

PENGARUH GRADASI AGREGAT TERHADAP KARAKTERISTIK BETON SEGAR

Nurlita Pertiwi

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Negeri Makassar

ABSTRACT

The aim of this research is to know the effect of gradation natural aggregate to the characteristic of fresh concrete. Gradation of aggregate are found from composition of size granular fine and coarse aggregate. The method of research is an experimental method. Sample were made from four kinds of fine aggregate (zone 1,2,3, dan 4) and three kinds of coarse aggregate with the same composition. The result of research are good slump value made from zone 1 (very rough), zone 2 (rough), and zone 3 (fine). The fine aggregate with fines granular (zone 4) give eligible slump if mixed with coarse aggregate size of 40 mm. Required the appropriate bleeding acquired in the use of fine aggregate zone 1, zone 2, zone 3 and zone 4. Maximum grain size of coarse aggregate has no effect on the bleeding produced. The appropriate density factor required is obtained on the use of fine aggregate zone 1 and zone 2. Maximum grain size of coarse aggregate has no effect on the density of the resulting.

Keywords: *bleeding, density factor and slump value*

PENDAHULUAN

Dalam pembuatan beton direncanakan karakteristik beton segar dan kekuatannya. Pada saat beton segar, diharapkan agar terdapat kemudahan dalam pengerjaannya. Sedang pada saat mengeras, beton yang mudah dikerjakan akan sulit untuk mencapai kuat tekan beton yang tinggi. Gradasi agregat mempengaruhi sifat beton yang dihasilkan olehnya pencampuran agregat kasar dan agregat halus hendaknya memperhitungkan gradasinya.

Agregat yang menempati lebih dari 70% volume beton sangat mempengaruhi karakteristik beton segarnya. Secara umum pembuatan beton di Indonesia menggunakan agregat alami dalam bentuk dalam bentuk agregat kasar

dan agregat halus. Namun gradasi agregat yang tersedia tidak seragam untuk setiap lokasi.

Perencanaan campuran beton yang diatur dalam SK SNI T-15-1990-03 memberikan syarat agregat halus terdiri dari empat zone dan agregat kasar terdiri dari 3 jenis. Kombinasi dari campuran agregat halus dan agregat kasar belum diatur dalam SK SNI T-15-1990-03, namun hanya berdasarkan kebiasaan perencana.

Mulyono (2005) menguraikan bahwa gradasi agregat campuran yang baik kadang sangat sulit didapatkan langsung dari *quarry*. Sedangkan Obla dan Kim (2008) menguraikan bahwa campuran beton dengan kombinasi agregat menerus masih diperdebatkan. Di satu sisi pembuatan beton mensyaratkan

workabilitas yang baik dengan kandungan udara yang kecil tahan terhadap segregasi, pengurangan shrinkage dan mengurangi efek panas hidrasi. Di sisi lain adanya kesulitan dalam mobilisasi agregat dari lokasi lain untuk memperoleh kombinasi agregat yang menerus.

Persyaratan susunan butir menurut Departemen Pekerjaan Umum, (1990^a) membagi agregat halus dalam 4 zone, yang didasarkan pada kenyataan bahwa agregat halus yang terdapat di alam berada di antara salah satu dari susunan butir tersebut.

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 - 40 mm. Menurut ukurannya, kerikil terbagi atas a) ukuran butir 5 - 10 mm disebut kerikil halus, b) ukuran butir 10 - 20 mm disebut kerikil sedang, c) ukuran butir 20 - 40 mm disebut kerikil kasar, d) ukuran butir 40 - 70 mm disebut kerikil kasar sekali, dan e) ukuran butir > 70 mm

digunakan untuk konstruksi beton siklop (*cyclopean* beton).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mengetahui kombinasi agregat alami yang menghasilkan sifat beton segar yang baik. Selanjutnya perlu pula diketahui pengaruh kombinasi agregat alami terhadap kuat tekan dan porositasnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah kombinasi agregat halus dan agregat kasar. Kombinasi tersebut terdiri dari dua belas macam, antara 4 macam zone agregat halus dan 3 macam butir agregat kasar. Data dianalisis dengan metode deskriptif untuk mengungkapkan fenomena karakteristik beton segar pada berbagai kombinasi agregat alami. Adapun matriks kombinasi agregat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Matriks Kombinasi Agregat

