

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN PASIR DARI BEBERAPA DAERAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Jeffry ¹⁾, Andry Alim Lingga ²⁾, Cek Putra Handalan ²⁾

Abstrak

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen Portland atau semen hidrolik yang lain. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan. Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air. Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga-rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah), dan diisi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori-pori pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air (pasta semen). Dalam pembuatan benda uji metode yang digunakan yaitu Metode SNI, dengan kuat tekan rencana 20 MPa. Semen yang digunakan adalah semen PCC. Benda uji yang dibuat berbentuk silinder dengan \varnothing 15 cm, dan tinggi 30 cm. Terdapat enam variasi sampel beton yaitu pasir daerah Putussibau, pasir daerah Karanganyar, pasir daerah Toho, pasir daerah Tayan, pasir halus dan kasar daerah Pontianak. Pengujian/pengetesan benda uji meliputi uji kuat tekan.

Kata kunci: pasir kasar dan pasir halus dan kuat tekan beton.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan konstruksi yang paling banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Dengan semakin berkembangnya teknologi sekarang ini, berdampak pula dengan semakin berkembangnya teknologi beton yang diterapkan dibidang konstruksi. Penerapan metode-metode baru dilakukan demi memperoleh hasil yang maksimal. Di dalam suatu pembangunan gedung maupun infrastruktur lain tidaklah lepas dari peran penggunaan beton. Perkembangan teknologi beton semakin hari semakin pesat seiring dengan berbagai permasalahan yang timbul saat pengerjaan konstruksi.

Dari bahan bangunan konstruksi yang banyak dipakai di negara kita dalam pembangunan fisik adalah beton, karena itu banyak sekali yang harus dimengerti mengenai sifat dasarnya, cara pembuatannya, cara evaluasinya, dan variasi bahan tambahannya. Tetapi dalam hal ini, pada

perencanaan pembuatan beton, terlebih dahulu melewati proses awal yaitu pembuatan pasta semen (proses hidrasi antara air dengan semen), pasta semen ini selain mengisi pori-pori diantara butiran-butiran agregat halus juga berfungsi sebagai perekat/pengikat dalam proses pengerasan sehingga butiran-butiran agregat saling terikat dengan kuat, dan terbentuklah suatu massa yang padat.

Beton merupakan campuran semen, agregat dan air dengan proporsi tertentu. Beton harus kuat, tahan lama, dan mampu menjadi pelindung beton (struktur) terhadap air. Dari fungsi beton sebagai pendukung konstruksi struktural yang menerima beban penting untuk mengetahui proporsi campuran yang akan digunakan agar menghasilkan beton yang mempunyai kuat tekan baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton dibentuk oleh pengerasan campuran semen, agregat dan air, yang setelah dicampur secara merata akan menghasilkan suatu campuran yang plastis (antara cair dan padat) dimana sifat dari campuran yang plastis ini akan menjadi keras karena proses kimia antara semen dan air. Kekuatan, keawetan dan sifat beton yang lain tergantung pada sifat karakteristik bahan dasar, nilai perbandingan bahan dasar, cara pengerjaan, pengadukan, penuangan, pemadatan, dan perawatan selama proses pengerasan. Mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan hingga analisa, penelitian ini dilakukan berdasarkan sumber-sumber yang berkaitan dengan topik yang dipilih penulis: "Studi Ekperimen Pengaruh Penggunaan Pasir Dari Beberapa Daerah Kalbar Terhadap Kuat Tekan Beton".

Sebagai acuan perencanaan beton mutu $f'c$ 20 MPa menggunakan metode SNI 7656 – 2012. Penulis membahas mengenai teori teori yang mendasari penelitian ini, bahasan ini berdasarkan literatur-literatur dan referensi - referensi dari peraturan beton antara lain:

- Bahan-bahan campuran beton.
- Beton.
- Perencanaan komposisi beton (*mix design*).
- Landasan Teori.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode adalah suatu prosedur atau cara untuk mengetahui sesuatu melalui proses yang sistematis, sedangkan penelitian adalah kegiatan yang menggunakan metode ilmiah untuk mengungkapkan atau

menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga metode penelitian dapat didefinisikan sebagai proses dari kegiatan yang dilakukan dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

3.2 Pemeriksaan Material

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dengan menggunakan fasilitas dan alat-alat dari laboratorium tersebut.

