

KAJIAN EKSPERIMENTAL AGREGAT HALUS DARI DESA WOLOWA BARU DAN AGREGAT KASAR DARI KELURAHAN BUGI TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

Wa Ode Zulia Prihatini¹ dan Benhard Sumihe²

(Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan Baubau)¹

(Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan)²

Email : zuliatitin@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan material dalam konstruksi beton semakin meningkat namun persediaan material agregat halus, pasir sungai mulai mengecil sehingga perlu memikirkan alternatif penggunaan pasir pantai untuk pengerjaan konstruksi beton. Dalam penelitian ini, diadakan penelitian yang menggunakan agregat halus dari Desa Wolowa Baru dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik material dan kuat tekan beton. Jumlah benda uji masing-masing 15 buah silinder untuk beton yang menggunakan material dicuci dan tidak dicuci. Perawatan beton dilakukan perendaman umur 3 hari, 7 hari, 28 hari. Hasil pengujian karakteristik agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa, kadar lumpur pasir 1,96 %, kadar air pasir 1,40 %, berat volume pasir kondisi lepas 1,40 dan kondisi padat 1,60, berat jenis pasir nyata 3,40, berat jenis pasir dasar kering 2,83, berat jenis pasir kering permukaan 2,90, modulus kehalusan 2,53 serta absorpsi 2,42. Kadar lumpur kerikil 0,19 %, kadar air kerikil 0,73%, berat volume kerikil kondisi lepas 1,42, berat volume kondisi padat 1,60, absorpsi 1,44 %, berat jenis nyata kerikil 1,94, berat jenis kerikil dasar kering 1,89, berat jenis kerikil kering permukaan 1,92 dan modulus kekasaran 8,86. Pada umur 3 hari kuat tekan beton material tidak dicuci sebesar 8,34 Mpa, 7 hari sebesar 12,71 Mpa, dan 28 hari sebesar 18,38 Mpa dan kuat tekan beton material dicuci pada umur 3 hari sebesar 10,19 Mpa, 7 hari sebesar 13,25 Mpa, dan umur 28 hari 19,43 Mpa. Hasil kuat tekan beton 28 hari menunjukkan beton menggunakan material tidak dicuci lebih rendah dari beton menggunakan material dicuci. Peningkatan kuat tekan material dicuci sebesar 5,71 % terhadap nilai kuat tekan beton material tidak dicuci.

Kata Kunci : Pasir Laut, Kuat Tekan Beton, Material dicuci, Material Tidak dicuci

A. PENDAHULUAN

Pemakaian beton sebagai bahan konstruksi telah lama dikenal di Indonesia. Adanya pembangunan infrastruktur mendorong berkembangnya teknologi beton, sehingga penggunaan beton dengan kualitas baik sangat di butuhkan masyarakat pada umumnya terutama untuk pembangunan. Alasan mengapa beton banyak digunakan karena beton merupakan bahan yang kedap air, elemen struktur beton relatif mudah di bentuk atau di cetak menjadi berbagai ukuran dan tipe, selain itu

beton merupakan bahan yang murah dan relatif mudah disediakan dan dikerjakan.

Kabupaten Buton merupakan daerah yang banyak memiliki sumber daya alam. Salah satunya material yang merupakan bahan penyusun beton yang ada di Kecamatan Wolowa. Namun dari segi material kita perlu mengetahui sifat fisik material itu sendiri. Sehingga kita dapat memilih tempat pengambilan material sesuai dengan kebutuhan kita.

Salah satu contoh lokasi yang memiliki sumber daya alam agregat halus terdapat di Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan

Bugi Kecamatan Sorawolio. Tempat material pasir dan batu pecah ini terdapat di perkampungan masyarakat setempat, masyarakat setempat sudah menggunakannya untuk beberapa keperluan, namun masyarakat belum mengetahui hasil kuat tekan dari agregat yang mereka gunakan.

Dari latar belakang dan permasalahan inilah penulis tertarik untuk mengetahui sifat fisik agregat dan mengetahui kekuatan beton yang dicapai dengan menggunakan agregat ini. Maka penulis membuat Tugas Akhir dalam bentuk penelitian yang berjudul **“Kajian Eksperimental Agregat Halus dari Desa Wolowa Baru dan Agregat Kasar dari Kelurahan Bugi terhadap Nilai Kuat Tekan Beton”**.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka dirumuskan beberapa masalah:

- a. Bagaimana sifat-sifat karakteristik material agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.
- b. Berapa besar kuat tekan yang dihasilkan oleh beton yang menggunakan agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.