Agregat Kasar	Agregat Halus			
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
40 mm	K40H1	K40H2	K40H3	K40H4
20mm	K20H1	K20H2	K20H3	K20H4
10mm	K10H1	K10H2	K10H3	K10H4

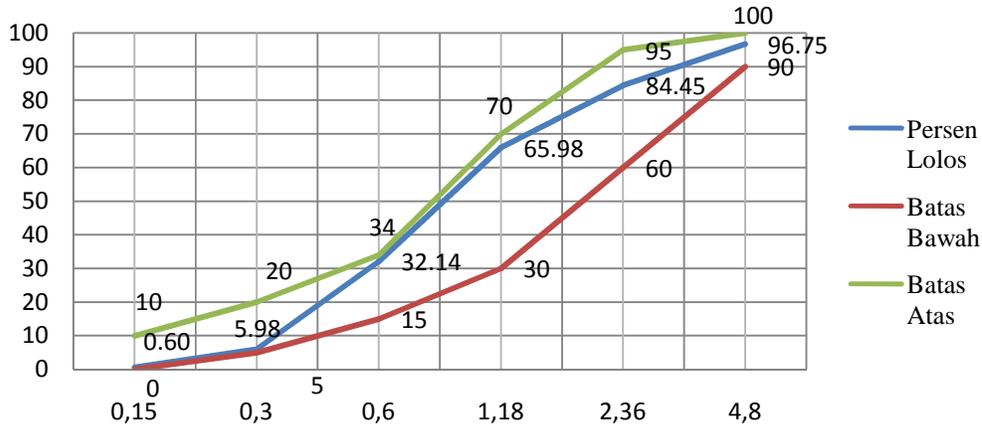
HASIL DAN PEMBAHASAN

Susunan Gradasi Agregat Halus

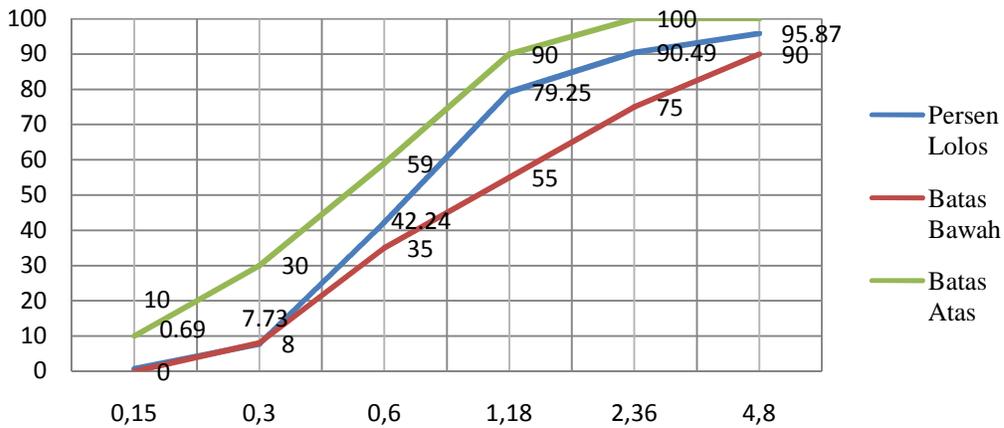
Gradasi agregat halus disusun dengan melakukan pemisahan fraksi butiran

berdasarkan jumlah yang tertahan di atas saringan. Pada gradasi zone 1 diperoleh susunan butiran seperti yang tertera pada Gambar 1. Gradasi agregat halus zone 2 disusun dengan syarat – syarat yang

