

## ANALISIS KUAT TEKAN MUTU BETON K225 MENGGUNAKAN LIMBAH PECAHAN BETON DAN SIKTA TILEFIX-200TA

Asri Mulyadi<sup>1)</sup>, Pengki Suanto<sup>2)</sup>, Hermantoni<sup>3)</sup>

<sup>1),2)</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang

<sup>3)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang  
e-mail: asri\_anang@yahoo.co.id<sup>1)</sup>, pengkisyanto@gmail.com<sup>2)</sup>, hermantoni@gmail.com

### ABSTRAK

Beton adalah campuran dari agregat halus dan agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah, atau jenis agregat lain) dengan semen yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu dicampur bersama-sama sampai campuran menjadi homogen dan bersifat plastis sehingga mudah untuk dikerjakan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti penyusun beton adalah Sika Tilefix-200TA serta menggunakan kembali limbah pecahan beton untuk penggunaan beton baru, menjadi alternatif bahan beton yang menguntungkan, karena agregat yang digunakan adalah agregat yang telah dibuang. Dengan pertimbangan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai kuat tekan mutu beton K225 menggunakan limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton pada masing-masing variasi pengganti semen dan koral pada campuran beton yang menghasilkan kuat tekan optimum dan agregat halus (pasir) dari sungai musi, sedangkan agregat kasar dari lahat. Pada penelitian ini benda uji dicetak dengan menggunakan kubus baja ukuran 15cm x 15cm x 15cm, masing-masing umur yaitu 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari dengan pengujian kuat tekan beton. Pada campuran beton K.225 tersebut dibuat campuran pengganti semen yang bervariasi yaitu dengan campuran limbah pecahan beton dan SIKTA TILEFIX-200TA 0% (normal), campuran limbah pecahan beton dan SIKTA TILEFIX-200TA 10%, campuran limbah pecahan beton dan SIKTA TILEFIX-200TA 20% dan campuran limbah pecahan beton dan SIKTA TILEFIX-200TA 30% dari berat koral dan semen. Beton yang mencapai umur 28 hari karena pada umur ini menurut PBI 1974, kekuatan beton telah mencapai 100%. Dari evaluasi hasil uji kuat tekan yaitu pada beton normal dengan umur 28 hari didapat kuat tekan beton sebesar 223,43 kg/cm<sup>2</sup>, pada campuran pengganti semen 10% dengan umur 28 hari didapat kuat tekan beton sebesar 200,78 kg/cm<sup>2</sup>, pada campuran pengganti 20% dengan umur 28 hari didapat kuat tekan beton sebesar 175,12 kg/cm<sup>2</sup> dan campuran pengganti semen 30% dengan dengan umur 28 hari didapat kuat tekan beton sebesar 157,00 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil evaluasi kuat tekan beton yang menggunakan limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA pengganti sebesar 10%, 20% dan 30% tidak mempunyai kuat tekan yang melebihi dari beton normal.

**Kata Kunci** : Kuat Tekan Beton, Agregat, Sika Tilefix-200TA.

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Beton merupakan konstruksi yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Beton sangat diminati karena bahan ini merupakan bahan konstruksi yang mempunyai banyak kelebihan, antara lain mudah dikerjakan dengan cara mencampur semen, agregat, air, dan bahan tambahan lainnya bila diperlukan dengan perbandingan tertentu. Kelebihan beton yang lain adalah, ekonomis (dalam pembuatannya menggunakan bahan dasar lokal yang mudah diperoleh), dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan yang

dikehendaki, mampu menerima kuat tekan dengan baik, tahan aus, rapat air, awet dan mudah perawatannya, maka beton sangat populer dipakai baik untuk struktur-struktur besar maupun kecil. Untuk itu bahan konstruksi ini dianggap sangat penting untuk terus dikembangkan. Salah satu inovasi adalah penggantian agregat kasar sebagai salah satu bahan penyusun beton. Kerikil atau batu pecah (*split*) merupakan agregat kasar yang umumnya digunakan pada campuran beton. Sudah banyak penelitian yang mengkaji