2. Hipotesis

Kualitas agregat halus dan agregat kasar pengaruhnya terhadap suatu beton cukup tinggi. Kualitas suatu agregat dan pengaruhnya terhadap suatu beton ditentukan oleh gradasi, kadar air, kadar lumpur dan kebersihannya. Sehingga dengan mengetahui sifat-sifat dan karakteristik agregat kita dapat merencanakan campuran beton yang bermutu tinggi.

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui sifat-sifat karakteristik material agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.
- b. Untuk mengetahui besar kuat tekan yang dihasilkan oleh beton yang menggunakan agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- a. Memperoleh pengetahuan tentang karakteristik dan kualitas material agregat halus dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa dan agregat kasar dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.
- b. Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dari segi penggunaan agregat dalam suatu mix disain.

B. KAJIAN PUSTAKA

Berbagai penelitian telah diupayakan untuk memanfaatkan kondisi alam Indonesia maupun bahan-bahan lokal untuk pembuatan beton .

1. Pemanfaatan Pasir Pantai Sepempang Dan Batu Pecah Asal Ranai Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal oleh Ahmad Husin Siregar, mahasiswa Magister Teknologi Bahan Bangunan Program Magister Teknik Sipil FT UGM

- a. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pasir sepempang mempunyai nilai modulus halus butir (mhb)3,07; berat jenis SSD 2,58; berat satuan 1,49, kandungan lumpur 0,44%, kandungan garam 242,77 ppm (0,024277%) dan kandungan ion klorida 147,24 ppm (0,014724%). perbandingan agregat halus dan agregat kasar untuk memperoleh

- adukan beton dengan nilai slump 6 ± 2 cm adalah 35%:65%, sedangkan untuk nilai slump, 12 ± 2 cm adalah 40%:60%. Batu pecah mempunyai modulus halus butir (mhb) 7,13; berat jenis SSD 2,65; berat satuan 1,52, daya serap air 1,13% dan kandungan ion khlorida 40,94 ppm (0,004094%).
- b. Beton dengan fas 0,4 dengan kandungan semen berturut-turut 475 kg/m³ dan 550 kg/m³ diperoleh kuat tekan beton 37,33MPa dan 36,20 MPa, untuk fas 0,5 dengan kandungan semen berturut-turut 380 kg/m³ dan 450 kg/m³ diperoleh kuat tekan 35,51 MPa dan 31,68 MPa, sedangkan untuk fas 0,6 dengan kandungan semen berturut-turut 317kg/m³ dan 375kg/m³ masing-masing kuat tekan beton adalah 27,69MPa dan 26,26 MPa. Dari hasil penelitian ini diperoleh rumus elastisitas beton ton E = 4328 f 'c . Laju kenaikan kuat tekan beton pada umur 3,7, dan 28 hari adalah 68%, 87%, dan 100%. Secara umum dapat disimpulkan bahwa pasir pantai Sepempang dan batu pecah asal Ranai layak dijadikan bahan beton.
2. Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton Yang Dihasilkan oleh Ramang R, mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Nusa Cendana, Kupang 2014.
 - a. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium mengenai kuat tekan dan kuat tarik belah beton, perbandingan kualitas beton menggunakan pasir laut alor kecil dengan kondisi asli tanpa dilakukan pencucian diperoleh nilai kuat tekan pada umur 28 hari yaitu sebesar 23.59 MPa dan kuat tarik belah beton sebesar 2.88MPa, dimana nilai tersebut masih lebih kecil dibanding dengan kualitas beton menggunakan pasir takari dengan nilai kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 26.42 MPa dan kuat tarik belah sebesar 3.59 MPa.
 - b. Hasil yang sama juga diberikan untuk beton dengan menggunakan pasir laut alor kecil yang dilakukan pencucian menggunakan air bersih dimana hasil yang diperoleh untuk nilai kuat tekan pada umur 28 hari yaitu sebesar 24.53 MPa, dan juga nilai kuat tarik belah sebesar 3.11 MPa. Walaupun dengan melakukan pencucian pasir laut terjadi peningkatan kekuatan tekan sebesar 3.99 % namun nilai tersebut masih lebih kecil dibanding dengan kualitas beton menggunakan pasir takari dengan nilai kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 26.42 MPa dan kuat tarik belah sebesar 3.59 MPa.

