

PENGARUH PEMAKAIAN FILLER TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Eri Setia Romadhon¹

¹ Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya Jl Raya Bogor Km 28,8 Jakarta 13710

*E-mail: erisetia@jayabaya.ac.id

Abstract

Concrete is a building material consisting of a mixture of Portland cement, water, fine aggregate, coarse aggregate with or without additives. Aggregate is the largest concrete constituent material, therefore the state of aggregate is very influential on the quality of concrete. Good aggregate for concrete mix is an aggregate that is strong, hard, angled, does not contain mud, does not contain organic substances and is well graded, but in reality it is very difficult to obtain good graded aggregate, directly from nature.

In this study, we tried to improve the gradation of aggregate by adding filler and see its effect on the strength of the concrete. From the research, the results obtained: The compressive strength of concrete for concrete mixtures with a fixed amount of cement increases with increasing use of filler from 5% to 10% and begins to decrease when the use of filler is increased to 15%. The greatest increase in concrete strength was obtained from the use of 10% husk ash filler with an increase in concrete compressive strength of 42.7% from 253.3 kg/cm² to 361.38 kg/cm²

Keywords: use of filler, compressive strength of concrete

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland, agregate halus (pasir), agregat kasar (batu pecah), air dengan atau tanpa bahan tambah. Di Indonesia beton sudah banyak digunakan. Pembangunan infrastruktur dari jalan, saluran, jembatan, terowongan dan gedung bertingkat beton sudah banyak digunakan. Bahkan untuk kasus gedung bertingkat pemakaian beton bisa mencapai 90% lebih.

Beton banyak dipilih karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lain. Beton merupakan bahan bangunan yang

sangat kokoh, mudah dibuat dan dibentuk, tahan terhadap kebakaran, sedikit pemeliharaan, tahan terhadap cuaca, dapat melindungi tulangan baja dari korosi, kecuali semen bahan penyusun beton tersedia secara melimpah dan relatif murah. Tidak mudah untuk membuat beton dengan kekuatan tinggi dengan skala besar. Banyak faktor yang mempengaruhi kekuatan beton diantaranya adalah nilai faktor air semen (FAS), jenis semen, jumlah semen, umur beton dan sifat baik yang dimiliki aggregate. Agregate merupakan material penyusun beton terbesar oleh karenanya keadaan aggregate

sangat berpengaruh besar terhadap kualitas beton. Agregate yang baik untuk campuran beton adalah aggregate yang kuat, keras, besudut, tidak mengandung lumpur, tidak mengandung zat organik dan bergradasi baik, namun kenyataannya sangat sulit untuk memperoleh aggregate yang bergradasi baik, langsung dari alam.

Pada penelitian ini mencoba memperbaiki gradasi aggregate dengan menambahkan filler dan melihat pengaruhnya pada kekuatan beton. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh pemakaian beberapa filler terhadap kekuatan tekan beton.

2. LANDASAN TEORI

Beton dikenal sebagai bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland, agregate halus (pasir), agregate kasar (batu pecah), air dengan atau tanpa bahan tambah.

2.1 Semen

Semen merupakan bahan pengikat hiruolis dalam beton, lebih dikenal sebagai adukan semen atau biasa disebut mortar. Mortar semen ini, umumnya terdiri dari semen Portland dan pasir silika biasa. Beberapa jenis semen telah dikembangkan untuk mendapatkan kekuatan beton yang lebih baik dibawah kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Jenis atau tipe semen yang digunakan pada beton terdiri atas jenis semen Portland tipe I, tipe II, tipe III, tipe

IV dan tipe V. Untuk beton yang tidak memerlukan sifat khusus umumnya digunakan semen tipe I sebagaimana yang digunakan dalam penelitian ini.

Semen Portland Tipe I tidak digunakan untuk konstruksi yang lebih banyak mendapat serangan senyawa sulphate dalam tanah, air tanah dan air laut, juga konstruksi yang menerima kenaikan temperatur yang menyodok pada proses hidrasi. Tipe I lebih sering digunakan untuk kapal ferrosemen pada iklim yang panas, seperti didaerah tropis dimana panas yang ditimbulkan selama hidrasi tidak sebanyak yang ditimbulkan oleh tipe lainnya. Semen Portland tipe I ini lebih sesuai untuk terapan struktur dimana keadaan sekeliling yang mengandung kadar sulfat yang rendah.

