

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)

**PEMANFAATAN MATERIAL LOKAL KALIMANTAN TIMUR
SEBAGAI MATERIAL CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT
TEKAN**

***UTILIZATION OF EAST KALIMANTAN TIMUR LOCAL MATERIAL AS
CONCRETE MATERIAL IN TERMS OF COMPRESSIVE STRENGTH***

Eriyana Niken¹, Santi Yatnikasari²



DISUSUN OLEH :

ERİYANA NIKEN SUBAGIO

1911102443044

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2023

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur sebagai Material Campuran
Beton Ditinjau dari Kuat Tekan**

*Utilization of East Kalimantan Timur Local Material as Concrete Mixture
Material in Terms of Compressive Strength*

Eriyana Niken¹, Santi Yatnikasari²



Disusun Oleh :

Eriyana Niken Subagio

1911102443044

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2023

LEMBAR PERSTUJUAN PUBLIKASI

Kami Dengan Ini Mengajukan Persetujuan Untuk Publikasi Penelitian Dengan
Judul :

**Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur sebagai Material Campuran
Beton Ditinjau dari Kuat Tekan**

Bersama Dengan Lembar Persetujuan Publikasi Ini Kami Lampirkan Naskah
Publikasi

Pembimbing



Santi Yatnikasari, S.T., M.T

NIDN. 1108057901

Peneliti



Eriyana Niken Subagio

NIM. 1911102443044

Mengetahui,

Ketua

Program Studi S1 Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Pitoyo, S.T., M.Sc

NIDN. 1119128401

LEMBAR PENGESAHAN

**Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur Sebagai Material Campuran
Beton Ditinjau Dari Kuat Tekan**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh :

Eriyana Niken Subagio

1911102443044

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 20 Januari 2023

Dewan Penguji :

1. **Adde Currie Siregar, S.T., M.T**

NIDN. 1106037802

(Ketua Dewan Penguji)



2. **Santi Yatnikasari, S.T., M.T**

NIDN. 1108057901

(Anggota I Dewan Penguji)



3. **Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T**

NIDN. 1124029201

(Anggota II Dewan Penguji)



Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Pitoyo, S.T., M.Sc

NIDN. 111918401



Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur sebagai Material Campuran Beton Ditinjau dari Kuat Tekan

Eriyana Niken¹, Santi Yatnikasari²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

²Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jalan Ir. H. Juanda No. 15, Samarinda, Kalimantan Timur

Email : 1911102443044@umkt.ac.id

ABSTRAK

Pembuatan beton untuk konstruksi telah menggunakan berbagai macam metode atau inovasi. Inovasi ini bertujuan untuk menurunkan biaya material beton sekaligus agar dapat meningkatkan kekuatan beton. Agar dapat memastikan kualitas material yang sesuai oleh sebab itu perlu dilakukan uji kelayakan material lokal agar dapat digunakan sebagai material pembentuk beton serta mengetahui mutu material yang layak di Kalimantan Timur. Pembuatan benda uji beton silinder memanfaatkan material lokal Kalimantan Timur dengan komposisi air sungai mahakam, agregat kasar besaung dan agregat halus Tenggarong. Pada penelitian ini air sungai mahakam diberi perlakuan khusus yaitu dengan menambahkan tawas dengan rasio 1% terhadap material air sungai mahakam. Beton dibuat dengan kekuatan rencana sebesar 20 MPa yang di uji pada umur 7,14,28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari mencapai sebesar 12.654 MPa, pada umur 14 hari sebesar 17,694 MPa. Sedangkan benda uji beton yang menggunakan perlakuan khusus terhadap air memiliki tingkat kuat tekan yang cukup tinggi sejak umur 7 hari sampai dengan 14 hari, kuat tekan berturut-turut didapat sebesar 20,077 MPa dan 23,108 MPa. Akan tetapi hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari menurun, baik beton dengan perlakuan khusus maupun tidak. Dengan nilai kuat tekan berturut-turut sebesar 9,065 MPa, dan 15,773 mpa. Dari hasil tersebut disimpulkan material lokal Kalimantan Timur masih layak digunakan sebagai bahan konstruksi sederhana atau non struktural.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Batu Besaung, Air Sungai Mahakam, Tawas, Beton.