C. METODE PENELITIAN

1. Tinjauan Umum Penelitian

Langkah awal dari penelitian ini adalah pemilihan lokasi penelitian, yaitu menentukan daerah penghasil agregat yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini. Agregat yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini adalah untuk agregat halus (pasir) dari Desa Wolowa Baru dan agregat kasar (Batu Pecah) dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio . Hal ini didasari karena kebutuhan masyarakat akan agregat tersebut sangat tinggi pada kebutuhan konstruksi bangunan, namun belum didasari adanya kepastian tentang berapa besar kualitas beton yang dihasilkan dari penggunaan agregat tersebut.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian kuat tekan beton dilakukan dilaboratorium teknik sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin (UNIDAYAN) yang beralamat di jalan Dayanu Ikhsanuddin Baubau. Penelitian ini mulai dilaksanakan pada tanggal 15 Februari 2016 sampai selesai. Selama penelitian dilaboratorium,

penulis selalu melakukan komunikasi baik dengan dosen pembimbing maupun teknisi dilaboratorium. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi pada saat penelitian dan khususnya pada saat pengolahan data hasil pemeriksaan material.

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel untuk agregat halus (pasir) dan agregat kasar (Batu Pecah) dilakukan secara langsung dilokasi atau daerah penambangan pasir. Hal ini dilakukan agar sampel yang diambil benar-benar langsung bersumber dari lokasi tersebut. Sampel kemudian dimasukkan kedalam satu tempat (karung sampel) untuk pemeriksaan data-data karakteristik dan mix design. Lokasi pengambilan material agregat halus (Pasir) dari Desa Wolowa Baru dan agregat kasar (Batu Pecah) dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.

4. Bahan Penelitian

a. Semen

Semen yang dipergunakan pada penelitian ini adalah jenis semen yang digunakan untuk konstruksi beton dan banyak tersedia di pasaran yaitu jenis semen portland tipe I yang diproduksi di pabrik semen Tonasa.

b. Agregat Halus

Pasir yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir yang diperoleh dari Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa

c. Agregat Kasar

Batu Pecah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolio.

d. Air

Air yang dipakai pada penelitian ini adalah air PDAM. Air ini juga dipakai

mengingat mudah mendapatkannya dan kualitas telah memenuhi persyaratan penelitian ini.

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Material

a. Agregat Halus

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus pasir Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Halus pasir Desa Wolowa Baru.

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Desa Wolowa Baru	Satuan
1	Berat Jenis :		
	- Berat Jenis Bulk	3,04	--
	- Berat Jenis SSD	2,90	--
	- Berat Jenis Semu	2,83	--
	- Penyerapan	2,42	%
2	Berat Isi Lepas	1,40	gr/cm ³
3	Berat Isi Padat	1,60	gr/cm ³
4	Kadar Lumpur	1,96	%
5	Kadar Air	1,40	%

Sumber: Hasil analisa data

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus

No	Lubang Ayakan	Material 1500 Gram			
		Berat Tertahan Rata-rata (gr)	% Tertahan	% Kumulatif Tertahan	% Kumulatif Lolos
1	1	0,00	0,00	0,00	100,00
2	¼	0,00	0,00	0,00	100,00
3	½	0,00	0,00	0,00	100,00
4	¾	0,00	0,00	0,00	100,00
5	4	0,00	0,00	0,00	100,00
6	8	0,00	0,00	0,00	100,00
7	16	0,00	0,00	0,00	100,00
8	30	0,00	0,00	0,00	100,00
9	50	820,00	54,67	54,67	45,33
10	100	655,00	43,67	98,33	1,67
11	Pan	25	1,67	100,00	0,00

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir

Lubang Ayakan (mm)	Porsentase Berat Butir yang Lewat Ayakan				Agregat Yang Digunakan	
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV	Pasir Wolowa Baru	Ket
No.30	15-34	35-59	60-79	80-100	100	IV
No.50	5-20	8-30	12-40	15-50	12,67	IV
No.100	0-10	0-10	0-10	0-15	10,67	IV

Sumber: Hasil data

Keterangan :

