tertentu nilai faktor air semen semakin rendah maka kuat tekan beton yang di dapat akan semakin rendah juga. Hal ini dikarenakan pada factor air semen yang rendah, adukan beton akan sulit dipadatkan. Dengan demikian ada suatu nilai factor air semen tertentu yang menghasilkan kuat tekan beton yang maksimum.

Hal yang mempengaruhi kepadatan pada kuat tekan beton adalah kepadatan dari adukan tersebut. Pemadatan dengan menggunakan alat getar(vibrator) atau pemberian bahan kimia tambahan (chemical admixture) yang bersifat mengencerkan adukan beton merupakan alternative cara dalam mengatasi kesulitan pemadatan pada adukan beton sehingga adukan beton dapat dipadatkan dengan lebih mudah.

2. Umur Beton

Biasanya nilai yang terbaik dari kuat tekan beton adalah mencapai umur 28 hari. Dan kuat tekan beton pada umur 28 hari akan naik dengan cepat. Akan tetapi setelah umur 28 hari, kenaikan pada kuat tekan beton tidak terlalu signifikan.

3. Jenis Semen

Semen Portland yang dipakai untuk struktur harus mempunyai kualitas tertentu yang telah ditetapkan agar dapat berfungsi secara efektif. Jenis Portland semen yang digunakan ada 5 jenis yaitu: I, II, III, IV, V. Jenis-jenis semen tersebut mempunyai laju kenaikan kekuatan yang berbeda

4. Jumlah Semen

Jika faktor air semen sama (slump berubah), beton dengan jumlah kandungan semen tertentu mempunyai kuat tekan tertinggi sebagaimana tampak pada Gambar 2.7. Pada jumlah semen yang terlalu sedikit berarti jumlah air juga sedikit sehingga adukan beton sulit dipadatkan yang mengakibatkan kuat tekan beton rendah. Tetapi jika jumlah semen berlebihan berarti jumlah air juga berlebihan sehingga beton mengandung banyak pori yang mengakibatkan kuat tekan beton rendah. Jika nilai slump sama (faktor air semen berubah), beton dengan kandungan semen lebih banyak mempunyai kuat tekan lebih tinggi.

5. Sifat Agregat

Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton ialah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya. Permukaan yang halus pada kerikil dan kasar pada batu pecah berpengaruh pada lekatan dan besar tegangan saat retak beton mulai terbentuk. Oleh karena itu kekasaran permukaan ini berpengaruh terhadap bentuk kurva tegangan-regangan tekan dan terhadap kekuatan betonnya yang terlihat pada Gambar 2.8. Akan tetapi bila adukan beton nilai slump nya sama besar, pengaruh tersebut tidak tampak

karena agregat yang permukaannya halus memerlukan air lebih sedikit, berarti faktor air semennya rendah yang menghasilkan kuat tekan beton lebih tinggi

6. Rasio Agregat-Semen

Rasio antara agregat dan semen yang terlalu besar tidak baik untuk beton. Hal itu dikarenakan jika rasio agregat-semen besar maka jumlah semen yang mengikat agregat akan berkurang. Sehingga Untuk menghasilkan beton dengan kualitas yang baik maka rasio agregat-semen tidak boleh terlalu besar.

2.4.1 Beton Non-Struktural

Beton non-struktural adalah campuran yang terdiri dari agregat halus (pasir), agregat kasar (cangkang sawit / batu pecah), bahan perekat semen portland dan air dengan atau tanpa additive untuk menghasilkan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (workability), durabilitas, dan waktu pengerasan (Try Mulyono,2003).

Sedangkan Beton non-struktural yang baik adalah yang mempunyai nilai kuat tekan dan kuat tarik serta tahan terhadap cuaca dan pengaruh kimia, dan tidak rembes. Kuat tarik dan kuat ikat beton umumnya 10 % dari nilai kuat tekannya. Kuat tekan beton adalah beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur yang dinyatakan dengan persamaan. $f'_{cc} = PPAA$ (MPa)..... (2.4)