tentang penggantian kerikil atau batu pecah (*split*) sebagai agregat kasar dengan bahan material yang lain, salah satunya adalah Limbah atau bahan yang sudah tidak dapat difungsikan kembali dan dapat digunakan untuk pengganti agregat kasar. Sebagai contoh limbah pecahan beton. Menggunakan kembali limbah pecahan beton untuk penggunaan beton baru, menjadi alternatif bahan beton yang menguntungkan, karena agregat yang digunakan adalah agregat yang telah dibuang. Pemanfaatan kembali limbah beton akan meningkatkan umur penggunaan material dari limbah itu sendiri. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti penyusun beton adalah Sika Tilefix-200TA[1]. Dengan pertimbangan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh Sika Tilefix-200TA sebagai bahan pengganti semen pada campuran beton.

## B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebagai pengganti agregat kasar dan semen dengan variabel tertentu terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui nilai optimal kuat tekan beton pada beton dari komposisi campuran pengganti agregat kasar dari limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA dengan menggunakan faktor air semen yang telah ditentukan dalam perencanaan campuran beton.

## C. Manfaat Penelitian

Akan memberikan pengetahuan dan pemahaman yang lebih mendalam tentang pemanfaatan limbah pecahan beton sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton, dan Sika Tilefix-200TA sebagai bahan pengganti semen pada campuran beton, sehingga mampu memberikan kontribusi yang besar dalam perkembangan teknologi beton di dunia Teknik Sipil.

## D. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh limbah pecahan beton sebagai pengganti agregat kasar, dan Sika Tilefix-200TA sebagai bahan

pengganti semen pada campuran beton tersebut terhadap kuat tekan beton.

2. Bagaimana pengaruh perbandingan beberapa variabel campuran limbah pecahan beton sebagai pengganti agregat kasar, dan Sika Tilefix-200TA sebagai bahan pengganti semen pada campuran beton terhadap kuat tekan beton.
3. Apakah dengan limbah pecahan beton, Sika Tilefix-200TA dan faktor air semen yang ditentukan akan menghasilkan kuat tekan beton yang direncanakan.

## E. Batasan Masalah

Penelitian dilakukan terhadap beton dengan membandingkan antara beton normal dengan beton yang menggunakan limbah pecahan beton sebagai pengganti agregat kasar, dan Sika Tilefix-200TA sebagai bahan pengganti semen, perlakuan yang diambil pada penelitian ini sebanyak 4 perbandingan yaitu ;

1. Beton Normal 19,3 MPa (K225)
2. Beton dengan menggunakan limbah pecahan beton 10% dari koral dan Sika Tilefix-200TA 10% dari semen.
3. Beton dengan menggunakan limbah pecahan beton 20% dari koral dan Sika Tilefix-200TA 20% dari semen.
4. Beton dengan menggunakan limbah pecahan beton 30% dari koral dan Sika Tilefix-200TA 30% dari semen.
5. Penelitian yang dilakukan meliputi kuat tekan beton. Pengujian dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari 21 hari dan 28 hari.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Beton

Beton adalah campuran dari agregat halus dan agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah, atau jenis agregat lain) dengan semen yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu. Beton juga dapat didefinisikan sebagai bahan bangunan dan konstruksi yang sifat-sifatnya dapat ditentukan terlebih dahulu dengan mengadakan perencanaan dan pengawasan yang teliti terhadap bahan-bahan yang dipilih. Bahan-bahan pilihan itu adalah semen, air, dan agregat. Agregat dapat berupa kerikil, batu pecah, sisa bahan mentah tambang, agregat ringan buatan, pasir, atau bahan sejenis lainnya. Agregat, semen, dan air, dalam perbandingan tertentu dicampur

bersama-sama sampai campuran menjadi homogen dan bersifat plastis sehingga mudah untuk dikerjakan. Karena hidrasi semen oleh adukan tersebut akan mengeras atau membantu, dan memiliki kekerasan dan kekuatan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan.

Untuk dapat mengetahui dan juga mempelajari perilaku komponen bahan-bahan penyusun beton, maka kita harus mengetahui karakteristik masing-masing komponen. Navy (1985 : 8) mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimia dari material pembentuknya. Dengan demikian, masing-masing komponen tersebut perlu dipelajari beton secara keseluruhan (Mulyono, T. 2004).