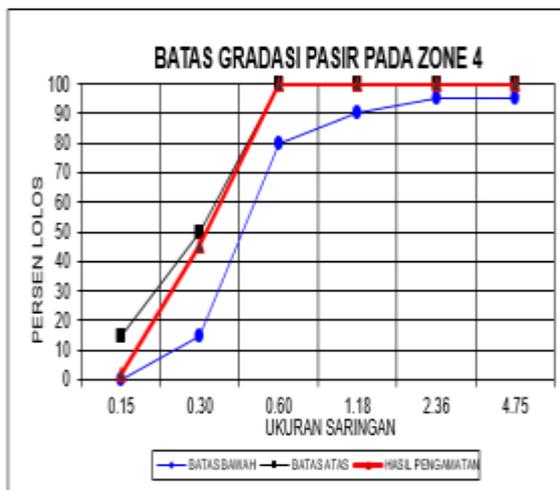
Zona Gradasi I = Pasir Kasar

Zona Gradasi II = Pasir Agak Kasar

Zona Gradasi III = Pasir Agak Halus

Zona Gradasi IV = Pasir Halus

Berdasarkan spesifikasi diatas, maka hasil pemeriksaan analisa saringan Agregat Halus (Pasir) Desa Wolowa Baru Kecamatan Wolowa masuk dalam zona Gradasi 4 atau Pasir Halus.



Gambar 1. Grafik Hubungan Ukuran Saringan Pasir Lolos

b. Agregat Kasar

Hasil Pemeriksaan agregat kasar/kerikil dari Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolia yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Kasar Kelurahan Bugi

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Kelurahan Bugi	Satuan
1	Berat Jenis :		
	- Berat Jenis Bulk	1,94	--
	- Berat Jenis SSD	1,92	--
	- Berat Jenis Senu	1,89	--
	- Peryerapan	1,44	%
2	Berat Isi Lepas	1,42	gr/cm ³
3	Berat Isi Padat	1,60	gr/cm ³
4	Kadar Air	0,73	%
5	Kadar lumpur	0,19	%

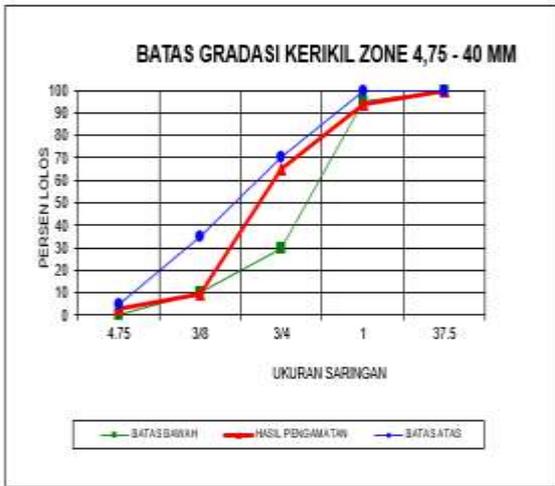
Sumber: hasil data

Tabel 5. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar

Nomor Saringan	Material 2440 Gram			
	Berat Tertahan (Gr)	Persentase Tertahan (%)	Tertahan ¹ (%)	Lewat ² (%)
1 1/2"	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	150,00	6,09	6,09	93,91
3/4"	715,00	29,01	35,09	64,91
1/2"	835,00	33,97	68,97	31,03
3/8"	530,00	21,50	90,47	9,53
4	165,00	6,69	97,16	2,84
8	10,00	0,41	97,57	2,43
16	5,00	0,20	97,77	2,23
30	5,00	0,20	97,97	2,03
50	10,00	0,41	98,38	1,62
PAN	15,00	0,61	99,39	0,61

Sumber: Hasil data

Berdasarkan spesifikasi diatas, maka hasil pemeriksaan analisa saringan Agregat Kasar (Batu Pecah) Kelurahan Bugi Kecamatan Sorawolia masuk dalam daerah Gradasi Standar Agregat dengan butiran maksimum 40 mm.



Gambar 2. Grafik Hubungan Ukuran Saringan dan Persen Lolos Kerikil

c. Air

Air yang digunakan di Laboratorium adalah air yang tidak berwarna, tidak berbau, juga tidak mempunyai rasa tertentu. Sehingga sangat baik untuk digunakan dalam pencampuran beton.

d. Semen

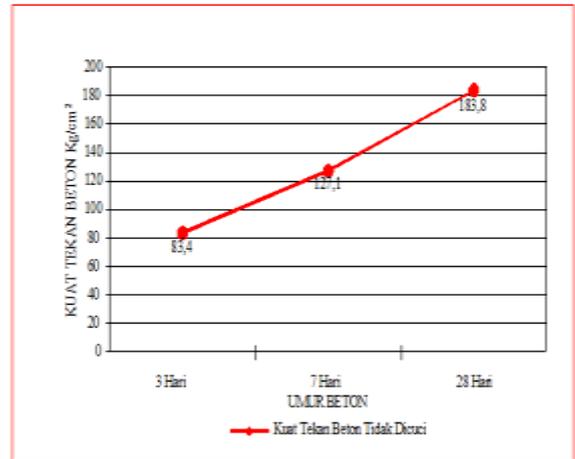
Semen yang dipergunakan pada penelitian ini adalah semen yang umum digunakan untuk konstruksi beton dan banyak tersedia dipasaran yaitu jenis semen Portland type I yang diproduksi pabrik semen Tonasa.