2.5 Uji Kuat Tekan Beton

2.5.1 Standart Uji Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 1974:2011 standart uji kuat tekan beton yaitu:

1. Benda uji tidak diperkenankan untuk diuji jika salah satunya berbeda lebih dari 2% dari dengan diameter bagian lainya dari benda uji yang sama.
2. Tidak satupun benda uji tekan diperkenankan berbeda dari posisi tegak lurus terhadap sumbu lebih dari 5° (kira-kira sama dengan 3 mm untuk setiap 300 mm) uji benda uji tekan yang tidak rata sebesar 0,050 mm harus dilapisi kaping, dipotong atau digosok sesuai dengan SNI 03-6369-2000, atau ujung-ujungnya memenuhi persyaratan, lapis neoprene dengan pengontrol baja dapat digunakan sebagai pelapis. Diameter yang digunakan untuk perhitungan luas penampang melintang dari benda uji harus ditetapkan mendekati 0,25 mm dari rata-rata 2 (dua) diameter yang dihitung tegak lurus di tengah-tengah benda uji.
3. Jumlah silinder yang diukur untuk menetapkan diameter rata-rata dikurangi 1 (satu) untuk 10 (sepuluh) benda uji atau 3 (tiga) benda uji per hari, pilih mana yang lebih besar, bila benda uji diketahui dibuat dari satu kelompok cetakan yang dapat digunakan kembali atau cetakan sekali pakai yang secara konsisten menghasilkan benda uji dengan rata-rata diameter 0,5 mm. bila diameter rata-rata tidak dalam rentang 0,5 mm atau bila silinder tidak dibuat dari satu kelompok cetakan, masing-masing silinder yang diuji harus diukur dan nilai ini harus digunakan dalam perhitungan kuat tekan satuan benda uji itu. Bila diameter diukur dalam frekuensi yang dikurangi, luas penampang

melintang yang diuji pada hari tersebut harus dihitung rata-rata diameter 3(tiga) silinder atau lebih yang dianggap mewakili grup yang diuji hari tersebut.

4. Panjang harus diukur sampai mendekati 0,05 D (diameter penampang benda uji) bila perbandingan panjang terhadap diameter kurang dari 1,8 atau lebih dari 2,2 bila isi silinder ditetapkan dari dimensi yang diukur
5. Panjang dan diameter benda uji silinder memiliki perbandingan tertentu dimana benda uji standar memiliki rasio $L/D = 1,8$ sampai dengan 2,2 dengan factor koreksi = 1

2.5.2 Perhitungan Uji Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 1974:2011 perhitungan kuat tekan beton uji dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh benda uji selama pengujian dengan luas penampang melintang rata yang ditentukan sebagaimana yang ditentukan pada pasal % dan ditanyakan hasilnya dengan dinuatkan ke 1 (satu) decimal dengan satuan 0,1 MPa.

$$\text{Kuat tekan beton} = P \dots\dots\dots (2.5)$$

A

Dengan pengertian:

Kuat tekan beton dengan benda uji silinder, dinyatakan dalam MPa atau N/mm^2 .

P = gaya tekan aksial, dinyatakan dalam Newton (N)

A = luas penampang melintang benda uji, dinyatakan dalam mm² jika perbandingan panjang (L) terhadap diameter (D) benda uji kurang dari 1,8 koreksi hasil yang diperoleh dengan mengalikan factor koreksi yang sesuai.

2.5.3 Hasil Analisa Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 1974:2011 berdasarkan hasil analisa maka beton yang direndam selama 3, 7, 14, 21, dan 28 hari yang mendekati nilai yang direncanakan, untuk perlakuan perawatan yang berbeda, terlihat sangat mempengaruhi hasil uji kuat tekan pada setiap usia uji. Hasil uji yang tidak konsisten pada setiap usia diperkirakan dipengaruhi oleh pemadatan yang tidak seragam pada saat pencetakan sample beton segar.

2.6 Serabut Kelapa

2.6.1 Pengertian Serabut Kelapa

Tanaman kelapa telah dibudidayakan di sekitar Lembah Andes di Kolumbia, Amerika Selatan sejak ribuan tahun Sebelum Masehi. Catatan lain menyatakan bahwa tanaman kelapa berasal dari kawasan Asia Selatan atau Malaysia, atau mungkin Pasifik Barat. Selanjutnya, tanaman kelapa menyebar dari pantai yang satu ke pantai yang lain. Cara penyebaran buah kelapa bisa melalui aliran sungai atau lautan, atau dibawa oleh para awak kapal yang sedang berlabuh dari pantai yang satu ke pantai yang lain (Warisno, 1998).

Cara membudidayakan kelapa yang tertua banyak ditemukan di daerah Philipina dan Sri Langka. Di daerah tersebut tanaman kelapa dikenal sejak 3000 tahun yang lalu. Ada sementara ahli berpendapat bahwa tanaman kelapa berasal

dari Philipina. Philipina juga merupakan salah satu perintis dalam teknologi pengolahan berbagai macam produk kelapa (Warisno, 1998).

Sabut atau serabut kelapa merupakan bagian mesokarp (selimut) yang berupa serat-serat kasar kelapa. Serabut biasanya disebut sebagai limbah yang hanya ditumpuk di bawah tegakan tanaman kelapa lalu dibiarkan membusuk atau kering. Pemanfaatannya paling banyak hanyalah untuk kayu bakar.



