

ANALISIS PERBANDINGAN KOMPOSISI CAMPURAN BETON MUTU K-300 ANTARA BETON TANPA *ADDITIVE* DAN BETON MENGGUNAKAN *ADDITIVE* TIPE C MERK SIKACIM *CONCRETE ADDITIVE* DENGAN AGREGAT KASAR DESA SUNGAI DUA KABUPATEN TANAH BUMBU DAN AGREGAT HALUS DESA SUNGUP KABUPATEN KOTABARU KALIMANTAN SELATAN

Sylvina Permatasari

Prodi Teknik Sipil Politeknik Kotabaru
E-mail : sylvinapermata@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dengan penambahan zat cair merk Sikacim Tipe C, dengan proses penambahan zat cair Sikacim yaitu dengan mencampurkan zat cair Sikacim ke dalam air. Material yang digunakan dalam pembuatan sampel beton ini berasal dari Kotabaru yaitu pasir diambil dari Desa Sungup dan kerikil dari Desa Sungai Dua Kabupaten Tanah Bumbu, air dari PDAM Kotabaru, semen Tiga Roda yang diproduksi oleh PT. Indocement Tunggal Prakasa, Tbk dan zat cair sikacim diproduksi oleh PT. Wibawa Putra Utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik/spesifikasi dari material tersebut dengan tambahan zat cair sikacim. Untuk pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium. *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua sesuai dengan mutu yang disyaratkan untuk 1m^3 beton adalah semen $454,86\text{ kg/m}^3$, agregat halus Desa Sungup $608,6\text{ kg/m}^3$, agregat kasar Desa Sungai Dua $993,2\text{ kg/m}^3$ dan air sebanyak 218,33 Liter. *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup, agregat kasar Desa Sungai Dua serta menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* sesuai dengan mutu yang disyaratkan untuk 1m^3 beton adalah semen $454,86\text{ kg/m}^3$, agregat halus Desa Sungup $608,6\text{ kg/m}^3$, agregat kasar Desa Sungai Dua $993,2\text{ kg/m}^3$, 174,67 Liter dan zat *additive* sebanyak 272,91 ml.

Dari hasil penelitian mengenai jenis agregat halus Desa Sungup dan agregat Kasar Desa Sungai Dua terhadap kuat tekan beton antara beton tanpa *additive* dan beton yang menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* yaitu *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan yaitu K-300 menghasilkan kuat tekan $300,30\text{ kg/cm}^2$. Dari hasil pengujian sudah dapat memenuhi mutu yang direncanakan pada kuat tekan dan *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua serta menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan yaitu K-300 menghasilkan kuat tekan $215,85\text{ kg/cm}^2$. Dari hasil pengujian masih belum dapat memenuhi mutu beton yang direncanakan pada kuat tekan.

Kata Kunci : Beton, *Additive* tipe C merk Sikacim, Mutu Beton.

PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu material yang secara harfiah merupakan bentuk

dasar dari kehidupan sosial modern. Beton sendiri adalah merupakan campuran yang homogeny antara emen, air dan agregat. Karakteristik beton

mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah. Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimia sejumlah material pembentuknya. Semakin pesatnya perkembangan pembangunan dan banyaknya perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia yang semakin padat, maka semakin berkembang pula cara dan kualitas dari bangunan dan bahan-bahan yang dihasilkan, namun banyaknya jenis agregat yang digunakan dalam berbagai proyek serta dengan kualitas dan karakteristik yang berbeda-beda membuat kekuatan dan mutu beton kadang tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Untuk pekerjaan yang berair atau untuk konstruksi yang memerlukan pengeringan yang cepat pelaksanaan sering menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* yang dikeluarkan oleh PT. Wibawa Putra Utama. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan agregat kasar yang diambil di Desa Sungai Dua Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu dan peneliti mengambil quarry agregat halus di Desa Sungup Kabupaten Kotabaru serta melakukan perhitungan komposisi campuran beton mutu K-300 antara beton tanpa *additive* dan beton yang menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive*.