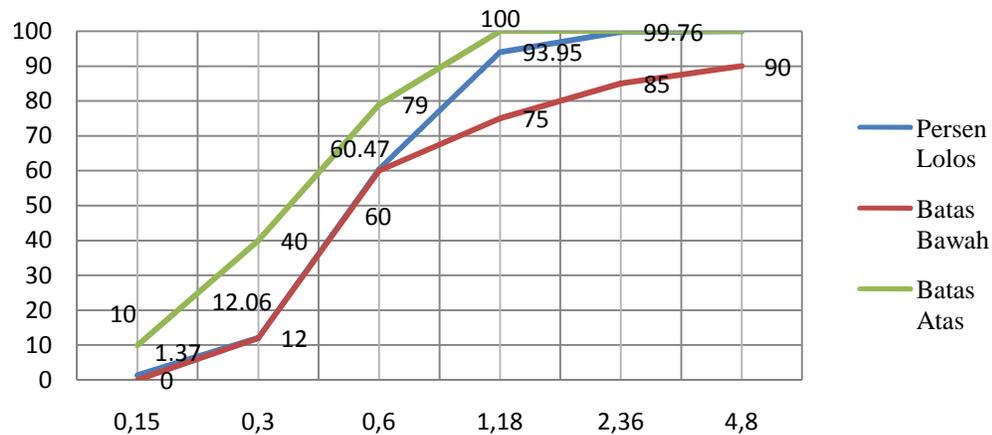
disajikan pada Gambar 2. Sedangkan gradasi agregat halus zone 3 dan zone 4 disusun dengan syarat – syarat yang disajikan masing-masing pada Gambar 3 dan Gambar 4.



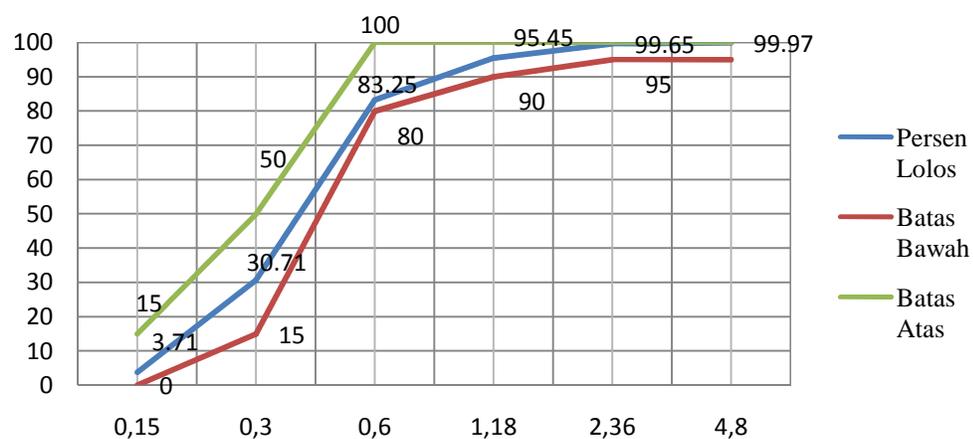
Gambar 1. Agregat Halus Zone 1 (Hasil Laboratorium)



Gambar 2. Agregat Halus Zone 2 (Hasil Laboratorium)



Gambar 3 Agregat Halus Zone 3 (Hasil Laboratorium)



Gambar 4. Agregat Halus Zone 4 (Hasil Laboratorium)

Hasil Pemeriksaan Slump

Uji *slump* pada campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kekentalan atau konsistensi adukan beton sesuai dengan peruntukannya. Adapun hasil pengujian *slump* dengan f.a.s 0,5 yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa gradasi pasir zone 4 memberikan nilai *slump* yang lebih rendah dibandingkan dengan gradasi lain. Pada

tabel tersebut nampak pula bahwa semakin besar zone pasir atau semakin halus butirannya menyebabkan penurunan konsistensi campuran beton. Jika dilihat pada syarat *slump* test yang memenuhi syarat konsistensi campuran yang baik (5 – 10 cm) diperoleh bahwa pasir dengan gradasi sangat halus dan agregat kasar diameter maksimum 10 mm dan 20 mm tidak memenuhi syarat. Sedangkan campuran lainnya menghasilkan konsistensi yang memenuhi syarat.