Gambar 2.3 Serabut kelapa

Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

2.6.2 Manfaat Serabut Kelapa

Macam-macam manfaat serabut kelapa sebagai berikut:

1. Sebagai bahan penahan tebing

Manfaat sabut kelapa yang paling menarik, yaitu sebagai alat pengendali erosi pada tebing atau slope atau lereng. Media sabut kelapa yang dipakai dalam teknik ini adalah dengan cara membuatnya menjadi jaring sabut kelapa atau sering disebut dengan cocomesh. Pembuatan cocomesh ini diawali dengan cara sabut kelapa dibuatnya menjadi tali sabut. Kemudian proses selanjutnya adalah mengayam tali tersebut dengan ukuran mash atau jarak tertentu.

2. Sebagai pengganti kayu untuk memasak

Biasanya dipertanian jarang memakai sabut kelapa. Tetapi bagi kamu yang pernah tinggal di desa, orang memasak menggunakan kayu bakar atau sabut kelapa tentunya masih sangat banyak. Sabut kelapa ini sangat mudah ditemukan, biasanya setelah mereka ambil kelapanya, kemudian sabutnya dijemur dan setelah kering dipakai untuk masak di dalam tungku tradisional atau tumpukan batu bata. Salah satu kelebihan sabut kelapa sebagai pengganti kayu bakar adalah karena sabut kelapa kering, maka darinya memiliki sifat yang mudah terbakar, serta dapat menghasilkan apinya yang cukup stabil.

3. Sabut Kelapa sebagai Penyaring Air Sederhana

Salah satu manfaat penting dari sabut kelapa yaitu sebagai alat untuk membantu menyaring air secara sederhana. Struktur sabut kelapa yang berserat dapat membantu proses penyaringan air. Lalu bagaimana caranya untuk proses penyaring? berikut kami sampaikan cara simpel nan sederhananya. Langkahnya adalah yaitu pertama sabut kelapa harus dikupas terlebih dahulu dari kulit arinya kemudian baru dapat digunakan untuk menyaring air. Air yang melewati saringan sabut kelapa akan terpisah sampah atau kotoran sehingga akan didapat air yang semakin jernih. Proses ini harus dilakukan berkali – kali agar mendapat air jernih yang maksimal.

4. Sabut Kelapa Sebagai Media Pembakar Pengganti Minyak Fosil

Manfaat umum dari sabut kelapa adalah seringnya digunakan para pengusaha arang dari tempurung kelapa yang menjadikan sabut kelapa sebagai media pembakaran. Selain itu sabut kelapa sebagai media pembakaran juga

sering digunakan restoran –restoran tradisional yang masih menggunakan tungku tradisional untuk memasak. Bahkan industri–industri seperti pembuatan keramik dan genteng juga menggunakan sabut kelapa. Ini karena sabut kelapa yang sudah kering mudah terbakar dan juga menghasilkan api yang stabil,

5. Sabut Kelapa sebagai Bahan Dasar Pembuatan Briket

Anda tentu sering mendengar briket berasal dari batubara atau juga tempurung kelapa bukan? dan itu itu betul. Tetapi ternyata sekarang, briket juga bisa dibuat dari bahan sabut kelapa. Dan bisa jadi anda akan terasa asing jika briket berasal dari sabut kelapa. Briket yang berbahan dasar sabut kelapa ini memiliki sifat yang lebih ramah lingkungan serta anda akan menekan biaya pembuatan, karena biaya produksi briket sabut kelapa lebih murah dibanding dengan briket dari batubara. Cara pembuatan briket sabut kelapa juga tidak terlalu sulit karena prosesnya hampir mirip dengan cara pembuatan briket tempurung kelapa.

6. Sabut Kelapa sebagai Bahan Dasar Kerajinan

Satu lagi manfaat dari sabut kelapa yang mungkin sudah tidak asing lagi dilingkungan kita, yaitu sabut kelapa sebagai bahan dasar kerajinan atau merchandise. Kerajinan dari sabut kelapa sangatlah banyak, apalagi Indonesia memiliki banyak suku di daerah sehingga dapat menghasilkan berbagai macam kerajinan – kerajinan yang unik dari berbagai daerah. Namun kerajinan dari sabut kelapa yang cukup diminati adalah kerajinan yang berupa dompet, tas, dan souvenir – souvenir untuk dijadikan pajangan dan oleh-oleh di tempat pariwisata.