**B. Material Pembentuk Beton**

Bahan pengikat hidolik untuk pembuatan beton, dimana hidrolis berarti bila semen bereaksi dengan air yang akan membentuk suatu massa batuan. Semen adalah hasil fabrikasi dimana dapat diproduksi berbagai jenis semen dengan sifat-sifat dan karakteristik berlainan (Sjafe'i, A. 2005).

Semen memiliki 4 senyawa kimia yang kompleks, terdiri dari :

- 1) *Dicalcium Silikat* (2CaO SiO<sub>2</sub>) disingkat CS<sub>2</sub>.
- 2) *Tricalcium Silikat* (3CaO SiO<sub>2</sub>) disingkat C<sub>3</sub>S.
- 3) *Tricalcium Aluminate* (3CaO Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) disingkat C<sub>3</sub>A.
- 4) *Tetracalcium Alumino Ferrite* (4CaO Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) disingkat C<sub>4</sub>AF.

Dari keempat senyawa yang terdapat dalam semen ini, dapat menyebabkan sifat semen yang berbeda karena setiap senyawa memiliki kelakuan masing-masing bila bereaksi dengan air (PBBI, 1971).

Agregat halus dan kasar merupakan bahan pengisi (*filler*) pada proses pembuatan beton, dan umumnya akan mengisi kurang lebih 70% - 80% volume beton. Guna mendapatkan beton yang ekonomis, maka campuran harus dibuat dengan prosentase kandungan agregat sebesar mungkin. Agregat yang baik adalah tidak mengakibatkan reaksi kimia terhadap unsur-unsur semen. Agregat halus seperti pasir mempunyai distribusi ukuran (*gradasi*) sedemikian rupa sehingga ukuran rongga antara agregat beton adalah aluminium. Hal ini berarti dalam pembuatan

beton, jumlah pasta semen yang diperlukan untuk mengisi rongga-rongga tersebut juga minim. Agregat halus harus mempunyai ukuran partikel maksimum 5 mm atau lolos no. 4, sedangkan agregat kasar mempunyai ukuran maksimum 40 mm (Sjafe'i, A. 2005).

Syarat-syarat yang harus dipenuhi menurut standar AASHTO T-26 (*Quality of water used in concrete*) diantaranya :

- 1) Air dengan konsentrasasi Natrium Hidroksida (NaOH) > 0,5 % dari berat semen dapat mengurangi kekuatan.
- 2) Harus dihindari penggunaan air asam dengan PH kurang dari 3,0.

Air limbah yang mengandung > 0,2 % zat organik.

**C. Rumus Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton**

Setelah memperoleh data dari hasil uji kuat tekan beton, maka data tersebut diolah dengan menggunakan rumus ketentuan dari SK.SNI.T-15-1990-03 sebagai berikut:

$$\sigma b' = \frac{W}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

- $\sigma b'$  = Kuat tekan beton masing-masing sample (kg/cm<sup>2</sup>)
- W = Berat beban masing-masing sample (kg)
- A = Luas penampang kubus (cm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{bm} = \frac{\sum \sigma b'}{N} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :

- $\sigma_{bm}$  = Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{bi}$  = Kuat tekan beton (kg/cm<sup>2</sup>)
- N = Jumlah seluruh sample

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^N (\sigma' b - \sigma' b_m)^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan :

- S = Deviasi standar (kg/cm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{bi}$  = Kuat tekan beton (kg/cm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{bm}$  = Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm<sup>2</sup>)
- N = Jumlah seluruh sample

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bm} - 1,64 \cdot (S) \dots\dots\dots(4)$$

Dengan :

- $\sigma_{bk}$  = Kuat tekan beton karakteristik ( $\text{kg/cm}^2$ )  
1,64 = Konstanta  
S = Deviasi standar ( $\text{kg/cm}^2$ )

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Bahan-bahan yang Digunakan:

- 1) Semen  
Jenis semen yang dipakai adalah semen Portland biasa produksi PT. Semen Baturaja.
- 2) Agregat
  - a) Agregat halus (pasir)  
Agregat halus yang digunakan untuk penelitian ini adalah pasir Sungai Musi.
  - b) Agregat Kasar (Batu Pecah)  
Agregat kasar yang digunakan adalah split 1/2 dan 2/3 dari Merak.
- 3) Air  
Menurut SK-SNI-S-04-1989-F air harus bersih, tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara visual. Setelah dilakukan pengamatan secara visual terhadap air yang akan digunakan, menunjukkan sifat-sifat antara lain tidak berwarna, tidak berbau, jernih (tidak mengandung lumpur), dan benda terapung lainnya sehingga air tersebut dianggap memenuhi syarat. Pada penelitian ini air didapat dari instalasi air bersih di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Palembang yaitu Air PDAM Tirta Musi Palembang.
- 4) Sika Tilefix-200TA
- 5) Limbah Pecahan Beton

#### B. Alat-alat yang Digunakan

- 1) Cetakan  
Cetakan untuk membuat benda uji yang berhubungan langsung dengan beton harus terbuat dari baja, besi atau bahan lain yang tidak menyerap air dan tidak bereaksi terhadap beton dan semen.
- 2) Timbangan  
Alat yang digunakan untuk menimbang agregat halus dan kasar dengan ketelitian 0,1 gram.
- 3) Ayakan  
Digunakan untuk menentukan besar kecilnya agregat itu sendiri.
- 4) Alat Uji Slump  
Alat untuk mengukur banyak atau tidaknya kadar air pada campuran beton.
- 5) Oven

Alat yang digunakan untuk mengeringkan agregat halus dan agregat kasar.

#### 6) Wadah Adukan

Alat ini digunakan untuk meletakkan adukan beton setelah diaduk. Wadah adukan terbuat dari plat yang datar dari bahan sejenis metal, kedap air dan mampu menahan beban adukan.

#### 7) Mesin Uji Kuat Tekan

Digunakan untuk memeriksa kuat tekan beton.

#### C. Desain Campuran Beton

Sebelum kita melakukan pencampuran adukan untuk pembuatan benda uji kita harus terlebih dahulu mengetahui kapasitas adukan yang kita perlukan, adapun istilah lain dari rencana adukan tersebut adalah *mix design concrete*. Bahan-bahan yang kita perhitungkan untuk campuran beton adalah agregat kasar, agregat halus, semen, air dan bahan pengganti semen. Rencana adukan tersebut dibuat berdasarkan dari uji bahan yang kita lakukan sebelumnya dan berdasarkan jumlah serta ukuran benda uji yang kita rencanakan untuk dibuat.

Setelah desain campuran adukan beton didapatkan langkah selanjutnya adalah membuat benda uji, adapun langkah-langkah cara pembuatan benda uji sebagai berikut :

- 1) Siapkan alat pengaduk dan cetakan yang akan digunakan, dalam hal ini dipakai cetakan kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
- 2) Siapkan bahan-bahan yang akan dicampur (sebelumnya bahan-bahan tersebut telah ditimbang sesuai dengan kebutuhan).
- 3) Kemudian tuangkan split, pasir semen dan Sikament-NN kedalam alat pengaduk, lalu terakhir dimasukkan air dengan jumlah yang telah ditentukan sedikit demi sedikit dengan merata sambil terus diaduk-aduk.
- 4) Pengadukan beton dihentikan setelah campuran dianggap telah tercampur merata sudah cukup lecah. Bila diperlukan pengadukan beton tadi dapat diperpanjang sebelum tes slump
- 5) Data desain campuran beton terlampir

#### D. Pengujian Slump

Tujuan dilakukan pengujian slump ini adalah untuk menentukan ukuran derajat kemudahan pengecoran adukan beton segar dengan menggunakan alat Abrams yaitu alat yang berupa kerucut terpancung. Adapun

langkah-langkah dalam pengujian slump ini antara lain :

- 1) Cetakan slump dan plat alas dibasahi terlebih dahulu.
- 2) Letakkan cetakan diatas plat.
- 3) Isilah cetakan penuh dengan beton segar dalam 3 lapis. Tiap lapis kira-kira 1/3 isi cetakan. Setiap lapisan dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 tusukan secara merata. Tongkat pemadat harus masuk tepat sampai lapisan bagian bawah tiap-tiap lapisan. Pada lapisan pertama penusukan bagian tepi dilakukan dengan tongkat dimiringkan sesuai dengan dinding cetakan.
- 4) Setelah selesai pemadatan, ratakan permukaan benda uji, lalu tunggu selama setengah menit dan dalam jangka waktu ini semua kelebihan beton segar disekitar cetakan harus dibersihkan.
- 5) Cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus keatas.
- 6) Balikkan cetakan dan letakkan disamping benda uji.
- 7) Ukurlah slump yang terjadi dengan menentukan oerbedaan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata dari benda uji.