Tujuan dan Manfaat Penulisan

1. Untuk menganalisis karakteristik agregat halus Desa Sungup Kabupaten Kotabaru dan agregat kasar Desa Sungai Dua Kabupaten Tanah Bumbu
2. Untuk menganalisis kuat tekan beton hasil *mix design* pada umur 28 hari dan untuk menganalisis perbandingan komposisi campuran beton mutu K-300 antara beton tanpa *additive* dan beton yang menggunakan *additive*

tipe C merk *Sikacim Concrete Additive*.

TINJAUAN PUSTAKA

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Agregat ini menepati 70% - 75% dari total volume beton, maka kualitas agregat sangat memengaruhi kualitas beton, tetapi sifat-sifat ini lebih bergantung pada faktor-faktor seperti bentuk dan ukuran butiran daripada jenis batunya. Akibatnya beton dalam jumlah besar dapat dibuat dari segala jenis batuan alamiah, nilai jumlah material cukup dan kualitas seragam berdasarkan ukuran butiran.

Menurut SNI 1737-1989-F, agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun hasil buatan. Agregat dapat dibedakan menjadi dua jenis, antara lain yaitu:

- a. Agregat halus adalah agregat yang butirannya berkisar antara 0,15 - 5 mm dan semua butirannya menembus ayakan 4,8 mm (5 mm), agregat ini biasanya disebut pasir.
- b. Agregat kasar adalah agregat yang semua butirannya berkisar antara 5-40 mm dan semua butirannya tertinggal diatas ayakan 4,8 mm (5 mm), agregat ini biasanya disebut kerikil.

Perencanaan *Mix Design*

Perencanaan *mix design* ini menggunakan metode DEO berdasarkan SK-SNI-T-15-1990-03. Dan adapun langkah-langkah dari *mix design* ini adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan kuat tekan karakteristik (f_c)

Kuat tekan karakteristik yaitu kuat tekan yang disyaratkan pada umur tertentu, jumlah cacat tidak boleh lebih dari 5% artinya kekuatan yang ada hanya 5% yang diperbolehkan dari jumlah yang di test, dan perlu diketahui tentang nilai f_c' berarti kuat

tekan beton dengan benda uji berbentuk silinder. Jika yang diketahui adalah nilai K, maka nilai kuat tekan beton perlu dikonversi.

- b. Deviasi standar
Deviasi standar di tetapkan berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran betonnya, makin baik mutu pelaksanaan makin kecil nilai deviasi. Jika pelaksana tidak mempunyai data pengalaman atau mempunyai pengalaman kurang dari 15 buah benda uji, maka nilai deviasi standar diambil dari tingkat pengendalian mutu pekerjaan.

METODE PENELITIAN

Pengujian kuat tekan beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan *Compression Testing Machine Merk Control* dengan kapasitas 120.000 kg, dan adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Langkah-langkah pengujian
- 1) Bersihkan benda uji lalu timbang berapa beratnya
 - 2) Benda uji diletakan pada mesin tekan secara sentris
 - 3) Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan, terlihat jarum penunjuk pada manometer mesin tekan bergerak sesuai dengan besarnya pembebanan.
 - 4) Pada beban maksimum yang mampu ditahan oleh kubus/silinder sudah terlampaui maka salah satu dari ujung penunjuk bergerak turun. Sedangkan jarum penunjuk lainnya menunjukkan angka penekanan maksimum yaitu besarnya tegangan hancur dari benda uji tersebut dilakukan dengan perhitungan rumus.

$$\text{Kuat tekan beton} : \sigma_b = \frac{P}{A}$$

Dimana :

σ_b = kuat tekan benda uji (kg/cm²)

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang benda uji (cm²)

Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi pemeriksaan agregat halus, yaitu analisa saringan, pemeriksaan berat volume, pemeriksaan kadar organik, pemeriksaan kadar lumpur, pemeriksaan kadar air, analisa *specific-gravity* dan *absorption*, pemeriksaan keausan, pengujian slump dan campuran beton serta pengujian kuat tekan beton.