7. Sabut Kelapa sebagai Penetralisir Bau Semen pada Kolam yang Baru Dibuat

Kolam ikan yang baru dibuat sering kali meninggalkan bau semen yang kurang sedap. Hal ini tentunya membuat budidaya ikan menjadi terhambat. Salah satu cara alami yang ampuh menghilangkan bau semen pada kolam yang baru dibuat, yaitu menggunakan sabut kelapa. Bagaimana caranya? Caranya sangat mudah, cukup dengan menaburkan sabut kelapa atau bisa dicampur dengan dedaunan yang mudah membusuk dan biarkan selama 1 sampai 2 minggu. Air akan berwarna kecoklatan hingga warna kehijauan, warna air yang berubah tersebut menandakan kolam sudah siap untuk media pembudidayaan ikan.

8. Sabut Kelapa Sebagai Bahan Pupuk Organik

Sabut kelapa memiliki unsur hara dan juga kandungan mineral yang cukup tinggi yang baik untuk pertumbuhan tanaman, maka sabut kelapa sangat cocok untuk dibuat menjadi pupuk organik. Apalagi pupuk organik yang dibuat dari sabut kelapa menyimpan 60% air lebih banyak dibanding pupuk biasa. Jadi pupuk organik dari sabut kelapa cocok di daerah yang curah hujannya rendah atau daerah yang sedang dilanda kekeringan.

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan 20 penelitian yaitu 10 internal dan 10 eksternal dari penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti:

2.7.1 Penelitian Internal

1. Nur Azizah Affandy, Agus Imam Bukhori (2019)

Penelitian oleh Nur Azizah Affandy, Agus Imam Bukhori yang berjudul “Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton” metode yang digunakan adalah Experimental yang dilakukan di laboratorium dengan produksi 12 buah benda uji dengan presentasi 0%, 0,25% 0,5% dan 0,75% pada 7 hari, hasil uji laboratorium pada penambahan abu serabut kelapa dengan presentase K-100 normal adalah 16,505 MPa, campuran abu serabut kelapa 0,25% mencapai 23,895 MPa, campuran abu serabut kelapa 0,5% mencapai 23,656 MPa, beton campuran abu serabut kelapa tertinggi 0,75% bias mencapai kekuatan tekan 23,688 MPa

2. Ainun Kurniadi (2019)

Penelitian oleh Ainun Kurniadi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serat Tebu Terhadap Kat Tekan Beton Non-Struktural K-175”. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan tujuan untuk membandingkan hasil yang telah didapat dalam penelitian dengan syarat-syarat yang ada, penelitian ini menggunakan bahan serat tebu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kuat tekan yang dihasilkan dari penambahan serat tebu terhadap beton K-175 dengan menggunakan variasi 2%, 4%, 6% dari berat pasir, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 15 cm, hasil data serat tebu pada campuran beton dengan varian penambahan 2% 28 hari yaitu 104,4 kg/cm², 4% 28 hari yaitu 43,55 kg/cm², 6% 28 hari yaitu 34,88 kg/cm²

3. Moehammad yusuf arifin (2018)

Penelitian oleh Moehammad yusuf arifin yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Non-Struktural”, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh kuat tekan beton jika ditambah dengan serat serabut kelapa dan apakah bahan tambah serat serabut kelapa dapat menaikkan kuat tekan beton atau sebaliknya, penelitian ini menggunakan metode eksperimen, komposisi yang digunakan yaitu 0%, 2%, 3% dan 5%, benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, setiap sampel di buat 3 benda uji, pengujian dilakukan pada umur 7 hari dan dikorelasikan ke 28 hari, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan komposisi campuran serat serabut kelapa pada semen senilai 2% menghasilkan kuat tekan sebesar 72,78 kg/cm², 3% sebesar 64,70 kg/cm², untuk 5% sebesar 41,77 kg/cm², maka hasil dari penelitian ini tidak dapat meningkatkan mutu beton non-struktural terhadap kuat tekan beton, semakin banyak campuran serat maka semakin menurun kuat tekannya.

4. Deden Ana Putra (2019)

Penelitian oleh Deden Ana Putra yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serabut Kenaf Terhadap Kuat Tekan Beton K-175”. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh kuat tekan beton jika ditambah dengan serat serabut kelapa dan apakah bahan tambah serat serabut kelapa dapat menaikkan kuat tekan beton atau sebaliknya, Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mix design SNI 03-2434-2000. komposisi yang digunakan yaitu 0%, 3%, 6% dan 9%, benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm,

pengujian dilakukan pada umur 7 hari dan di korelaksikan ke 28 hari, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan dengan hasil tertinggi pada umur 7 hari, beton normalmendapatkan 477,49 MPa, dengan campuran 3% adalah 383,29 Mpa, 6% mendapat 306,29 MPa, dan untuk 9% mendapat 194,22. Dan yang berumur 28 hari normal mendapat nilai 348,17 MPa, dengan campuran 3% yaitu 348,17 MPa, untuk 6% mendapat 223,59 MPa, dan 9% mendapat 194,22 MPa, sedangkan pengaruh penambahan serat kenaf memiliki kuat tekan optimum dengan presentase 3% dengan nilai optimum 22,27 MPa.