Sebelum melakukan pembuatan benda uji, hendaknya melakukan percobaan-percobaan atau pengujian awal mengenai bahan-bahan atau material-material yang akan dicampurkan di dalam adukan beton, untuk data perhitungan pembuatan proporsi bahan campuran beton (*mix design*). Bahan-bahan penelitian sebagai berikut:

- Semen PCC merk Holcim.
- Agregat halus jenis pasir kuning agak halus daerah Putussibau, pasir kuning kasar daerah Karang, pasir putih halus daerah Toho, pasir putih agak halus daerah Tayan, pasir kuning agak halus dan agak kasar daerah Pontianak.
- Agregat kasar ukuran maksimal 20 mm dari lokal atau dari Pontianak.
- Air dari PDAM pengambilan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.

3.2.1. Pemeriksaan semen

Pemeriksaan ini dilakukan terhadap semen yang digunakan, yaitu semen tipe PCC merk holcim yang telah memenuhi Standar Industri Indonesia (SII).

Pemeriksaan pada semen ini hanya dilakukan pada peralatan pengujian yang ada atau mengikuti brosur yang sudah di keluarkan dari pabrik.



Gambar 1. Semen Holcim

3.2.2. Agregat Halus

Penggunaan jenis agregat halus yang akan dicampurkan didalam adukan beton yaitu jenis pasir kuning agak halus daerah Putussibau, jenis pasir kuning kasar daerah Karangan, jenis pasir putih halus daerah Toho, jenis pasir putih agak halus daerah Tayan, jenis pasir kuning agak halus dan agak kasar yang berasal dari daerah Pontianak.

3.2.3. Pemeriksaan Kadar Zat Organik

a. Agregat Halus

Bahan-bahan organik terbentuk dari sisa mahluk hidup seperti dedaunan, kotoran hewan dan lain-lain. Jika agregat campuran beton mengandung zat organik, dapat mengganggu proses hidrasi beton serta mengurangi daya ikat semen terhadap agregat ataupun tulangan. Selain itu, bahan-bahan organik dapat mengandung zat asam yang akan merusak tulangan beton. Oleh karena itu, perlu diadakan pemeriksaan terhadap kandungan zat organik

b. Kadar Lumpur Agregat Halus

Agregat yang dipergunakan dalam campuran beton dapat mengandung lumpur atau dalam pengangkutan serta penyimpanan yang kurang diperhatikan sehingga juga memungkinkan mengandung lumpur. dalam hal ini yang dimaksudkan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melewati saringan nomor 200 menurut ASTM.

Sama halnya dengan zat organik, lumpur yang terkandung pada pasir juga dapat menyebabkan kurang sempurna ikatan antara semen dan agregat serta tulangan pada beton. Apabila lumpur yang terkandung pada pasir kadarnya lebih dari 5%, pasir tidak dapat langsung dipergunakan, tetapi harus dicuci terlebih dahulu.

c. Kadar Air Agregat Halus

Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam agregat halus dengan berat halus dalam keadaan kering.

d. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus

Analisis ini pada dasarnya merupakan penguraian terhadap susunan butiran agregat (gradasi) yang di peroleh dari hasil penyaringan benda uji benda uji dengan menggunakan beberapa fraksi saringan. Pada pelaksanaan perlu ditentukan batas maksimum dan minimum butiran sehubungan dengan pengaruh terhadap penyusutan, kepadatan dan kekuatan benda uji. Ukuran fraksi saringan untuk agregat halus dapat berdasarkan diameter lubang dari ayakan terbesar sampai dengan terkecil sampai tertahan pada pan (ASTM C33).

Tabel 1. Spesifikasi dan Ukuran Saringan yang Digunakan untuk Analisa Gradasi Agregat Halus

Saringan	Persen Lolos	
$3/8$ in (9,5 mm)	100	100
No. 4 (4,75 mm)	90	100
No. 8 (2,36 mm)	75	100
No. 16 (1,18 mm)	55	90
No. 30 (600 μ m)	35	59
No. 50 (300 μ m)	8	30
No. 100 (150 μ m)	0	10

e. Berat Jenis dan Penyerapan Air

e.1. Agregat Halus

Berat jenis agregat merupakan berat sejumlah agregat halus (pasir) tanpa mengandung rongga udara terhadap udara berat air pada volume yang sama. Jenis agregat dibedakan dalam 2 (dua) keadaan yaitu keadaan jenuh permukaan (*saturated*

surface dry) SSD dan keadaan kering absolut atau kering oven (*oven dry*). Pada pemeriksaan ini juga akan didapat nilai *absorpsi* (penyerapan) yaitu perbandingan antara berat air yang terserap agregat halus (pasir) pada kondisi jenuh permukaan dengan berat agregat keadaan kering oven

4. ANALISIS HASIL PERHITUNGAN

Setelah dilakukan analisa bahan maka dapat dilakukan perhitungan campuran beton berdasarkan metode SNI 03-2834-2002. Perhitungan rencana campuran beton dapat dilihat pada lampiran. Kebutuhan bahan-bahan campuran beton dapat dilihat di dalam tabel 2:

Tabel 2. Kebutuhan Bahan-bahan Campuran Beton

No.	variasi	proporsi campuran				
		Semen (kg)	Air (kg/liter)	Agregat halus (kg)	Agregat kasar max 20 (mm)	Total volume (kg)
1.	P. agak halus Putussibau	47,99	28,12	74,82	135,87	286,8
2.	P. kasar Karanganyar	45,71	30,35	129,45	82,65	287,1
3.	P. halus Toho	47,99	28,83	75,01	137,51	289,3
4.	P. agak halus Tayan	45,71	30,76	82,55	130,42	289,4
5.	P. agak halus Pontianak	47,99	31,14	72,25	136,69	288,1
6.	P. agak kasar Pontianak	45,71	29,18	86,80	129,04	290,7

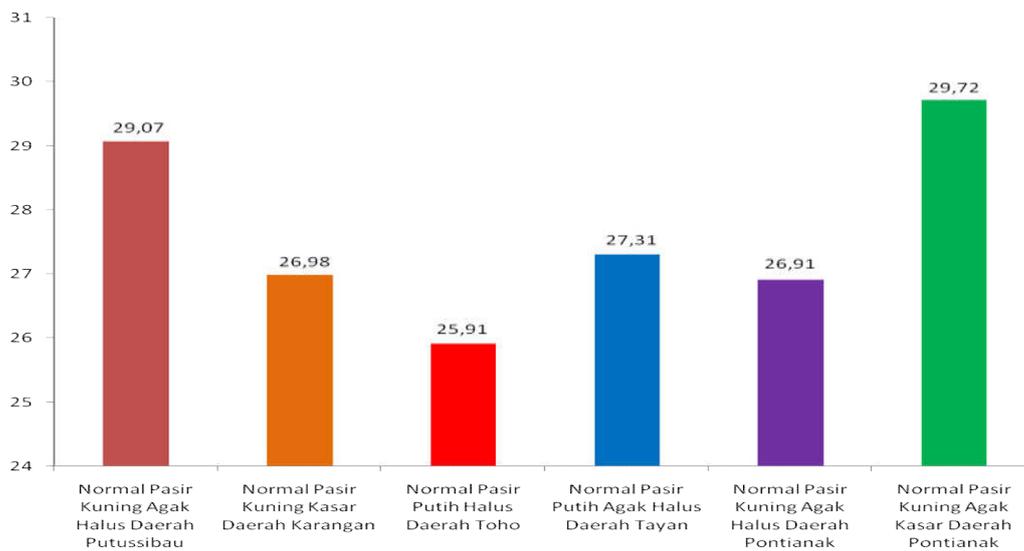
4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Dari penelitian diatas dapat ditarik suatu perbandingan bahwa untuk kuat tekan beton normal dengan penggunaan beberapa pasir yang ada di kalbar adalah hampir sama dalam mengalami kenaikan yang signifikan

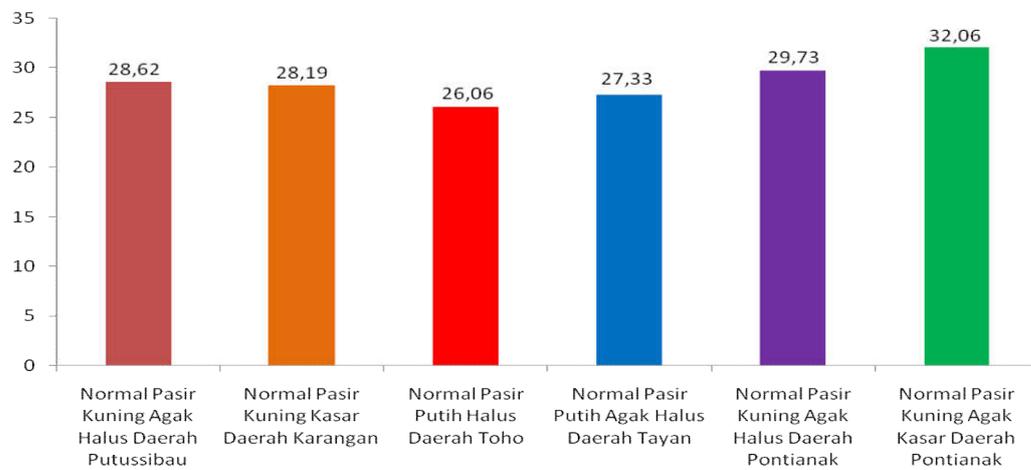
di tiap umur hari betonnya. Tapi walaupun demikian ada perbedaan kekuatan pada masing-masing variasi beton. Adapun perbedaan kekuatan antara keduanya dapat kita lihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Pasir Kuning Agak Kasar Pontianak, Pasir Kuning Agak Halus Putussibau, Pasir Kuning Kasar Karang, Pasir kuning Agak Halus Pontianak, Pasir Putih Halus Toho dan Pasir Putih Agak Halus Tayan