Pemeriksaan bahan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik agregat halus yang digunakan, serta menentukan apakah bahan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan campuran beton. Pemeriksaan ini dilakukan di *Workshop Politeknik Kotabaru*. Jl. Raya Stagen Km.8,5. Kotabaru.

Data Penelitian

Data yang dipakai adalah data primer, dimana agregat kasar dari Desa Sungai Dua Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu dan agregat halus dari Desa Sungup Kecamatan Pulau Laut Tengah Kabupaten Kotabaru yang langsung diambil dari quarry kemudian diteliti di laboratorium.

HASIL PENELITIAN

Untuk Analisa saringan agregat halus, dimana pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian atau distribusi butir (gradasi) agregat halus menggunakan saringan.

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Agregat Halus Desa Sungup

Lubang ayakan (mm)	Pasir		
	Berat tertinggal	Berat persen tertahan	Persen lolos
	gram	%	%

No 12	15	1,50	98,50
No 16	31	4,60	95,40
No 30	217	26,30	73,70
No 50	293	55,60	44,40
No 100	338	89,40	10,60
PAN	106	100,00	0,00
Total	100		

(Sylvina Permatasari, 2021)

Dari Tabel 1 di atas dapat dapat dituangkan dalam grafik analisa saringan agregat halus dimana pasir di Desa Sungup menunjukkan bahwa agregat halus dari Desa Parlin termasuk dalam gradasi zona II yang berarti pasir agak kasar.



Gambar 1. Grafik Analisa Saringan Agregat Halus Desa Sungup

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Agregat Kasar Desa Sungai Dua

Lubang ayakan (mm)	Kerikil		
	Berat tertinggal gram	Berat persen tertahan %	Persen lolos %
1½	994	19.88	80.12
¾	2.102	61.92	38.08
½	948	80.88	19.12
3/8	631	93.50	6.50
#4	177	97.04	2.96
PAN	148	100.00	0.00
Total	5.000		

(Sylvina Permatasari, 2021)

Dari Tabel 2 di atas dapat dapat dituangkan dalam grafik analisa saringan agregat kasar dimana kerikil di Desa Sungai Dua, pada analisa saringan ini untuk ukuran agregat kasar yang digunakan lebih dari 40 mm sehingga

harus ada perlakuan seperti pemecahan sampai berukuran maksimum 40 mm, dan dari hasil pengujian menunjukkan bahwa agregat kasar dari Desa Sungai Dua tidak termasuk dalam zona manapun seperti yang terlihat di dalam gambar 2.



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar Desa Sungai Dua

Adapun *mix design* mutu K-300 dengan benda uji berbentuk silinder serta material-material yang digunakan yaitu Semen Tiga Roda, agregat kasar dari Desa Sungai Dua dan agregat halus dari Desa Sungup dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Mix Design* K-300 Semen Tiga Roda, Pasir Desa Sungup dan Kerikil Desa Sungai Dua

No	Uraian	Nilai
1	Kuat tekan yang disyaratkan	24,9 Mpa pada 28 hari bagian cacat 5%, k = 1,64
2	Standar deviasi (s)	7,0 MPa
3	Nilai tambah (margin)	12 MPa
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	29,1 MPa
5	Jenis semen	Portland I
6	Bahan tambah	<i>Sikacim concrete additive</i> tipe C
7	Jenis agregat : -Kasar	Kerikil

		Desa Sun Pasir Desa Parlin
	-Halus	
8	Faktor air semen rencana	0,48
9	Faktor air semen maksimum	0,52
10	Nilai slump	60 – 280
11	Ukuran agregat maksimum	40 mm
12	Kebutuhan air	218,33 liter
13	Kebutuhan semen rencana	454,86 kg
14	Kebutuhan semen minimum	325 kg
15	Berat jenis campuran	2,5
16	Berat jenis beton	2275 kg/m ³
17	Gradasi agregat halus	Zona II
18	Prosentase agregat halus	38%
19	Prosentase agregat kasar	62%
20	Kebutuhan agregat gabungan	1.601,81 kg
21	Kebutuhan agregat halus	608,6 kg
22	Kebutuhan agregat kasar	993,2 kg
23	Bahan tambah (Zat <i>additive</i>)	14,46 ml