5. Moh Galih Prasetyo A.H (2019)

Peneliti oleh Moh Galih Prasetyo A.H "Pengaruh Penambahan Serat Tumbuhan Kenaf Terhadap Kuat Lentur Beton K-175" tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan serat kenaf yang bervareasi (5%, 10%, dan 15%) terhadap kuat lentur pada beton, penelitian ini menggunakan metode experiment, hasil uji kuat lentur beton dengan penambahn serat tumbuhan kenaf 0%, 5%, 10% dan 15% berdampak terhadap penurunan nilai kuat lentur beton yang disaratkan (2,36 MPa). Nilai kuat lentur yang diperoleh pada umur 28 hari yaitu 0% (2,66 MPa), 5% (2,35 MPa), 10% (2,00 MPa), 15% (1,26 MPa). Dari hasil uji kuat lentur yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa beton dengan campuran serat kenaf memperoleh nilai yang lebih kecil dari pada beton normal.

6. Lutfi Ade Saputro (2018)

Penelitian oleh Lutfi Ade Saputro penelitian yang berjudul "Pemanfaatan Serat Bambu terhadap Pengaruh Kuat Tekan Beton" penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara membuat serat bamboo yang dapat digunakan sebagai bahan

tambahan kuat tekan beton dengan menggunakan menggunakan metode experiment, hasil dari penelitian ini didapatkan hasil kuat tekan umur 28 hari campuran serat bamboo 0% mendapat nilai 88,27 kg/cm², 2% mendapat nilai 96,52 kg/cm², 3% mendapat nilai 95,44 kg/cm², 4% mendapat nilai 92,21 kg/cm² dan 5% mendapat nilai 94,9 kg/cm², kenaikan kuat tekan beton tertinggi pada campuran serat bambu 2% yaitu sebesar 12%, dan kenaikan paling rendah pada campuran serat bambu 4% yaitu sebesar 7% dan tidak ada penurunan sama sekali.

7. Didi supriyadi (2018)

Penelitian oleh Didi supriyadi "Pengaruh Penggunaan Serat Enceng Gondok Terhadap Kuat Tekan Beton F'c 14,5 Mpa" penelitian ini menggunakan metode experimen, pengujian laboratorium dilaksanakan dengan menambahkan serat batang enceng gondok pada beton, penambahan serat sebesar 0,5%, 1,5% dan 2% sebagai pengganti semen, pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tekan beton f'c 14,5 MPa, Hasil penelitian menunjukkan penurunan kuat tekan beton terhadap beton normal pada komposisi serat eceng gondok 0,5% nilai hancur f'c 7,565 MPa, 1,5% nilai hancur f'c 7,092 MPa, dan 2% nilai hancur 7,565 MPa, seiring dengan penambahan kadar serat eceng gondok, nilai kuat tekan beton semakin menurun.

8. Arief Rokhaman Hakim (2018)

Penelitian oleh Arief Rokhaman Hakim berjudul "Studi Pencampuran Serat Alami Eceng Gondok Terhadap Kuat Tekan Beton Berkualitas Rendah" penelitian ini menggunakan metode experimen, penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan standard Indonesia SK SNI dan standart asing ASTM, benda uji terdiri dari benda

uji silinder dengan diameter 15 cm, dan tinggi 30 cm dan dikembangkan pada 4 variasi campuran dengan jumlah serat 2%, 4%, 6%, 8% dari total pemakaian semen, pengujian kuat tekan beton diuji pada umur 7 hari, dan kemudian akan dikonversi pada umur 28 hari, 2% diperoleh kuat tekan 7,54 MPa, 4% diperoleh 6,74 MPa, 6% diperoleh 4,58 MPa dan 8% diperoleh 3,63 MPa, kuat tekan beton maksimal terjadi pada campuran serat 2% sedangkan kuat tekan minimal pada beton dengan campuran 8%. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan serat eceng gondok kedalam campuran untuk beton berkualitas rendah belum mampu meningkatkan kuat tekannya.

9. Lutfi Sifak (2018)

Penggunaan Lutfi Sifak "Tinjauan Kuat Tekan Beton Non-Struktural Dengan Penambahan Serat Alami Enceng Gondok (*Eichornia Crossifas*)" metode penelitian ini menggunakan metode experiment, dengan hasil penelitian penggunaan serat enceng gondok pada umur 28 hari dengan campuran 1% didapat rata-rata hasil kuat tekan sebesar 93,01 kg/cm², 3% didapat rata-rata 86,27 kg/cm², 5% didapat nilai rata-rata 62,01 kg/cm, sehingga disimpulkan kualitas beton dengan campuran eceng gondok tersebut hanya sedikit mempengaruhi kuat tekan beton itu sendiri.