#### E. Perawatan Benda Uji

Setelah umur beton mencapai 24 jam dari saat pengecoran, maka cetakan dibuka dan dilakukan perawatan terhadap benda uji sampai saat pengujian. Perawatan benda uji adalah dengan cara direndam. Benda uji berada dalam kondisi yang lembab untuk menghindari terjadinya penguapan kandungan air pada benda uji. Penguapan yang terjadi pada beton ini dapat menyebabkan terjadinya kehilangan air yang cukup banyak sehingga dapat menimbulkan terhentinya proses hidrasi yang sedang berlangsung pada campuran beton tersebut.

Selain itu penguapan yang terjadi pada beton dapat menyebabkan berkurangnya peningkatan kekuatan beton dan dapat juga menyebabkan terjadinya penyusutan kering yang terlalu cepat yang dapat mengakibatkan terjadinya retak-retak pada beton. Untuk itulah dilakukannya perawatan untuk data memperbaiki kualitas beton.

#### F. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Bertujuan untuk mengetahui kuat beton yang dibuat apakah telah sesuai dengan yang telah direncanakan.

- 1) Peralatan-peralatan yang dipakai antara lain:
  - a. Mesin tekan hidrolis
  - b. Timbangan kapasitas 20 kg
- 2) Benda uji  
Benda uji yang berbentuk kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm
- 3) Prosedur pelaksanaan
  - a. Ambil benda uji berbentuk kubus yang mau diuji kuat tekanannya dari bak perendam dan keringkan terlebih dahulu
  - b. Tiap-tiap benda uji tersebut lalu ditimbang
  - c. Kemudian letakkan benda uji pada mesin tekan hidrolis
  - d. Periksa manometer mesin penekan, pastikan posisi jarum pada skala 0. Kemudian dihidupkan mesin dan stel handle pada posisi penekan
  - e. Pembebanan diberikan secara kontinyu sampai pembacaan dial indicator yang berwarna hitam turun secara otomatis. Selanjutnya dicatat nilai maksimum beban yang dapat ditahan oleh benda uji maka akan terlihat nilai pada dial indicator
  - f. Kemudian keluarkan benda uji yang telah ditekan dan untuk benda uji selanjutnya sesuai dengan cara diatas

### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. Pemeriksaan Agregat

Pengujian laboratorium yang dilakukan untuk agregat halus dan kasar meliputi berat isi gembur dan berat isi padat, analisa saringan, berat jenis dan penyerapan, kadar lumpur dan kadar air, agregat halus yang digunakan adalah pasir dari sungai musi.

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang, didapat data – data sebagai berikut :

##### 1. Agregat Halus

No	Uraian	Keterangan
1	Berat isi gembur	1,091 gr / cm <sup>3</sup>
2	Berat Isi Padat	1,269 kg / cm <sup>3</sup>
3	Berat jenis SSD	2,427
4	Berat jenis kering	2,362
5	Penyerapan	2,775 %
6	Kadar Lumpur	0,807 %
7	Kadar Air	7,13 %
8	Geadasasi Butiran	Zona 4
9	Modulus Kehalusan	8,77

2. Agregat Kasar

No	Uraian	Keterangan
1	Berat isi gembur	1,37 gr / cm <sup>3</sup>
2	Berat Isi Padat	1,55 kg / cm <sup>3</sup>
3	Berat jenis SSD	2,377
4	Berat jenis kering	2,326
5	Penyerapan	2,154 %
6	Kadar Lumpur	3,297 %
7	Kadar Air	3,702 %
8	Modulus Kehalusan	8,77