Utilization of East Kalimantan Timur Local Material as Concrete Mixture Material in Terms of Compressive Strength

Eriyana Niken¹, Santi Yatnikasari²

¹Student of Civil Engineering S1 Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

²Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program Faculty of Science and Technology, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
Email : 1911102443044@umkt.ac.id

ABSTRACT

The manufacture of concrete for construction has used a wide variety of methods or innovations. This innovation aims to reduce the cost of concrete materials at the same time in order to increase the strength of concrete. In order to ensure the quality of the appropriate material, it is necessary to conduct a feasibility test of the local material so that it can be used as a concrete forming material and to determine the quality of the material that is feasible in the area. The manufacture of cylindrical concrete test objects utilizes local East Kalimantan materials with a composition of mahakam river water, besaung coarse aggregate and Tenggarong fine aggregate. In this study, mahakam river water was given special treatment, namely by adding alum with a ratio of 1% to mahakam river water material. Concrete is made with a plan strength of 20 MPa which is tested at the age of 7,14,28 days. Based on the test results of concrete compressive strength at the age of 7 days of 12,654 MPa, at the age of 14 days it was 17,694 MPa. While concrete test objects that use special treatment of water have a fairly high level of compressive strength from the age of 7 days to 14 days, successive compressive strengths were obtained of 20,077 MPa and 23,108 MPa. However, the yield of concrete compressive strength at the age of 28 days decreases, whether concrete with special treatment or not. With successive compressive strength values of 9,065 MPa, and 15,773 mpa. From these results, it is concluded that the local material of East Kalimantan is still suitable for use as a simple or non-structural construction material.

Keywords: Compressive Strength, Besaung Stone, Mahakam River Water, Alum, Beton.

PENDAHULUAN

Beriringan ditetapkan pemindahan Ibukota Indonesia ke Provinsi Kalimantan Timur, menjadikan Provinsi Kalimantan Timur sebagai provinsi yang saat ini sedang tumbuh pesat terutama pada bidang konstruksi infrastruktur. Faktor utama pada bidang konstruksi pada saat ini ialah beton. Beton ditentukan sebagai bahan utama pada bangunan karena memiliki daya tekan yang besar. Selain itu penggunaan beton pada bidang konstruksi sederhana dalam proses pengerjaannya, serta dapat dibentuk sesuai dengan yang diperlukan. Secara sederhana beton adalah campuran antara agregat kasar, agregat halus, semen serta air dengan atau tanpa bahan tambah untuk menciptakan massa padat (SNI-03-2834-1993).

Kalimantan Timur memiliki kondisi geografis, geologi dan iklim tropis, yaitu sebagian besar wilayahnya mencakup jalur pegunungan, pantai, dan aliran sungai. Sehingga ditemukan banyak jenis-jenis material batuan alam yang dapat digunakan sebagai material pembentuk beton. Seiring berkembang era yang semakin maju, pembuatan beton untuk konstruksi telah menggunakan berbagai macam metode atau inovasi. Inovasi ini bertujuan untuk menurunkan biaya material beton sekaligus agar dapat meningkatkan kekuatan beton. Penelitian penggunaan agregat lokal sebagai campuran beton mulai dikembangkan dalam hal inovasi material. Salah satunya oleh Rusdyanur dan Prasetia (2018) yang menemukan bahwa campuran beton menggunakan agregat asli Kalimantan Timur dapat menghasilkan beton dengan mutu kekuatan beton hingga 25 MPa.

Provinsi Kalimantan Timur memiliki pertambangan kuari batu dan pasir yang cukup banyak. Melalui kuari-kuari tersebut, agregat lokal yang ada mempunyai kualitas yang bervariasi sehingga harga agregat dari masing-masing kuari tersebut juga berbeda-beda. Jika satu daerah tidak dapat memasok seluruh porsi agregat, maka agregat lokal dapat digunakan sebagai pengganti, dengan memanfaatkan sumber daya lokal juga akan menurunkan biaya mobilisasi material dan kemungkinan keterlambatan distribusi.

TUJUAN

1. Menganalisis kelayakan material lokal Batu Besaung dan Pasir Tenggarong sebagai bahan campuran beton normal.
2. Untuk menganalisis tinjauan air sungai mahakam sebagai campuran beton.
3. Untuk menganalisis nilai kuat tekan beton menggunakan material lokal Kalimantan Timur ditinjau dari kuat tekan beton.