10. Novia Syifa'ul Khuluqi (2019)

Penelitian oleh Novia Syifa'ul Khuluqi berjudul "Penggunaan Agregat Kasar Mantup Dan Serat Alami Eceng Gondok (*Eichornia Crossifas*) Pada Campuran Beton Rabat Non Structural Ditinjau Terhadap Kuat Desaknya" dalam metode ini menggunakan mix design (metode eksperimen), tujuan penelitian ini untuk

mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan serat eceng gondok, dengan presentase 0%, 2%, 7% dan 9%. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, jumlah sample sebanyak 3 sample, dan pengujian dilakukan pada hari ke 7 dengan dilakukan proses perawatan sebelum pengujian, 2% memperoleh 5,82 MPa, 7% memperoleh 4,92 MPa, 9% memperoleh 3,80 MPa, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar campuran serat pada beton maka hasil kuat tekan yang diperoleh semakin kecil.

2.7.2 Penelitian External

1. Zulkifly (2013)

Peneliti oleh Zulkifly berjudul “Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Normal” Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui komposisi penambahan serat sabut kelapa yang meningkatkan nilai kuat tekan Beton. Pembuatan campuran beton mengacu SK SNI T-15-1990-003 tentang “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”. Benda uji untuk pengujian kuat tekan beton adalah silinder ukuran 10 x 20. Variasi konsentrasi penambahan serat sebesar 0%; 0,3%; 0,6%; 0,9%; dan 1,2% terhadap berat total beton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan penambahan serat serabut kelapa terjadi peningkatan nilai kuat tekan pada beton. Proporsi serat 0,3% menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi yakni sebesar 20,43 MPa. Sedangkan beton tanpa serat (Beton Normal) sebesar 19,91 Mpa. Dengan adanya serat hasil pengujian kuat tekan beton meningkat sebesar 2,11%. Dengan adanya penambahan serat nilai kuat tekan meningkat tetapi tidak Signifikan.

2. prahara E (2017)

Penelitian oleh prahara E berjudul “Penggunaan Ijuk Dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan sabut kelapa dengan persentase 1,5 %, 2%, 2,5%, dan 3% sebagai alternatif terhadap kekuatan beton mutu tinggi. Metode penelitian dilakukan dengan cara menghasilkan sampel beton silinder dan balok untuk pengujian terhadap gaya kemudian dilakukan beton. disimpulkan bahwa peningkatan kuat tekan hingga 9% dapat dicapai dengan penggunaan bahan tambahan serabut kelapa 1,5% dan peningkatan kuat tarik hingga hingga 19,7% dapat dicapai dengan penggunaan tambahan sabut kelapa 2%. Oleh karena itu penambahan sabut kelapa pada campuran beton mempunyai hubungan yang kuat untuk meningkatkan kuat tarik beton mutu tinggi.

3. Budiman (2018)

Penelitian oleh Budiman “Penambahan Serat Yang Optimal Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Beton Normal” Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan serat serabut kelapa (SSK) terhadap karakteristik beton dan menentukan nilai kuat tekan karakteristik beton. Variasi penambahan serat serabut kelapa (SSK) sebesar 0%; 0,3%; 0,6%; 0,9%; dan 1,2% terhadap berat semen. Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium berbasis sampel dan analisis karakteristik uji tekan beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan serat serabut kelapa (SSK) pada campuran beton mempengaruhi nilai kuat tekan karakteristik beton. Dimana nilai kuat tekan karakteristik beton meningkat pada penambahan SSK 0,3% dan SSK 0,6%, menurun setelah

penambahan SSK 0,9% dan SSK 1,2%. Nilai f_c karakteristik beton pada penambahan SSK 0,3% dan SSK 0,6% sebesar 84,12 Kg/cm² dan 69,84 Kg/cm² terjadi peningkatan sebesar 20,41% dan 3,45%. Peningkatan nilai kuat tekan beton yang terjadi tidak signifikan jika dibanding beton tanpa SSK (beton normal) dengan nilai f_{ck} sebesar 66,34 Kg/cm². Penurunan nilai f_{ck} terjadi pada proporsi penambahan SSK 0,9% dan SSK 1,2% dengan nilai f_{ck} diperoleh masing-masing sebesar, 63,5 Kg/cm² dan 44,47 Kg/cm² pada umur 28 hari.