**B. Koreksi Campuran Beton Normal**

1. Perbandingan berat antara masing – masing campuran 1 m<sup>3</sup> beton sebelum dikoreksi dan setelah dikoreksi kadar airnya adalah :

$$\text{Semen} = \frac{371}{371} = 1$$

$$\text{Air} = \frac{215}{371} = 0,58$$

$$\text{Pasir} = \frac{698}{371} = 1,88$$

$$\text{Kerikil} = \frac{1047}{371} = 2,82$$

2. Komposisi campuran untuk setiap zak semen adalah :

1 zak semen = 50 kg

$$\text{Pasir} = 1,88 \times 50 = 94 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kerikil} = 2,82 \times 50 = 141 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Air} = 0,58 \times 50 = 29 \text{ lt/m}^3$$

3. Komposisi campuran beton untuk 12 kubus beton dalam satuan berat adalah :

Ukuran kubus = 15 cm x 15 cm x 15 cm

$$\text{Volume kubus} = 12 \times 0,003375 \text{ m}^3 \times 1,2 = 0,0486 \text{ m}^3$$

$$\text{Semen} = 0,0486 \times 371 = 18,031 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0486 \times 698 = 33,923 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0486 \times 1047 = 50,884 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 0,0486 \times 215 = 10,449 \text{ kg}$$

$$\text{Total} = 113,287 \text{ kg}$$

$$\text{Sika Tilefix-200TA 10 \%} = 0,10 \times 18,031 \text{ kg} = 1,803 \text{ kg}$$

$$\text{Sika Tilefix-200TA 20 \%} = 0,20 \times 18,031 \text{ kg} = 3,606 \text{ kg}$$

$$\text{Sika Tilefix-200TA 30 \%} = 0,30 \times 18,031 \text{ kg} = 5,409 \text{ kg}$$

Limbah Pecahan Beton 10% dari kerikil

$$= 0,10 \times 25,442 \text{ kg} = 2,544 \text{ kg}$$

Limbah Pecahan Beton 20% dari kerikil

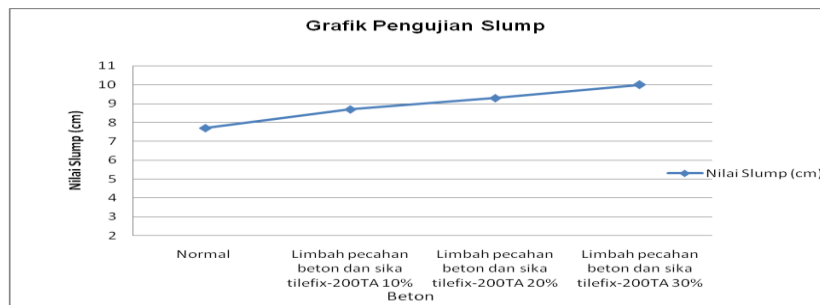
$$= 0,20 \times 25,442 \text{ kg} = 5,088 \text{ kg}$$

Limbah Pecahan Beton 30% dari kerikil

$$= 0,30 \times 25,442 \text{ kg} = 7,633 \text{ kg}$$

**C. Pengujian Slump Beton**

Beton	Nilai slump (cm)
Normal	7,7
Limbah pecahan beton dan sika tilefix-200TA 10%	8,7
Limbah pecahan beton dan sika tilefix-200TA 20%	9,3
Limbah pecahan beton dan sika tilefix-200TA 30%	10



Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa slump yang dicapai mulai dari beton normal, beton dengan material Limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebagai bahan pengganti semen 10%, 20%, 30% masih memenuhi slump yang disyaratkan antara 60 – 100 mm..

**D. Kuat Tekan Beton**

Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur-umur tertentu yaitu 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari. Beton K.225 yang diuji memiliki kadar pengganti agregat kasar yaitu limbah pecahan beton sebesar 0%, 10%, 20% dan 30%, dan pengganti semen yaitu Sika Tilefix-200 sebesar 0%, 10%, 20% dan 30%. Beton yang mencapai umur 28 hari karena pada umur ini menurut PBI 1974, kekuatan beton telah mencapai 100%. Data hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