METODE

Bentuk penelitian ini bersifat eksperimental, yakni mencari pengaruh kausal yang dihasilkan secara sengaja dan mengevaluasi hasilnya. Metode eksperimen pada penelitian ini membuat beton silinder dengan ukuran 15 x 30 cm. Pembuatan benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Objek uji penelitian ini ialah beton yang terbuat dari materil lokal bahan yang ditemukan secara lokal di Kalimantan Timur sebagai komponen campuran pembentuk beton.

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data, metode yang dilakukan dalam mengumpulkan data, diantaranya adalah :

1. Studi Literatur

Tinjauan literatur merupakan cara pendekatan yang diterapkan pada penelitian ini. Dilaksanakan dengan mengumpulkan sumber-sumber yang berkaitan dengan topik kajian dari internet, jurnal, dan buku referensi.

2. Observasi benda uji

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan langsung kepada benda uji yang akan menjadi objek penelitian.

Kemudian pelaksanaan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah pengerjaan, diawali dengan penyiapan material, pemeriksaan material, komposisi campuran (Mix Design), pembuatan sampel benda uji, perawatan benda uji dan pengujian kuat tekan pada benda uji. Langkah-langkah penelitian tersebut dilakukan sesuai dengan standar kerja yang disesuaikan pada kondisi Laboratorium.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Agregat kasar atau kerikil yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan batu pecah besaung. Material batu besaung berasal dari Kelurahan Sempaja Utara Kota Samarinda.
- b. Agregat halus yang digunakan adalah Pasir Tenggarong yang merupakan pasir lokal yang penambangannya dari dasar sungai mahakam. Pasir Tenggarong memenuhi syarat yang dikelompokkan pada zona gradasi IV.
- c. Semen Portland tipe I merupakan bahan pengikat yang digunakan dalam penelitian ini.
- d. Air sebagai bahan campur pembentuk beton diambil dari sungai mahakam di Jl. Lumba-lumba Kelurahan Selili Kota Samarinda.
- e. Tawas yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara penambahan terhadap air sungai mahakam. Tawas yang digunakan merupakan tawas yang berada dipasaran yang umum digunakan oleh masyarakat sekitar sungai mahakam.

Adapun dijalankan pemeriksaan terhadap material agregat kasar dan agregat halus yaitu sebagai berikut :

1. Penentuan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar prosedur SNI 03-1968-1990, dengan berat benda uji sebanyak 1465 gram.
2. Penentuan gradasi agregat kasar prosedur SNI 03-1968-1990, dengan berat benda uji sebanyak 1000 gram.
3. Penentuan kadar lumpur agregat kasar prosedur SNI 03-4142-1996, dengan benda uji sebanyak 1500 gram.
4. Penentuan keausan agregat kasar prosedur SNI 03-2417-1991, dengan benda uji sebanyak 5000 gram.
5. Penentuan berat jenis dan penyerapan air agregat halus prosedur SNI 03-1968-1990, dengan benda uji sebanyak 200 gram.

6. Penentuan gradasi agregat halus prosedur SNI 03-1968-1990, dengan benda uji sebanyak 1500 gram.
7. Penentuan kadar lumpur agregat halus prosedur SNI 03-4142-1996, dengan benda uji sebanyak 200 gram.

Selanjutnya setelah dilakukan pemeriksaan-pemeriksaan terhadap material, tahapan selanjutnya ialah sebagai berikut :

1. Komposisi perencanaan mix design 20 MPa.
2. Pembuatan Benda Uji
3. Uji Slump
4. Perawatan Benda Uji (*Curing*)
5. Pengujian Kuat Tekan Beton
6. Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Berat jenis dan penyerapan agregat

Pengujian berat jenis kerikil dilakukan dengan menggunakan benda uji sebanyak 1465 gram.

Tabel 1. Penyerapan dan Berat Jenis Agregat Kasar Besaung

Pengujian Penyerapan dan Berat Jenis Agregat Kasar		I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	Bk	1450	1450	Gram
Berat benda uji kering permukaan	Bj	1465	1465	Gram
Berat benda uji dalam air	Ba	883	883	Gram

Pengujian Penyerapan dan Berat Jenis Agregat Kasar		I	II	Rata - rata	Satuan
Berat jenis	$\frac{Bk}{(Bj - Ba)}$	2.491	2.491	2.491	gr/cm ³
Berat Jenis kering permukaan	$\frac{Bj}{(Bj - Ba)}$	2.517	2.517	2.517	gr/cm ³
Berat jenis semu (apparent)	$\frac{Bk}{(Bk - Ba)}$	2.557	2.557	2.557	gr/cm ³
Penyerapan (absorption)	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	1.034	1.034	1.034	%

Pengujian berat jenis pasir dengan menggunakan benda uji sebanyak 200 gram.