(Sylvina Permatasari, 2021)

Hasil pemeriksaan bahan:

Dari hasil pemeriksaan bahan yang paling penting adalah kadar lumpur, kadar air, gradasi agregat dan abrasi pada agregat kasar, karena pemeriksaan ini menentukan apakah agregat halus dan agregat kasar tersebut dapat dipakai untuk bahan *mix design*. Adapun hasil pemeriksaan adalah sebagai berikut:

- 1) Pasir dari Desa Sungup mengandung kadar lumpur sebesar 12,6%, kadar air sebesar 4,38%, dan analisa saringan termasuk dalam Zona II (pasir agak kasar)

- 2) Kerikil dari Desa Sungai Dua dari hasil abrasi sebesar 34,8% < 40% maka, agregat tersebut tahan terhadap daya tahan geser, kadar air sebesar 3,20% dan kadar lumpur sebesar 5%.
 - a. Hasil pemeriksaan *slump* beton
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan *slump* beton yang merupakan ukuran kekentalan beton segar, sehingga diketahui apakah adukan beton yang dibuat sudah memenuhi *slump* yang sudah ditentukan pada perhitungan sebelumnya. Adapun hasil pengujian *slump* pada pengujian ini adalah sebagai berikut.
 - 1) *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua, nilai *slump* adalah 8 cm untuk mutu beton K-300 (memenuhi syarat yang ditentukan)
 - 2) *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua serta menggunakan bahan tambah (*additive*), nilai *slump* adalah 10 cm untuk mutu beton K-300 (memenuhi syarat yang ditentukan)
 - b. Hasil perhitungan komposisi campuran
 - 1) *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua sesuai dengan mutu yang disyaratkan untuk 1m³ beton adalah semen 454,86 kg/m³, agregat halus Desa Sungup 608,6 kg/m³, agregat kasar Desa Sungai Dua 993,2 kg/m³ dan air sebanyak 218,33 Liter.
 - 2) *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup, agregat kasar Desa Sungai Dua serta menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* sesuai dengan mutu yang disyaratkan untuk 1m³ beton adalah semen 454,86 kg/m³, agregat halus Desa Sungup 608,6 kg/m³, agregat kasar Desa Sungai Dua 993,2 kg/m³, 174,67 Liter dan zat *additive* sebanyak 272,91 ml.

Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari.

Tabel 4. Konversi Kuat Tekan Beton Silinder

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Ke umur 28 hari	0,4 0	0,6 5	0,8 8	0,9 5	1,0 0	1,2 0	1,3 5

(Sylvina Permatasari, 2021)

Kuat tekan Silender usia 28 hari di konversi ke Kubus diambil angka 0.83 (PBI 1971)

Untuk benda uji I (Tanpa *additive*)

$$\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{44.064}{176,79} = 249,25 \text{ kg/cm}^2$$

Diperoleh hasil pengujian sebesar 249,25 kg/cm²

Untuk konversi mutu beton pada umur 28 hari dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\left(\frac{\text{mutu beton umur 28 hari}}{\text{Faktor konversi ke umur 28 hari}} \right)$$

Konversi bentuk sampel

$$\left(\frac{249,25}{1,00} \right) : 0,83 = 300,30 \text{ kg/cm}^2$$

Didapatkan hasil dari 28 hari sebesar 300,30 kg/cm².

Jadi untuk benda uji I (Tanpa *additive*) dari hasil pengujian sudah dapat memenuhi mutu yang direncanakan pada kuat tekan.