1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Dengan Menggunakan Material Tidak Dicuci

Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Material Tidak dicuci

No	Umur Beton	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)
1	3 Hari	83,4
2	7 Hari	127,1
3	28 Hari	183,8

Sumber: hasil data



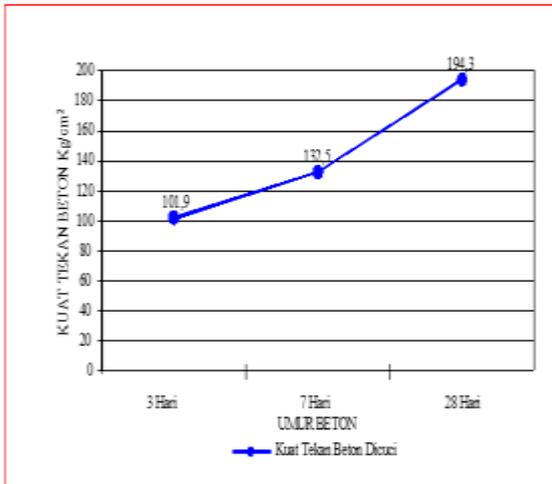
Gambar 3. Kuat Tekan Rata-rata (fcu) Beton Material Tidak Dicuci Umur 3, 7 dan 28 Hari.

Kuat tekan beton material tidak dicuci pada umur 3 hari sebesar 72,9 Kg/Cm², 97,2 Kg/Cm², 81,0 Kg/Cm², 81,0 Kg/Cm², 85,0 Kg/Cm² umur 7 hari sebesar 121,4 Kg/Cm², 125,5 Kg/Cm², 133,6 Kg/Cm², 125,5 Kg/Cm², 129,5 Kg/Cm² dan umur 28 hari sebesar 186,2 Kg/Cm², 194,3 Kg/Cm², 190,3 Kg/Cm², 161,9 Kg/Cm², 186,2 Kg/Cm².

2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Dengan Menggunakan Material Dicuci

Tabel 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Material Dicuci

No	Umur Beton	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)
1	3 Hari	101,9
2	7 Hari	132,5
3	28 Hari	194,3



Gambar 4. Kuat Tekan Rata-rata (fcu) Beton Material Dicuci Umur 3, 7 dan 28 Hari.

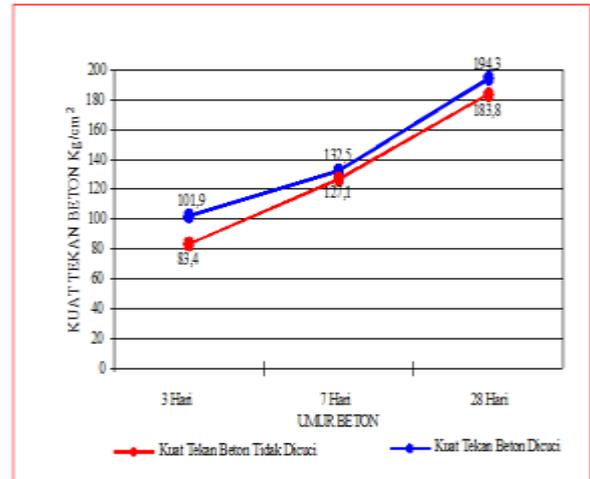
Pada sampel beton campuran material dicuci, kuat tekan beton pada umur 3 hari sebesar 106,7 Kg/Cm², 103,0 Kg/Cm², 103,0 Kg/Cm², 88,3 Kg/Cm², 110,4 Kg/Cm² umur 7 hari sebesar 125,1 Kg/Cm², 136,2 Kg/Cm², 128,8 Kg/Cm², 139,8 Kg/Cm², 132,5 Kg/Cm² dan umur 28 hari sebesar 198,7 Kg/Cm², 169,3 Kg/Cm², 198,7 Kg/Cm², 191,4 Kg/Cm², 213,4 Kg/Cm².