Tabel 2. Penyerapan dan Berat Jenis Agregat Halus Tenggarrong

Pengujian Penyerapan Air dan Berat Jenis Agregat Halus		I	II	Satuan
Berat piknometer + air + contoh SSD	C	395.7	395.9	Gram
Berat piknometer yang berisi air	B	280.2	280.2	Gram
Berat contoh SSD	S	200.0	200.0	Gram
Berat Benda Uji Kering oven	A	197.7	198.6	Gram

Pengujian Penyerapan dan Berat Jenis Agregat Halus		I	II	Rata-rata	Satuan
Berat jenis kering	$\frac{A}{(B + S - C)}$	2.340	2.356	2.348	-
Berat jenis kering jenuh permukaan	$\frac{S}{(B + S - C)}$	2.367	2.372	2.369	-
Berat jenis semu	$\frac{A}{(B + A - C)}$	2.405	2.396	2.400	-
Penyerapan	$\frac{(S - A)}{A} \times 100\%$	0.11	0.70	0.405	%

B. Kadar lumpur agregat

Pengujian kadar lumpur agregat kasar dengan menggunakan benda uji agregat sebanyak 1500 gram.

Tabel 3. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar Besaung

Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar		I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven (sebelum dicuci) W1		1500	1500	Gram
Berat SSD		1488	1471	Gram
\Berat benda uji kering oven (setelah dicuci) W2		1467	1460	Gram
Kadar Lumpur	$\frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$	2.25	2.67	%
Kadar Lumpur rata-rata		2.46		%

Tabel 4. Pengujian Kadar Lumpur Pasir

Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven (sebelum dicuci) W1	200	200	Gram
Berat benda uji kering oven (setelah dicuci) W2	195.7	196.0	Gram
Kadar Lumpur $\frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$	2.15	2.00	%
Kadar Lumpur rata-rata	2.07		%

C. Analisa Saringan Agregat

Pengujian analisa saringan agregat kasar dengan menggunakan benda uji agregat sebanyak 1000 gram.

Tabel 5. Uji Saringan Agregat Kasar Besaung

No Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	Jumlah Berat Tertahan (gram)	Jumlah Persen Kumulatif (%)	
				Tertahan	Lolos
3"	76,0	-	-	-	100
(1½")	38,1	89	46	4.60	95.40
¾"	19,0	466	512	51.20	48.80
⅜"	9,52	337	849	84.90	15.10
No.4	4,75	97	946	94.60	5.40
Pan	-	11	957	95.70	4.30
Total		1000	-	-	-

Tabel 6. Analisis Saringan Agregat Halus

No Saringan	Ukuran Lubang (mm)	Berat Tertahan (gram)	Berat Tertahan (%)	Jumlah Persen Kumulatif (%)	
				Tertahan	Lewat
3/8"	9.52	0	0.00	0.00	100.00
No. 4	4.75	22	1.47	1.47	98.53
No. 8	2,36	35	2.33	3.80	96.20
No. 16	1.18	57	3.80	7.60	92.40
No. 30	0,6	129	8.60	16.20	83.80
No. 50	0,3	563	37.53	53.73	46.27
No. 100	0,15	687	45.80	99.53	0.47

Pan		7	0.47	100.00	0.00
Total		1500	-	182.33	-

Fineness Modulus = 1.82

D. Keausan Agregat

Pengujian keausan agregat dilakukan dengan menggunakan benda uji agregat kasar sebanyak 5000 gram.

Tabel 7. Uji Keausan Agregat Kasar Besaung

Ukuran Saringan				Gradasi dan berat benda uji	
Lolos Saringan		Tertahan Saringan		Gradasi B (Gram)	
Mm	Inci	Mm	inci		
75	3	63	2 1/2	-	
63	2 ½	50	2	-	
50	2	37.5	1 1/2	-	
37.5	1 ½	25	1	-	
25	1	19	3/4	2024.677	
19	¾	12.5	1/2	2970.666	
12.5	½	9.5	3/8	4.657	
9.5	3/8	6.3	1/4	-	
6.3	¼	4.75	No.4	-	
4.75	No.4	2.36	No.8	-	
Total (gram)				W1	5000
Jumlah Bola Baja				-	11
Berat Bola Baja (gram)				-	4584 ± 25
Berat Benda Uji Tertahan No.12 (gram)				W2	3870
Nilai Keausan (%)	$\frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$				22.6 %

E. Pengujian Air

Berdasarkan ketentuan SNI, air bersih yang bisa ditelan atau diminum adalah air yang paling baik digunakan sebagai campuran pembentuk beton. Pengujian kandungan air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 (PP RI, 2001).