Penggunaan semen tipe II ini memberikan kekuatan awal konstruksi yang rendah dan membentuk struktur gel yang lebih padat. Semen tipe ini terutama digunakan untuk keadaan sekeliling yang tinggi kadar sulfatnya, sesuai untuk penggunaan pada konstruksi maritim ataupun papal dan juga sesuai untuk digunakan pada daerah iklim panas.

Semen portland keras cepat (rapid hardening portland cement) memberikan kekuatan awal konstruksi yang tinggi. Terutama banyak digunakan pada konstruksi yang memerlukan kekuatan awal yang tinggi dan pengerasan yang

cepat. Kekuatan terbentuk pada umur 3 hari, sama dengan kekuatan umur 7 hari pada semen Tipe I dengan perbandingan air dan semen yang sama. Semen Tipe III ini menunjukkan kenaikan temperatur yang tinggi selama proses hidrasi berlangsung, sehingga penggunaan pada konstruksi ferrosemen yang tipis tidak akan mengakibatkan hal yang merugikan. Pada temperatur sekeliling yang rendah ini, penggunaan semen yang menimbulkan panas hidrasi yang tinggi dapat melindungi konstruksi dari kerusakan akibat temperatur tersebut.

Semen Portland IV yang dalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah, semen tipe ini banyak digunakan untuk konstruksi yang tebal tetapi secara umum harga semen ini lebih mahal dari tipe semen lainnya.

Semen Portland V yang tahan sulfat ini lebih banyak dianjurkan pada penggunaan dalam konstruksi maritim dan konstruksi yang mendapat gangguan sulfat. Tetapi secara umum semen ini lebih mahal dari tipe semen Portland lainnya.

2.2 Agregate Halus (Pasir)

Bahan ini merupakan bahan penyusun beton yang mempunyai volume yang cukup dari volume mortar. Oleh karena itu, penggunaan agregate halus atau pasir untuk beton harus menggunakan agregate halus pasir dengan mutu dan gradasi yang

memenuhi standard tertentu, agar didapat mutu beton yang tinggi. Pasir yang digunakan harus tidak mudah pecah dan dapat menghasilkan adukan yang abik dengan perbandingan air terhadap semen (water to cement ratio) minimum untuk mencapai penetrasi yang baik kedalam penulangan.

Pasir yang digunakan umumnya adalah pasir alam yang dapat terdiri dari silika, batuan basalt atau koral halus. Pemilihan pasir harus dilakukan berhati-hati, yaitu pasir yang tidak mudah rusak akibat abrasi serta reaksi kimia dan bergradasi baik sesuai standart.

Syarat mutu agregate halus menurut SII 0052-80 :

1. Mempunyai nilai modulus halus butir 2,5 – 3,80.
2. Kadar lumpur kurang dari 5% berat
3. Kadar zat organik dengan uji larutan Natrium Sulfat 3% mempunyai warna tidak lebih tua dari warna standart.
4. Mempunyai kekekalan dengan uji larutan Natrium Sulfat yang hancur kurang dari 10%
5. Mempunyai kekekalan dengan uji larutan Magnesium Sulfat yang hancur kurang dari 18%

2.3 Agregate Kasar (Batu Pecah)

Agregate halus dan agregate kasar yang digunakan campuran beton bisa mencapai 60-70% dari volume total beton. Oleh

karena besarnya pemakaian bahan ini dalam campuran beton, maka sifat-sifat bahan ini sangat berpengaruh terhadap kualitas betonnya.

Agregate kasar yang digunakan umumnya adalah batu pecah atau kerikil alam yang dapat terdiri dari batuan endapan, batuan vulkanik dan batuan metamorflik. Pemilihan pemakaian batu pecah harus dilakukan berhati-hati sebagaimana yang disyaratkan.

Syarat mutu agregate kasar menurut SII 0052-80 :

1. Mempunyai nilai modulus halus butir 6.0 – 7.0
2. Kadar lumpur kurang dari 1% berat
3. Kadar zat organik dengan uji larutan Natrium Sulfat 3% mempunyai warna tidak lebih tua dari warna standart
4. Mempunyai kekekalan dengan uji larutan Natrium Sulfat yang hancur kurang dari 12%
5. Mempunyai kekekalan dengan uji larutan Magnesium Sulfat yang hancur kurang dari 18%
6. Tidak boleh mengandung butiran yang pipih lebih dari 20%
7. Kekerasan dengan uji mesin Los Angelos untuk mutu beton kurang dari K225 bagian yang hancur antara 27-40% dan untuk beton diatas K225 bagian yang hancur kurang dari 27%.