4. Hebdra Alexander (2010)

Penelitian oleh Hebdra Alexander yang berjudul "Kajian Kuat Tekan Beton (Compressive Strength) Pada Beton Dengan Campuran Abu Serabut Kelapa" Penelitian ini menggunakan abu sabut kelapa (CFA) yang awalnya dibakar pada suhu sekitar 700°C selama dua jam. Ini disubstitusikan ke dalam campuran beton pada 0%, 10%, 15%, 20% dan 25% berat semen. Silinder beton berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm digunakan untuk memantau kuat tekan pada umur 7, 14, 28, 56, 90 hari. Silinder beton juga digunakan untuk mengetahui ketahanan beton setelah direndam dalam larutan sulfat (MgSO₄) selama 90 hari. Perendaman dilakukan setelah berumur 28 hari. Kubus beton berukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm digunakan untuk uji serapan setelah berumur 28 hari. Dari uji Difraksi Sinar-X, CFA mengandung bahan pozzolan dalam bentuk silika aktif atau amorf. Uji Spektrofotometri Serapan Atom juga menunjukkan bahwa CFA mengandung 42,98% silika. Silinder dengan CFA 20% menunjukkan peningkatan kuat tekan sekitar 6,13% dan 10,14% dibandingkan dengan CFA 0% pada umur 28 dan 90 hari.

5. Agil Dwi Krisna (2019)

Penelitian oleh Agil Dwi Krisna yang berjudul “Penelitian Uji Kuat Tekan Beton Dengan Memanfaatkan Limbah Ampas Tebu Dan Zat Additif Sikacim Bonding Adhesive” Penambahan ini dilakukan untuk mempelajari dan mempelajari pengaruh ampas tebu terhadap kuat tekan beton k300 normal dengan mengganti ampas tebu sebesar 0%, 5%, 10% dan 15% pada beban tekan. Benda uji kuat tekan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Pengujian dilakukan setelah 28 hari. Beton dengan peningkatan ampas tebu 5% menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 229,64 kg/cm², 10%, 190,35 kg/cm², 15%, 160,87 kg/cm². campuran beton diberi bahan tambahan ampas tebu dan zat aditif sikacim bonding adhesive. Penambahan ini dilakukan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh ampas tebu terhadap kuat tekan pada beton mutu normal k300 dengan penambahan ampas tebu sebesar 0%, 5%, 10% dan 15% pada beban tekan. Benda uji kuat tekan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Pengujian dilakukan setelah 28 hari. Beton dengan penambahan ampas tebu 5% lebih mampu menghasilkan nilai kuat tekan tinggi dari yang lainnya. Penambahan ampas tebu menghasilkan kuat tekan rata-rata yaitu 5%, 229,64 kg/cm², 10%, 190,35 kg/cm², 15%, 160,87 kg/cm².

6. Cecilia Lauw Giok Swan (2014)

Penulis oleh Cecilia Lauw Giok Swan berjudul “Penelitian Beton Ringan Non-Struktural Dengan Agregat Styrofoam Bekas” Penelitian ini adalah solusi cepat untuk berkontribusi dalam gerakan daur ulang styrofoam bekas kotak makanan dengan volume yang signifikan. Penelitian ini menggunakan metode experiment, Eksperimen dilaksanakan dengan potongan styrofoam ukuran maksimum 1 cm

yang direncanakan sebagai substitusi sebagian agregat kasar dengan rasio volume absolut 20-80% dari volume agregat kasar total. Hasil uji menunjukkan kelecakan beton dipengaruhi oleh jumlah agregat styrofoam sehingga diperlukan bahan tambahan dan cara pemadatan khusus untuk mencegah segregasi. Disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar styrofoam berdampak pada kuat tekan beton yang semakin menurun. Pengukuran menunjukkan terjadinya pemampatan volume styrofoam sehingga berdampak pada berat isi beton yang menjadi lebih berat dari rencana. Meskipun demikian, pengaruh volume styrofoam pada kuat lentur ringan non struktur tidak signifikan. Akan tetapi, disarankan untuk berbeda dengan jenis dan berat jenis styrofo yang digunakan pada penelitian ini untuk diteliti secara khusus

7. Gerry Phillip Rompas (2013)

Penelitian oleh Gerry Phillip Rompas dengan judul “Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau terhadap Kuat Tarik Lentur Dan Modulus Elastisitas” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh AAT terhadap kuat tarik lentur dan modulus elastisitas. Penggunaan air untuk campuran beton dalam penelitian ini dibuat sama untuk setiap prosentase AAT. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi prosentase AAT maka semakin rendah workability beton segar. Penggunaan AAT tidak mempengaruhi peningkatan kuat tarik lentur tetapi memberi peningkatan pada modulus elastisitas dan kuat tekan. Modulus elastisitas beton dengan AAT lebih besar dari beton tanpa AAT kecuali pada prosentase 15%. Kuat tekan yang diperoleh melebihi kuat tekan yang direncanakan dan peningkatan terbesar terjadi pada Prosentase 5%. secara keseluruhan AAT dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi parsial semen dalam campuran beton dengan prosentase optimum pada prosentase 5% berdasarkan kekuatan dan workabilitynya.