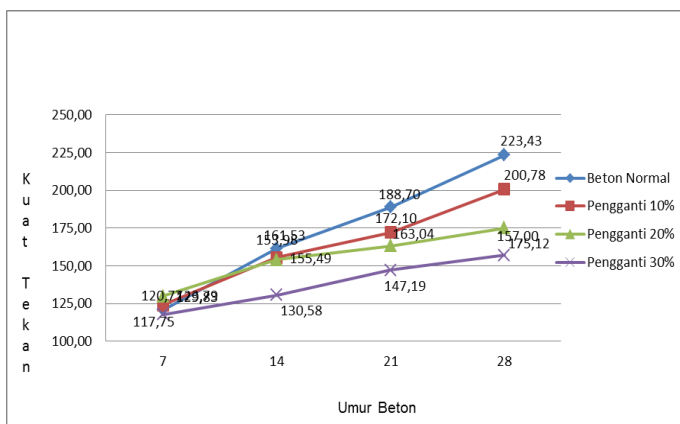


**Tabel 4.5.** Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton rata-rata	Variasi			
	Normal	Pengganti agregat kasar 10%, sika tilefix-200TA 10%	Pengganti agregat kasar 20%, sika tilefix-200TA 20%	Pengganti agregat kasar 30%, sika tilefix-200TA 30%
Umur 7 hari	120,77	123,79	129,83	117,75
Umur 14 hari	161,53	155,49	153,98	130,58
Umur 21 hari	188,70	172,10	163,04	147,19
Umur 28 hari	223,43	20,78	175,12	157,00

Sumber : Hasil penelitian

**Grafik Kuat Tekan Beton**



**V. KESIMPULAN**

**A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang didapat data-data yang kemudian diolah dan dianalisa, sehingga didapat hasil kuat tekan karakteristik beton dengan menggunakan Limbah Pecahan Beton dan Penambahan Sika Tilefix-200TA.

1. Kuat tekan mutu beton 19,3 MPa (K.225) yang dihasilkan dari campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebanyak 0%, 10%, 20% dan 30% adalah :

- Beton K.225 normal tanpa menggunakan campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA pada umur 28 hari didapat kuat tekan sebesar 223,43 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Beton K.225 yang menggunakan campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebesar 10% pada umur 28 hari didapat kuat tekan sebesar 200,78 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Beton K.225 yang menggunakan campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebesar 20% pada umur 28 hari didapat kuat tekan sebesar 175,12 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Beton K.225 yang menggunakan campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebesar 30% pada umur 28 hari didapat kuat tekan sebesar 157,00 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Dari hasil kuat tekan yang didapat pada pengujian, beton yang menggunakan campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA sebesar 10%, 20% dan 30% tidak mempunyai kuat tekan yang melebihi dari beton K.225 normal (0% campuran limbah pecahan beton dan Sika Tilefix-200TA).

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] K. Tekan, P. Beton, A. L. Belakang, and A. P. Beton, "ANALISIS PENGGUNAAN SIKTA TILEFIX-200 TA SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP E . Batasan Masalah C . Material Pembentuk Beton," vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [2] Anonim, 2006, *Metode Spesifikasi dan Tata Cara Peraturan Pembuatan Beton*. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah / Badan dan Pengembangan PU Bina Marga.
- [3] Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.1 – 2*. Bandung, 1979.
- [4] Istimawan Dipohusodo. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*. Andi, Yogyakarta.
- [6] Sumekto, W. dan Rahmadiyanto, C. 2001. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Kanisius.

- [7] Tjokrodimulyo, K. 1995. *Teknologi*. Universitas Gajah Muda. Yogyakarta.
- [8] Dep. Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan PU, 1990, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SKSNI, T-15-1990-03*, Yayasan LPMB, Bandung.
- [9] L.J. Murdock, K.M. Brook, Ir. Stephanus Haindarko, 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, Edisi Keempat, PT. Erlangga, Jakarta.
- [10] R. Sagel, P. Kole, Gideon Kusuma, 1993, *Pedoman Pengerjaan Beton*, Edisi Kedua, PT. Erlangga, Jakarta.
- [11] Ir. Tri Mulyono, MT, 2004, *Teknologi Beton*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [12] DPU. (1989). Spesifikasi Agregat sebagai Bahan Bangunan. SK SNI S-04-1989. Bandung: Yayasan LPMB.
- [13] AASHTO, T., T 26-79. Standard method of test for quality of water to be used in concrete, 1979.