2.1 Air

Air merupakan bahan yang diperlukan sebagai bahan ikat hidrolis jika dicampur dengan semen. Air yang digunakan untuk campuran beton maupun untuk pemeliharaan harus memenuhi syarat :

1. Air tawar yang dapat diminum
2. Air yang bersih tidak mengandung : minyak, larutan asam, alkali, garam, zat organik atau bahan lain yang dapat merusak beton.
3. Air yang bereaksi netral terhadap lakmus
4. Air tidak boleh mengandung larutan sulfat lebih dari 5gr/l, kandungan chlorida lebih dari 15 gr/l
5. Air yang tidak dapat diminum boleh digunakan sebagai air campuran beton, jika memenuhi syarat kekuatan betonnya tidak boleh kurang dari 90% kekuatan beton yang menggunakan air campuran yang disyaratkan.

3. FILLER

Filler pada dasarnya termasuk bahan campuran tambahan yaitu bahan yang bukan air, agregate, maupun semen portland. Filler adalah bahan pengisi dari berbagai macam bentuk material yang lolos saringan 0.15 mm, yang ditambahkan kedalam campuran sesaat atau selama pencampuran. Fungsi bahan ini adalah untuk memperbaiki gradasi aggregate dan mengubah sifat-sifat beton segar agar

menjadi cocok untuk pekerjaan tertentu atau lebih ekonomis atau untuk tujuan lain. Jenis filler yang banyak dipakai adalah filler abu terbang, namun masih ada beberapa alternatif filler lainnya yaitu filler abu sekam, filler batu bata, filler tras, filler batu kapur, filler pecahan genting tanah liat dan filler batu granit

3.1 Filler Batu Bata Merah

Komposisi kandungan zat kimia dari batubata pada umumnya adalah bauksit, karbon, krom, Diaspor, Fireclay, Graphite, Olivine dan Phrofulite. Ada beberapa type dari reaksi kimia yang terjadi pada batu bata yaitu :

1. Asam Batubata. Sebagian besar zat yang terpenting dalam asam batubata mengandung 25%-45% alumina dan 50%-70% silica. Hasil akhirnya adalah fireclay dan siap untuk melewati saringan. Batubata ini dibuat dari tungku dengan temperatur 13000 C. Sedangkan hasil dari pada tungku dengan temperatur 17600 c adalah batubata silika yang mengandung 95-97% silika dan 2-12% alumina. Batubata semi silika mengandung 70-80% silika dan 25% alumina. Ciri spesial dari pada batubata silika adalah bisa menahan tekanan tinggi pada saat temperatur berubah menjadi tinggi.
2. Batubata Bahan Dasar. Batubata ini mengandung presentase alumina sampai

50% atau 60%. Perubahan alumina pada temperatur batubata 20500 C. Batubata magnesite mengandung 40% magnesia dan 53% carbondioksida. Hal ini terjadi pada tungku dengan temperatur 6500C-19500C. Batubata dolorite mengandung 31%lime, 22% magnesia dan 47% karbon dioksida.

3. Batubata Normal, Batubata normal mengandung 57% magnesia dan 43% silika. Sedangkan batubata krom terbuat dari krom dan mengandung 30%-35% krom oksida, 12%-16% besi-karbon dan 1% lime. Batubata ini berasal dari tungku dengan temperatur 14500C. Batubata silimanite mengandung 63% alumina dan 37% silika.

3.2 Filler Serbuk Tras

Tras adalah batuan yang tergolong dalam batuan puzzolan alam, bahan ini banyak ditemukan didaerah pulau jawa. Puzzolan alam yaitu berupa batuan sedimen ataupun batuan vulkanis yang telah mengalami pelapukan. Batuan vulkanis adalah produk dari pengerasan magma yang berasal dari dalam bumi dan batuan sedimen berasal dari perusakan dari batuan primer yang disebabkan oleh perubahan temperatur, air dan angin.