8. Herry Widhiarto (2012)

Penelitian oleh Herry Widiarto berjudul “Analisa Campuran Beton Beton Berpori Dengan Agregat Bergradasi Terpisah Ditinjau Terhadap Mutu Dan Biaya” Penelitian ini untuk mengetahui mutu beton dan menganalisis hubungan porositas, resapan terhadap mutu beton serta biaya kebutuhan material betonberpori bila dibandingkan dengan beton normal berdasarkan berat volume beton. Metode penelitian eksperimental yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengukuran di laboratorium dengan 75 benda uji, analisis campuran beton mengacu pada beton normal dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dapat disimpulkan bahwa : 1. Kuat tekan beton berpori variasi BP-C sebesar 20,48 Mpa, sedangkan kuat tarik belah beton pada variasi BP-C sebesar 5,92 MPa lebih rendah dari beton normal pada umur 28 hari. Dengan demikian Mutu beton tidak mencapai kuat tekan rata-rata yang ditargetkan yaitu 30 Mpa. 2.) normal sebesar Rp645,925.00/m³. berdasarkan berat volume beton, sehingga berat volume padat beton berpori yang diperoleh dari hasil pengujian sebesar 2089 kg/m³ tidak mencapai berat beton normal (2400 kg/cm³)

9. Nur Fatah Sidik (2016)

Penelitian oleh Nur Fatah Sidik berjudul “Pengaruh Penggunaan Limbah Beton Sebagai Penganti Agregat Kasar Pada Beton Normal Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas” Penelitian ini merencanakan beton normal dengan kuat tekan yang ditargetkan adalah 25MPa dan menggunakan slump 30-60 mm serta menggunakan Portland Pozzolan Cement (PPC). Penggunaan proporsi agregat limbah dalam penelitian ini adalah 25%, 50%, 75% dan 100 % dari berat total

agregat alami dengan umur pengujian 7hari, 14hari, 21haridan 28 hari. Jumlah benda uji 48 buah (3 benda uji untuk setiap umur pengujian dan proporsi). Hasil kuat tekan dan modulus elastisitas akan dibandingkan dengan nilai teoritis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar penggunaan limbah beton, semakin besar penurunan yang terjadi pada nilai kuat tekan dan modulus elastisitas. Berdasarkan hasil pengujian, penggunaan limbah pada beton dengan proporsi 25% menunjukkan penurunan rata-rata nilai kuat tekan dan modulus elastisitas yang cukup signifikan yaitu 45,39% dan 77,35%. Berlanjut proporsi berikutnya yaitu 50% menunjukkan penurunan 56,99% dan 77,45%. Proporsi 75% menunjukkan penurunan 61,65% dan 79,26%. Proporsi 100% menunjukkan penurunan 66,62% dan 79,12%. Proporsi paling optimum dari penelitian ini adalah proporsi limbah 25%. Variabilitas kualitas limbah mengakibatkan perbedaan sifat-sifat material beton yang dihasilkan dan cenderung menurunkan kuat tekan dan modulus elastisitas.

10. Hendra Purnomo (2014)

Penelitian oleh Hendra Purnomo yang berjudul “Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen Pada Campuran Beton Ditinjau Dari Kekuatan Tekan Dan Kekuatan Tarik Belah Beton” Penelitian tentang pemakaian serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen menggunakan beberapa persentase yaitu 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% dan 15%, dengan umur beton 28 hari. Dari masing-masing campuran beton tersebut dibuat tiga benda uji. Pengujian yang dilakukan pada campuran beton adalah kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan menggunakan alat uji tekan beton (Universal Testing Machine). Dari hasil

penelitian diperoleh, kuat tekan beton dengan penambahan serbuk kaca 0% sebesar 23,20 MPa, 2,5% sebesar 20,28 MPa, 5% sebesar 20,37 MPa, 7,5% sebesar 20,56 MPa, 10% sebesar 21,41 MPa, 12,5% sebesar 18,49 MPa dan 15% sebesar 16,69 Mpa.

2.8 Posisi Penelitian

Perbedaan dalam penelitian yang dilakukan sekarang dengan penelitian terdahulu hampir sama, Hanya saja penelitian ini mengarah pada kuat tekan beton Non-Struktural dan sebagian dari penelitian terdahulu menggunakan limbah serabut kelapa sebagai substitusi agregat halus tetapi disini penulis menggunakan limbah serabut kelapa sebagai bahan campuran agregat Kasar