Hasil Pemeriksaan *Bleeding*

Pembacaan *bleeding* atau banyaknya air yang keluar pada beton segar untuk berbagai zone pasir ditunjukkan pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir dengan zone 1 menyebabkan *bleeding* yang lebih banyak dibandingkan dengan pasir zone 4. Hal ini terjadi pada semua ukuran butir maksimum agregat kasar. Selanjutnya semakin besar butiran diameter butiran agregat kasar menyebabkan *bleeding* makin banyak. Dengan demikian semakin halus butiran agregat halus semakin sedikit *bleeding* yang dihasilkan. Karakter *bleeding* terbaik diperoleh pada pencampuran agregat zone 4 dan agregat kasar ukuran 10 mm. Namun demikian semua campuran memberikan nilai *bleeding* yang memenuhi syarat yaitu kurang dari 0,1 ml/cm².

Hasil Pemeriksaan Faktor Kepadatan

Hasil pemeriksaan faktor kepadatan pada beton segar untuk berbagai zone pasir ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai faktor kepadatan tertinggi diperoleh pada pasir zone 1 (sangat kasar). Hal ini terjadi pada semua jenis agregat kasar. Sifat beton segar yang memenuhi syarat kepadatan (> 93%) diperoleh pada pasir zone 1 dan zone 2 atau jenis pasir dengan gradasi kasar.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperoleh gambaran bahwa pasir yang dapat memberikan karakteristik beton segar yang memenuhi syarat adalah dengan gradasi kasar dan sangat kasar. Selanjutnya ukuran butir maksimum agregat kasar tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat beton segar.

Tabel 2. Hasil Pembacaan Nilai Uji *Slump*

Zone pasir	Diameter Maksimum (mm)		
	10	20	40
1	8,3	7,3	7,3
2	6,7	6,3	7,0
3	6,3	6,7	7,3
4	4,7	4,7	5,0

Tabel 3. Hasil Pembacaan *Bleeding*

Zone pasir	Diameter Maksimum (mm)		
	10	20	40
1	0,065	0,080	0,093
2	0,027	0,040	0,083
3	0,004	0,009	0,015
4	0,002	0,004	0,012

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Faktor Kepadatan

Zone pasir	Diameter Maksimum (mm)		
	10	20	40
1	96,875	92,859	91,645
2	95,027	92,528	89,632
3	92,646	92,352	88,412
4	87,309	91,813	87,884

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Nilai *slump* sesuai yang disyaratkan diperoleh pada penggunaan agregat halus zone 1 (sangat kasar), zone 2 (kasar), dan zone 3 (halus). Agregat halus yang bersifat sangat kasar hanya memberikan nilai *slump* yang memenuhi syarat jika dicampurkan dengan agregat kasar ukuran 40 mm.
2. Nilai *bleeding* sesuai yang disyaratkan diperoleh pada penggunaan agregat halus zone 1, zone 2, zone 3, dan zone 4. Ukuran butir maksimum agregat kasar tidak berpengaruh terhadap nilai *bleeding* yang dihasilkan.
3. Nilai faktor kepadatan sesuai yang disyaratkan diperoleh pada penggunaan agregat halus zone 1 dan zone 2. Ukuran butir maksimum agregat kasar tidak berpengaruh terhadap nilai faktor kepadatan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcaoglu, T., Tokyay, M dan Celik, T. 2002. Effect of Coarse Aggregate Size on Intrefacial Cracking Under Uniaxial Compression. *Material Letters*, V-57. pp 828 – 833.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990^a. *Metode Pengujian tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-1968-1990)*. Bandung.

- Departemen Pekerjaan Umum. 1990^b. *Syarat Mutu Agregat Kasar untuk Pembuatan Beton Normal (SNI 03-1750-1990)*. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03)*. Bandung.
- Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Murdock, L.J. dan Brook, K.M. 1999. *Bahan dan Praktek Beton*. Cetakan Ketiga. Jakarta : Erlangga.
- Nawy, Edward G. 1999. *Beton Bertulang*. Bandung : Eresco.
- Obla, K., Kim, H., dan Lobo, C. 2007. Effect of Continuous (Well Graded) Combined Aggregate Grading of Concrete Performance.
- Pertiwi, Nurlita. 2004^a. *Pengaruh Gradasi Agregat Gabungan Terhadap Kuat Tekan Beton*. *Jurnal Teknik Sipil Intensip* Vol. 2 No. 2, Oktober 2004. ISSN 1412 – 8756. Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makassar.
- Tjokrodimulyo. 1996. *Teknologi Bahan*. Yogyakarta : Nafiri.