Puzzolan adalah batuan-batuan yang mengandung silika yang bila dicampur dengan kapur dan air pada suhu kamar dapat mengeras. Puzzolan juga mempunyai

kelebihan dalam campuran beton untuk melindungi beton terhadap perubahan cuaca.

Tras juga berfungsi sebagai material pembuatan batu cetak tras. Faksi tras yang halus bersama-sama dengan kapur yang ditambahkan air merupakan bahan pengikatnya sedangkan fraksi tras yang kasar merupakan agregate kasarnya. Batu cetak tras ini mempunyai kekuatan tekan sampai 50 kg/cm².

Filler serbuk tras ini dipakai karena kandungan yang terdapat pada tras alam sebagiannya adalah silika (SiO₂) dan alumina (Al₂O₃) yang cocok dipergunakan dalam pembuatan beton. Tras yang digunakan sebagai filler ini berasal dari lembang.

3.3 Filler Abu Sekam

Dalam hal ini filler yang dipakai adalah abu gosok yang digiling halus sampai mencapai standar yang ditentukan. Abu gosok merupakan proses industri rumah tangga yang dibuat dengan cara pembakaran sekam hasil gabah padi. Pada dasarnya abu gosok merupakan abu sekam yang kemudian digunakan hanya untuk keperluan rumah tangga, yaitu sebagai bahan pembantu dalam mencuci atau membersihkan piring, gelas, panci atau alat-alat rumah tangga lainnya.

Abu gosok atau sekam (kulit gabah) adalah 20% dari gabah dan mengandung 40%

Selulosa, 30% Lignin dan 20% Abu. Abu terdiri dari opline silica yang terdapat dalam jarngan selulosa.

3.4 Filler Serbuk Batu Kapur

Batu kapur merupakan salah satu batuan sedimentasi atau batuan endapan, endapan tersebut hasil dari penumpukan tumbuh-tumbuhan dan hewan yang ditekan satu sama lain dalam waktu kurun cukup lama menjadikannya batu endapan.

Batu kapur pada dasarnya mempunyai warna putih, tetapi karena banyaknya bahan lain yang terkandung didalamnya mengakibatkan warna berubah menjadi kekuning-kuningan atau abu-abu. Terdapat dua jenis batu kapur yaitu :

1. Batu kapur oolitle atau batu kapur yang tidak padat dan tidak keras.
2. Batu kapur dolomit atau batu kapur yang padat dan sngat keras.

Batu kapur biasanya digunakan untuk kebutuhan batuan cetak arsitektur, pembuatan lapisan perkerasan jalan, pembuatan semen maupun pembuatan kapur tulis.

3.5 Filler Serbuk Genteng Tanah Liat

Tanah liat merupakan bagian terbesar sumber alam atau bahan yang terdapat di daerah Indonesia. Tanah liat telah banyak digunakan sebagai bahan bangunan, seperti tanah liat bakar dalam bentuk bata merah maupun genteng. Pada penelitian ini akan

diuji coba pecahan genting sebagai filler campuran beton.

3.6 Filler Serbuk Batu Granit

Salah satu yang termasuk dalam batuan beku adalah batuan granit, batuan ini terjadi dari proses pembekuan magma bersifat asam, terbentuk jauh didalam kulit bumi sehingga disebut batuan dalam atau batuan plutonik. Terdapat kira-kira 3-4 km dibawah permukaan bumi, bahkan sampai pada jarak 15-50 km didalam bumi. Bentuk intrusi dapat berupa batolit, lakolit maupun phcolit.

Granit dapat dijumpai berupa retakan-retakan yang disebut diaklas. Granit mempunyai komposisi utama pasir kuarsa, silika, feldspar, plagioklas, biotit dan mika, mineral penyertaannya antara magnetit, ilmenit, pirit, zirkon, allanit, turmalin kadang-kadang didapatkan muskovit, homblence, piroksen dan garnet.