Untuk benda uji II (menggunkan *additive*)

$$\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{31,110}{176,79} = 175,98 \text{ kg/cm}^2$$

Diperoleh hasil pengujian sebesar 175,98 kg/cm²

Untuk konversi mutu beton pada umur 28 hari dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\left(\frac{\text{mutu beton umur 28 hari}}{\text{Faktor konversi ke umur 28 hari}} \right)$$

Konversi bentuk sampel

$$\left(\frac{175,98}{1,00} \right) : 0,83 = 212,02 \text{ kg/cm}^2$$

Didapatkan hasil dari 28 hari sebesar 212,02 kg/cm²

Jadi untuk benda uji II (menggunkan *additive*) dari hasil pengujian belum dapat memenuhi mutu yang direncanakan pada kuat tekan.

Untuk benda uji III (menggunkan *additive*)

$$\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{32,232}{176,79} = 182,31 \text{ kg/cm}^2$$

Diperoleh hasil pengujian sebesar 182,31 kg/cm²

Untuk konversi mutu beton pada umur 28 hari dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\left(\frac{\text{mutu beton umur 28 hari}}{\text{Faktor konversi ke umur 28 hari}} \right)$$

Konversi bentuk sampel

$$\left(\frac{182,31}{1,00} \right) : 0,83 = 219,67 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi untuk benda uji III (menggunkan *additive*) dari hasil pengujian belum dapat memenuhi mutu yang direncanakan pada kuat tekan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai jenis agregat halus Desa Sungup dan agregat Kasar Desa Sungai Dua terhadap kuat tekan beton antara beton tanpa *additive*

dan beton yang menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive*. dapat diambil kesimpulan berikut ini.

1. *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan yaitu K-300 menghasilkan kuat tekan 300,30 kg/cm². Dari hasil pengujian sudah dapat memenuhi mutu yang direncanakan pada kuat tekan.
2. *Mix design* semen Tiga Roda, agregat halus Desa Sungup dan agregat kasar Desa Sungai Dua serta menggunakan *additive* tipe C merk *Sikacim Concrete Additive* sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan yaitu K-300 menghasilkan kuat tekan 215,85 kg/cm². Dari hasil pengujian masih belum dapat memenuhi mutu beton yang direncanakan pada kuat tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Das B.M..1994, *Mekanika Tanah I dan II*. Penerbit Erlangga.
- Dwi Saputra, Andri, 2015, *Pengaruh penambahan adiktif pada beton dengan campuran limbah batu bata*, Politeknik Negeri Balikpapan.
- Heri, 2013, *Analisa Perbandingan Komposisi Campuran Beton Mutu K-300 dan Mutu K-225 Menggunakan Pasir Desa Sungup dan Kerikil Desa Sarang Tiung*, Kotabaru, Politeknik Kotabaru.
- Kurniawan, S. (2016). *Analisa Perawatan Beton Cetak Menggunakan Uap*. TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 5(2).
- Mulyono, Tri. (2004), *Teknologi Beton*, Yogyakarta.
- PUBI. (1982). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Jakarta, Depdikbud.
- Sumarni. (2014). *Analisa Perbandingan Komposisi Campuran Beton MutuK-300 Menggunakan Agregat Dengan Gradasi Yang Berbeda Dari Desa Gunung Endek dan Kerikil Desa Sarang Tiung*, Kotabaru, Politeknik Kotabaru.
- SK-SNI-T15-1990-03, *Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal*. Bandung, Yayasan LPMB.
- SNI-03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Bandung, Beta Version.
- SK SNI S-04-1989-F, *Spesifikasi Bahan Bangunan*, Bandung, Yayasan LPMB.
- Sumekto, Wuryati. dkk. (2001). *Teknologi Beton*. Yogyakarta, Kanisius
- Yanti, Lesti Erni. (2013). *Analisa Karakteristik Agregat Kasar Desa Sarang Tiung dan Agregat Halus Desa Cantung Untuk Mendapatkan Mutu Beton K-250, K-275, K-300 dan K-350*, Kotabaru : Politeknik Kota.