3. Analisis Beton Material Tidak Dicuci Dan Beton Material Dicuci

Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata.

No	Umur Beton	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	
		Material Tidak Dicuci	Material Dicuci
1	Umur 3 hari	83,4	102,3
2	Umur 7 hari	127,1	132,5
3	Umur 28 hari	183,8	194,3

Sumber: Hasil data



Gambar 5. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata (fcu) Umur 3, 7 dan 28 Hari.

Berdasarkan hasil kuat tekan pada gambar 5 memberikan pengaruh penggunaan material dicuci pada campuran beton dapat meningkatkan kuat tekan dibandingkan dengan penggunaan campuran beton dengan menggunakan material tidak dicuci. Campuran beton dengan menggunakan material dicuci meningkat 5,71% terhadap nilai kuat tekan beton material tidak dicuci. Hal ini disebabkan oleh kadar lumpur dalam beton berkurang. Dikarenakan jika kandungan lumpur dalam pencampuran beton memiliki hubungan kontak langsung dengan air melalui pori-pori beton, maka lumpur akan mengembang ataupun menyusut didalam beton dan akan membuat rongga pada beton mengakibatkan kekuatan beton menjadi lemah. Olehnya itu, proses pencucian material pada pencampuran beton perlu dilakukan baik pada beton yang menggunakan tulangan maupun pada beton non struktural (beton yang tidak memakai tulangan).

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Pada Laboratorium Struktur dan Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Hasil pengujian karakteristik agregat halus asal dari Desa Wolowa Baru

Kecamatan Wolowa ,kadar lumpur pasir 1,96 %, kadar air pasir 1,40 %, berat volume pasir kondisi lepas 1,40 dan kondisi padat 1,60 , berat jenis pasir nyata 3,40 , berat jenis pasir dasar kering 2,83 , berat jenis pasir kering permukaan 2,90 , modulus kehalusan 2,53 serta absorpsi 2,42.

Kadar lumpur kerikil 0,19 %, kadar air kerikil 0.73%, berat volume kerikil kondisi lepas 1,42 , berat volume kondisi padat 1,60 , absorpsi 1,44 %, berat jenis nyata kerikil 1,94 , berat jenis kerikil dasar kering 1,89 , berat jenis kerikil kering permukaan 1,92 dan modulus kekasaran 8,86.

2. Dari hasil pengujian kuat tekan beton material tidak dicuci pada umur 3 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 8,34 MPa , umur 7 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 12,71 MPa dan umur 28 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 18,38 MPa. Pada sampel beton campuran material dicuci, pada umur 3 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 10,23 MPa , umur 7 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 13,25 MPa dan umur 28 hari menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 19,43 MPa. Dari hasil pengujian kuat tekan beton. Pencampuran beton dengan menggunakan material dicuci, dapat meningkatkan kuat tekan apabila dibandingkan dengan material tidak dicuci. Campuran beton dengan menggunakan material dicuci meningkat 5,71%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Badan Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.,2010. *Pengendalian Mutu Pekerjaan Beton*, Kementrian Pekerjaan Umum, Bandung
- Arman, (2012), *Uji Kelayakan Agregat Pasir Laut Dan Batu Gunung Pecah Asal Kecamatan Wangi-Wangi Selatan Kabupaten Wakatobi Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Baubau
- ASTM C 33/03.Standar Spesifikasi For Concrete Aggregates.
- Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan. (2010). *Teknologi Beton*. Makassar: Laboratorium BBPJJN VI Makassar.
- Donald Rigel Mangerongkonda, (2007), *Pengaruh Penggunaan Pasir Laut Bangka Terhadap Karakteristik Kualitas Beton*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma, Depok
- Eka Saputra, dkk, (2009), *Analisis Penggunaan Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, Bengkulu
- Ir. Tri Mulyono, MT, (2005) *Teknologi Beton*, Penerbit Andi.Yogyakarta.
- Pratiwi Dwi Aprilia, (2015), *Studi Eksperimental Penggunaan Material Pasir Pantai Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Baubau
- Ramang R, (2014), *Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton Yang Dihasilkan*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Siregar Ahmad Husin, dkk, (2008), *Pemanfaatan Pasir Pantai Sepempang Dan Batu Pecah Asal Ranai Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Univesitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Tjokrodinuljo, K, (2007), *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.