Granit mempunyai kekuatan tekan antara 1000-2500 kg/cm², dengan berat jenis 2,6-2,7. Diorit mempunyai komposisi mineral mendekati granit dengan ukuran butir yang relatif lebih kecil. Transisi antara granit dan diorit disebut sebagai granodiorit mempunyai warna yang relatif lebih gelap, kekuatan tekan 1000-2500 kg/cm², dengan berat jenis 2,6-2,9.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Tahap pertama memilih bahan susun beton meliputi air, semen Portland, pasir dan batu pecah. Air yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari air tanah yang ada di laboratorium beton FTSP Jayabaya. Semen Portland yang digunakan merupakan semen Portland tipe I sedang pasir dan batu pecah diperoleh dari pangkalan material disekitar Laboratorium beton FTSP Jayabaya.
2. Tahap kedua, melakukan pengujian sifat fisis material yang mencakup berat jenis pasir, berat jenis batu pecah, gradasi Pasir dan gradasi batu pecah
3. Tahap ketiga melakukan perhitungan komposisi atau perbandingan bahan susun beton dengan menggunakan metode British tanpa atau dengan pemakaian filler sebanyak 5%, 10% dan 15%. Dalam penelitian ini diperoleh 2 komposisi perbandingan bahan susun beton. Komposisi pertama menggunakan jumlah semen portland tetap sesuai hasil perhitungan tanpa dikurangi dengan sejumlah filler yang ditambahkan dan hasilnya disajikan dalam tabel 1, Komposisi kedua menggunakan jumlah semen portland mengalami pengurangan sebanyak prosentase filler yang ditambahkan dan hasilnya disajikan dalam tabel 2,
4. Tahap keempat membuat benda uji dengan cara mencampur pasir, batu

pecah, semen Portland dan air tanpa filler ke dalam alat pengaduk sehingga campuran homogen.

5. Tahap kelima, dilakukan hal serupa pada tahap ketiga dengan menambahkan filler masing masing campuran 5%, 10% dan 15 %
6. Tahap keenam, dilakukan pengujian slump dengan alat kerucut Abrams untuk masing masing campuran dengan berbagai pemakaian filler. Pengujian slump dilakukan dengan cara memasukan adukan beton pada kerucut Abrams sebanyak tiga lapis masing masing lapis ditumbuk sebanyak 25 kali, selanjutnya kerucut Abrams dilepas dan diukur adukan beton yang turun.
7. Tahap ketujuh, membuat benda uji berupa kubus ukuran 15x15x15 cm sebanyak 3 buah untuk masing masing campuran, dengan cara memasukan campuran adukan beton kedalam kubus sebanyak 3 lapis masing masing lapis dipadatkan dengan alat pemadat sebanyak 25 tusukan.
8. Tahap kedelapan, setelah berumur satu hari cetakan beton bisa dibuka yang selanjutnya disimpan dilingkungan yang lembab untuk dilakukan pengujian desak pada umur 28 hari
9. Tahap kesembilan, setelah beton umur 28 hari dilakukan pengujian desak dengan alat uji tekan sehingga akan

diketahui kuat tekan beton dengan menggunakan rumus $f_{ci} = P/A$

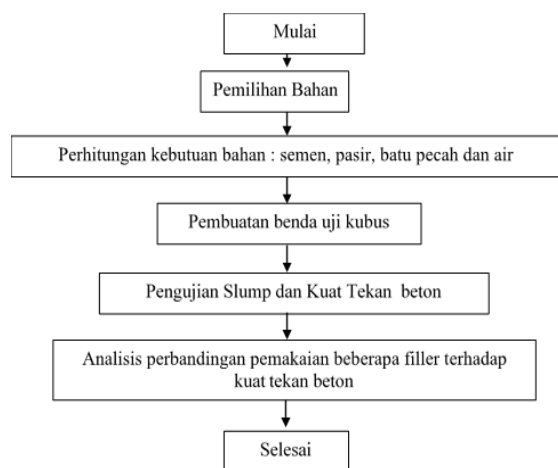
10. Tahap kesepuluh, lakukan hal yang sama dari tahap keempat sampai tahap kesebelan untuk pemakaian masing masing filler
11. Tahap kesebelas, Bandingkan hasil kuat tekan beton untuk pemakaian beberapa filler dengan berbagai prosentase pemakaian filler, yang disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik perbandingan. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dalam diagram alir dibawah ini (gambar 1)

Tabel 1. Komposisi Bahan Susun Beton Dengan Masing Masing Filler Serbuk Batu Kapur, Abu Sekam, Serbuk Bata Merah, Serbuk Genteng Tanah Liat, Serbuk Granit dan Tras Dengan Jumlah Semen Portland tetap.