Umur	Kuat Tekan Karakteristik (Mpa) Rata-rata					
	Normal Pasir Kuning Agak Halus Daerah Putussibau	Normal Pasir Kuning Kasar Daerah Karang	Normal Pasir Putih Halus Daerah Toho	Normal Pasir Putih Agak Halus Daerah Tayan	Normal Pasir Kuning Agak Halus Daerah Pontianak	Normal Pasir Kuning Agak Kasar Daerah Pontianak
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	13,85	13,07	11,62	11,85	15,59	17,08
7	17,47	18,03	16,31	17,94	20,00	20,25
14	24,40	24,32	22,42	21,45	23,00	23,60
21	26,23	27,28	24,09	22,70	27,00	30,34
Mpa Rata-rata	29,07	26,98	25,91	27,31	26,91	29,72



Gambar 2. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari Pasir Kuning Agak Halus Daerah Putussibau, Pasir Kuning Kasar Daerah Karang, Pasir Putih Halus Daerah Toho, Pasir Putih Agak Halus Daerah Tayan, Pasir Kuning Agak Halus Daerah Pontianak Dan Pasir Kuning Agak Kasar Daerah Pontianak



Gambar 3. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Karakteristik Rata-rata Pasir Kuning Agak Halus Daerah Putussibau, Pasir Kuning Kasar Daerah Karangan, Pasir Putih Halus Daerah Toho, Pasir Putih Agak Halus Daerah Tayan, Pasir Kuning Agak Halus Daerah Pontianak Dan Pasir Kuning Agak Kasar Daerah Pontianak

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan terhadap kuat tekan, beton normal yang telah dilaksanakan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan beton normal umur 28 hari yaitu pada pasir kuning agak kasar daerah Pontianak $f'c$ 29,72 MPa, pasir kuning agak halus daerah Putussibau $f'c$ 29,07 MPa, pasir putih agak halus daerah Tayan $f'c$ 27,31 MPa, pasir kuning kasar daerah Karangas $f'c$ 26,98 MPa, pasir kuning agak halus daerah Pontianak $f'c$ 26,91 MPa dan pasir putih halus daerah Toho $f'c$ 25,91 MPa, sehingga hipotesa dari kesimpulan ini tidak dapat dipenuhi.
- b. Faktor cuaca dipelaksanaan waktu pengadukan pada saat pencampuran terhadap material atau bahan pembentuk beton berpengaruh terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan.
- c. Turunnya mutu beton pada material pasir dari Karangas dikarenakan pada saat pembuatan benda uji atau pengecoran agregat yang digunakan dalam keadaan basah maka membuat kadar air pada material tersebut menjadi tidak terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- , 1990. SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta (ASTM C-33 dan ASTM C-136)
- , 1990. SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 1990. SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian *Slump* Beton. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 1991. SNI 03-2417-1991. Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin *Abrasi Los Angeles*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 1991. SNI 03-2491-1991. Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 1992. SNI 03-2816-1992. Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran Mortar Atau Beton. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 2000. SNI 06-6369-2000. Tata Cara Pembuatan Kaping Untuk Benda Uji Silinder. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta

-----, 2002. SNI 03-2834-2002. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan pengembangan: Jakarta

-----, 2011. SNI 03-1974-2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan pengembangan: Jakarta

- , 2012. SNI 03-2874-
2012. Tata Cara Perhitungan Struktur
Beton Untuk Bangunan Gedung.
Bandung
- ASTM. 2002. *Concrete and Aggregate*,
Annual Book of ASTM Standards 2002.
Vol. 04.02. American Society for
Testing and Materials: Philadelphia
- Laporan Praktikum Teknologi Beton. 2009.
Universitas Tanjungpura: Pontianak.
- Mulyono, Tri. (2003). *Teknologi Beton*. Andi:
Yogyakarta
- Republik Indonesia. 1989. Metode Pengujian
Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat
Kasar. SK SNI M-09-1989-F. Yayasan
Badan Penerbit Pekerjaan Umum:
Jakarta
- Samekto, W. 2001. *Teknologi Beton*. Penerbit
Kanisius: Yogyakarta
- Tjokrodimulyo, K. 2004. *Teknologi Beton*.
Penerbit Nafiri: Jakarta