Perbandingan Berat Bahan Susun Beton				
Semen	Pasir	Split	Air	Filler
1	1.37	2.78	0.5	0
1	1.37	2.78	0.5	0.05
1	1.37	2.78	0.5	0.10
1	1.37	2.78	0.5	0.15

Tabel 2. Komposisi Bahan Susun Beton Dengan Masing Masing Filler Serbuk Batu Kapur, Abu Sekam, Serbuk Bata Merah, Serbuk Genteng Tanah Liat, Serbuk Granit dan Tras Dengan Jumlah Semen Portland dikurangi sejumlah Filler

Perbandingan Berat Bahan Susun Beton				
Semen	Pasir	Split	Air	Filler
1	1.37	2.78	0.5	0
1	1.37	2.78	0.5	0.05
0.9	1.37	2.78	0.5	0.10
0.85	1.37	2.78	0.5	0.15



Gambar 1 Diagram alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

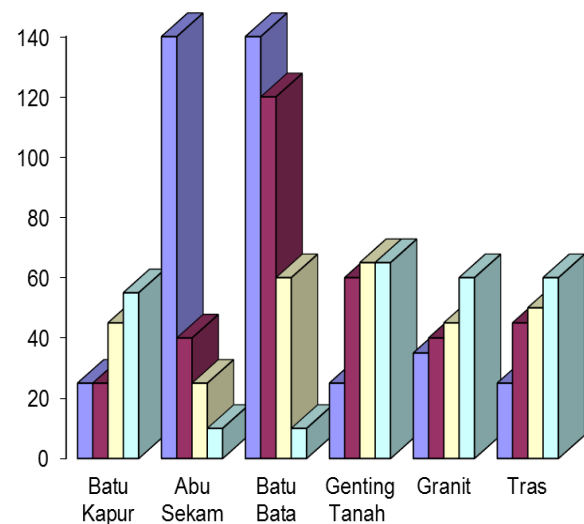
Data primer hasil penelitian di laboratorium meliputi pengujian slump untuk mengetahui tingkat kemudahan pekerjaan adukan beton dengan berbagai komposisi campuran beton dan kuat tekan beton dengan berbagai komposisi pemakaian filler dari beberapa jenis filler.

4.1 Hasil Penelitian Dan Analisis Data

Perbandingan nilai slump yang menunjukkan tingkat workability atau sifat mudah dikerjakan dari adukan beton dari berbagai pemakaian filler dengan prosentase 0% sampai 15 % disajikan dalam tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Nilai Slump Adukan Beton Dari Berbagai Pemakaian filler Dengan Prosentase 0% sampai 15 %

Prosentase Filler	Nilai Slump (mm)					
	Beton Dengan Filler Batu Kapur	Beton Dengan Filler Abu Sekam	Beton Dengan Filler Batu Bata	Beton Dengan Filler Genteng Tanah	Beton Dengan Filler Granit	Beton Dengan Filler Tras
Filler 0%	25	140	140	25	35	25
Filler 5%	25	40	120	60	40	45
Filler 10%	45	25	60	65	45	50
Filler 15%	55	10	10	65	60	60



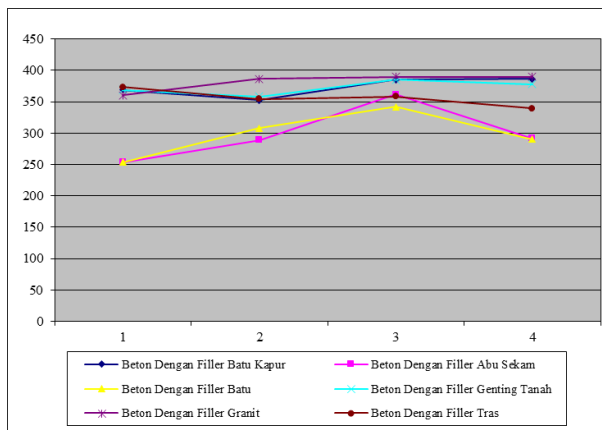
Gambar 2. Nilai Slump Adukan Beton Dari Berbagai Pemakaian filler Dengan Prosentase 0% sampai 15 %

Perbandingan kuat tekan beton yang menunjukkan kualitas beton dari berbagai pemakaian filler dengan prosentase 0% sampai 15 % dan jumlah semen tetap

sesuai hasil perancangan campuran disajikan dalam tabel 4 dan gambar 3.

Tabel 4. Kuat Tekan Beton Rata Rata Umur 28 Dengan berbagai komposisi pemakaian Filler Dengan jumlah semen tetap sesuai hasil perancangan campuran.

Prosentase Filler	Kuat Tekan Beton Rata Rata (Kg/cm ²)					
	Beton Dengan Filler Batu Kapur	Beton Dengan Filler Abu Sekam	Beton Dengan Filler Batu Bata	Beton Dengan Filler Genting Tanah	Beton Dengan Filler Granit	Beton Dengan Filler Tras
Filler 0%	368.89	253.30	253.30	368.89	360.00	373.33
Filler 5%	352.42	289.22	308.15	358.52	386.67	354.07
Filler 10%	385.19	361.48	342.226	385.19	389.63	358.52
Filler 15%	386.67	291.61	290.37	377.78	389.63	339.26

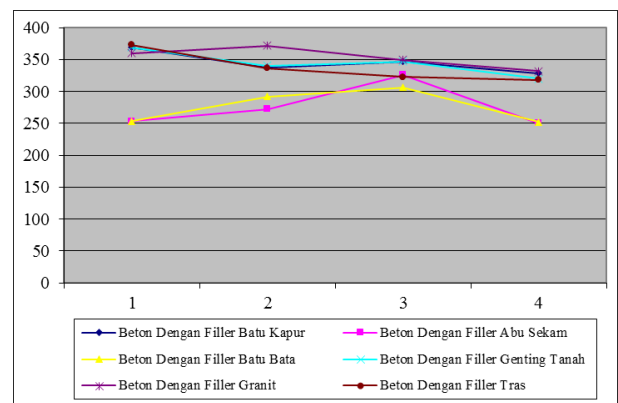


Gambar 3 Kuat Tekan Beton Rata Rata Umur 28 Dengan berbagai komposisi pemakaian Filler Dengan jumlah semen tetap sesuai hasil perancangan campuran

Perbandingan kuat tekan beton yang menunjukkan kualitas beton dari berbagai pemakaian filler dengan prosentase 0% sampai 15% dan jumlah semen mengalami pengurangan sebanyak filler yang dipakai disajikan dalam tabel 5 dan gambar 4.

Tabel 5 Kuat Tekan Beton Rata Rata Umur 28 Dengan berbagai komposisi pemakaian Filler Dengan jumlah semen mengalami pengurangan sebanyak filler yang dipakai

Prosentase Filler	Kuat Tekan Beton Rata Rata (Kg/cm ²)					
	Beton Dengan Filler Batu Kapur	Beton Dengan Filler Abu Sekam	Beton Dengan Filler Batu Bata	Beton Dengan Filler Genting Tanah	Beton Dengan Filler Granit	Beton Dengan Filler Tras
Filler 0%	368.89	253.30	253.30	368.89	360.00	373.33
Filler 5%	337.78	272.59	291.85	340.74	371.85	336.30
Filler 10%	346.67	325.93	306.67	346.67	349.63	322.96
Filler 15%	328.89	250.37	252.22	320.00	331.85	318.15



Gambar 4. Kuat Tekan Beton Rata Rata Umur 28 Dengan berbagai komposisi pemakaian Filler Dengan jumlah semen mengalami pengurangan sebanyak filler yang dipakai

4.2 Pembahasan

Dari Perbandingan nilai slump untuk adukan beton dengan pemakaian filler abu sekam dan batu bata menunjukkan nilai slump semakin menurun dengan bertambahnya pemakaian filler hal ini akan berpengaruh pada proses pembuatan beton dari tahap pengangkutan, pengecoran dan pemadatan sehingga bisa berpengaruh terhadap kualitas mutu betonnya, hal ini

disebabkan filler abu sekam dan batu bata mudah menyerap air

Sebaliknya untuk adukan beton yang menggunakan filler batu kapur, pecahan genting, granit dan tras nilai slump semakin naik dengan bertambahnya pemakaian filler, dan kenaikan ini masih dalam batas toleransi karena masih dibawah nilai slump 120 mm

Dari perbandingan kuat tekan beton dari berbagai pemakaian filler dengan prosentase 0% sampai 15 % dan jumlah semen tetap sesuai hasil perancangan campuran, menunjukkan kuat tekan beton semakin meningkat dengan bertambahnya pemakaian filler dari 5% sampai 10 % dan mulai mengalami penurunan saat pemakaian filler ditambah menjadi 15%. Peningkatan kekuatan beton yang terbesar diperoleh dari pemakaian filler abu sekam 10% dengan kenaikan kuat tekan beton sebesar 42,7% dari 253,3 kg/cm² menjadi 361,38 kg/cm²

Kondisi sebaliknya terjadi pada penambahan filler 5% sampai 15% kuat tekan beton semakin menurun untuk campuran beton yang menggunakan filler dengan pemakaian jumlah semen mengalami pengurangan sebanyak pemakaian filler. Hal ini menunjukkan juga, bahwa filler batu kapur, abu sekam, batu bata, pecahan genting, granit dan tras belum bisa menggantikan fungsi semen Portland sebagai bahan ikat, karena dengan adanya

pengurangan jumlah semen sebanyak filler yang dipakai belum mampu meningkatkan kekuatan betonnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh pemakaian beberapa filler terhadap kekuatan tekan beton dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai slump untuk adukan beton dengan pemakaian filler abu sekam dan batu bata menunjukkan nilai slump semakin menurun dengan bertambahnya pemakaian filler.
2. Nilai slump untuk adukan beton dengan pemakaian filler batu kapur, pecahan genting, granit dan tras semakin naik dengan bertambahnya pemakaian filler
3. Kekuatan tekan beton untuk campuran beton dengan jumlah semen tetap sesuai hasil perancangan campuran, semakin meningkat dengan bertambahnya pemakaian filler dari 5% sampai 10 % dan mulai mengalami penurunan saat pemakaian filler ditambah menjadi 15%.
4. Peningkatan kekuatan beton yang terbesar diperoleh dari pemakaian filler abu sekam 10% dengan kenaikan kuat tekan beton sebesar 42,7% dari 253,3 kg/cm² menjadi 361,38 kg/cm²
5. Kekuatan tekan beton untuk campuran beton dengan jumlah semen mengalami pengurangan sebanyak pemakaian

filler, semakin menurun dengan bertambahnya pemakaian filler

5.2 Saran

Dari hasil penelitian pengaruh pemakaian beberapa filler terhadap kekuatan tekan beton peneliti menyarankan :

1. Untuk meningkatkan kekuatan tekan beton pemakaian filler batu kapur, abu sekam, batu bata, pecahan genting, granit dan tras maksimum 10% tanpa adanya pengurangan jumlah semen
2. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemakaian filler terhadap kekuatan beton dengan skala yang lebih luas sehingga bisa diperoleh hasil yang maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.M. Neville, Brooks (1990), Concrete Technology, Longman, Singapura
- [2] Aman Subakti, Teknologi Beton Dalam Praktek, Teknik Sipil, ITS, Surabaya.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum, Metode Pengujian Slump Beton, SKSNI M-12-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, Metode Pengujian Berat Isis Beton, SKSNI M-13-1990-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, SKSNI M-14-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, Metode Pengambilan Benda Uji Beton Inti, SKSNI M-61-1990-03, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7] Departemen Pekerjaan Umum, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, SKSNI S-04-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton, SKSNI S-18-1990-03, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [9] Departemen Pekerjaan Umum, Spesifikasi Agregate Ringan Untuk Beton Struktural, SKSNI S-16-1990-03, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [10] Departemen Pekerjaan Umum, Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan, NI-10, Penerbit Keempat, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [11] Departemen Pekerjaan Umum (1989) Draf Pedoman Beton
- [12] Eri S. Romadhon, Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap Kekuatan Beton Genting, FTSP Universitas Jayabaya, Jakarta.

- [13]Kardiyono, Teknologi Beton, Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.
- [14]Moech Munir, Dr, (1999) Geologi & Minerologi tanah, Pustaka Jaya, Jakarta
- [15]Pardjo Somaatmadja, Sekam Gabah Sebagai Bahan Industri, Communication Of Chemical Reserch Institute Bogor, 1980.
- [16]Raju, NK, (1986) Design Of Concrete Mixes, College, Book Store, Srinivasgar, New Delhi.
- [17]Sukandanromidi, Prof, Bahan Galian Industri, (1999) Gajah Mada University Press, Yogyakarta.