Tabel 8. Hasil Pengujian Kandungan Air Sungai Mahakam Samarinda.

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan			Kadar Maksimum
			Air PDAM	Air Sungai Mahakam	Air Sungai Mahakam dengan tambahan tawas 1%	
1	Kekeruhan	Ntu	7.15	48.4	4.15	5
2	Suhu	°C	30.0	27.3	27.3	Suhu udara ±3
3	Tds	ML/g	67.0	27.3	62.3	500

4	Dhl	Sm	90.1	90.5	88.0	1500
5	pH	-	6.88	6.65	6.80	6.5 - 8.5
6	Kesadahan	ML/g	53.40	50.53	49.65	500

1. Mix Design

Tabel 9. Hasil Perencanaan Adukan Beton
FORMULIR PERENCANAAN ADUKAN BETON SNI 03-2834-200

No	Uraian	Tabel/Grafik Perhitungan	Nilai		
1	Kuat tekan yang diisyaratkan (benda uji silinder)	Mpa	20		
2	Standar Deviasi (s)	-	-		
3	Nilai Tambah (m)	-	-		
4	Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan	-	-		
5	Jenis semen	PCC	Tipe I		
6	Jenis agregat (halus/kasar)	Ditetapkan	Alami/pecah		
7	Faktor air semen	Grafik 1	0.64		
8	Faktor air semen maksimum	-	-		
9	Slump yang ditetapkan	Ditetapkan	60-180		
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	40 mm		
11	Kadar air bebas	Diketahui	185		
12	Kadar semen	Diketahui	289.1		
13	Kadar semen maksimum	-	-		
14	Kadar semen minimum	-	-		
15	Faktor air semen	-	-		
16	Susunan besar butir agregat halus	Ditetapkan	Zona 4		
17	Susunan agregat kasar atau gabungan	-	-		
18	Persen agregat	Grafik 2			
	Agregat Halus		31%		
	Agregat Kasar		69%		
19	Berat jenis relative, agregat kering permukaan	Ditetapkan	2.47		
20	Berat isi beton	Grafik 3	2275		
21	Kadar agregat gabungan	20-12-11	1800.94		
22	Kadar agregat halus	18 x 21	558.29		
23	Kadar agregat kasar	21-22	1242.65		
24	Proporsi campuran				
Volume/silinder 0.0053		Semen (Kg)	Air (L)	Agregat Kondisi Kering Jenuh Permukaan	
Jumlah silinder 3				Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)
25	Volume/ adukan 0.0053 x 3 = 0.0159				

26	Tiap M3	289.06	185	558.29	1242.65
27	Tiap Campuran	4.60	2.94	8.87	19.75
28	Koreksi proporsi campuran	-	-	-	-

2. Pembuatan Benda Uji

Tabel 10. Jumlah Benda Uji Yang Diproduksi

Benda Uji (Silinder)	Pengujian Kuat Tekan (Umur Beton)			Jumlah benda uji
	7 Hari	14 Hari	28 Hari	
Material I				
1. Batu Besaung				
2. Pasir Tenggarong	3	3	3	9
3. Air Sungai Mahakam (0%)				
Material II				
1. Batu Besaung				
2. Pasir Tenggarong	3	3	3	9
3. Air Sungai Mahakam (+ Tawas1%)				

3. Pengujian Slump

Tabel 11. Hasil Uji Slump Beton

No	Umur Beton (Hari)	Slump Rencana (mm)	Hasil Slump yang diperoleh		
			Air Sungai Mahakam (mm)	Air Sungai Mahakam (+ Tawas 1%) (mm)	Air PDAM (mm)
1	7	60-180	80	95	100
2	14	60-180	80	95	100
3	28	60-180	80	95	100

4. Perawatan Benda Uji

Setelah proses pembuatan benda uji dilakukan perawatan terhadap benda uji dengan cara perawatan curing.

5. Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 12. Hasil Uji Tekan Beton

No	Berat Benda Uji			Kuat Tekan Beton Normal (MPa)	Kuat Tekan Beton Dengan Air Sungai Mahakam (MPa)	Kuat Tekan Beton Dengan Air Sungai Mahakam Ditambah Tawas 1% (MPa)
	(Kg)					
Pengujian Umur 7 Hari						
1	12.312	12.535	12.260	14.152	11.732	20.776
2	12.310	12.425	12.570	14.432	14.701	21.223
3	12.289	12.445	12.330	14.974	11.528	18.231
Rata-rata	12.304	12.468	12.387	14.519	12.654	20.077
Pengujian Umur 14 Hari						
1	12.250	12.515	12.220	16.120	16.591	22.100
2	12.120	12.495	12.365	17.833	18.356	24.996
3	12.120	12.460	12.170	17.604	18.135	22.228
Rata-rata	12.163	12.490	12.252	17.186	17.694	23.108
Pengujian Umur 28 Hari						
1	12.025	12.115	12.280	21.664	9.667	16.454
2	12.150	12.107	12.305	20.294	8.864	14.446
3	12.120	11.940	12.230	18.269	10.284	16.420
Rata-rata	12.098	12.054	12.272	20.076	9.605	15.773

6. Pengujian Kuat Tekan Batu Besaung

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian tambahan yaitu kuat tekan batu besaung guna mengetahui kuat tekan pada batu yang digunakan pada penelitian ini. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan terhadap batu, batu tersebut dibentuk kedalam bentuk kubus ukuran 5x5 cm.

Tabel 13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Besaung

No	Benda Uji	Kuat Tekan (MPa)
1	1	23.52
2	2	52.84
3	3	17.28
4	4	27.4
5	5	26.44
6	6	29.92
Kuat tekan rata-rata		29.57

PEMBAHASAN

1. Agregat

Berdasarkan nilai-nilai pemeriksaan yang telah dilakukan terhadap agregat. Dalam hal penetapan berat jenis perancangan adukan beton (*mix design*) berat jenis yang dipergunakan untuk membuat beton adalah berat jenis pada kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*), nilai berat jenis agregat halus sebesar 2,369 dapat diketahui bahwa berat jenis pasir Tenggarong pada kondisi SSD tidak memenuhi standar spesifikasi berat jenis agregat yaitu sebesar 2,5 – 2,8. Apabila agregat mempunyai nilai berat jenis yang tinggi, maka beton yang dihasilkan akan mempunyai nilai kuat tekan yang tinggi (Tjokrodimuljo, 1995). Sedangkan nilai berat jenis agregat kasar pada batu besaung kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*) telah memenuhi batas yang ditetapkan, berat jenis batu besaung kondisi SSD sebesar 2,5. Kemudian pada pemeriksaan modulus halus berbutir sesuai dengan standar spesifikasi agregat untuk modulus halus butir yaitu 1,5 – 3,8. Hasil modulus halus butir agregat halus Tenggarong senilai 1,82 oleh dari itu agregat halus tenggarong telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Disamping itu gradasi agregat merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan pada saat membuat campuran beton, karena dapat berdampak terhadap sifat-sifat workabilitas campuran tersebut. Pada penelitian ini agregat kasar batu besaung masuk kedalam golongan gradasi agregat 40 mm.

Nilai penyerapan agregat dapat mempengaruhi daya ikat antara agregat dan pasta semen. Hasil pemeriksaan penyerapan agregat pada penelitian ini tidak memenuhi standar spesifikasi yaitu 2% - 7%. Nilai penyerapan agregat halus didapat sebesar 0,40%, sedangkan nilai penyerapan agregat kasar didapat sebesar 1,03%. Dapat diketahui bahwa nilai penyerapan agregat dapat mempengaruhi daya ikat antara agregat dan pasta semen. Selanjutnya hasil pemeriksaan nilai keausan pada agregat kasar sebesar 22,6% nilai keausan agregat batu besaung telah memenuhi standar spesifikasi untuk beton normal yang nilai keausan agregat dibatasi < 40%. Untuk hasil penetapan kadar lumpur batu besaung melebihi batas standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar 2,46 % melebihi batas yang ditetapkan adalah 1%. Sehingga dalam penelitian ini agregat kasar batu besaung dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan.

Pada massa beton, fungsi agregat kasar adalah sebagai tumpuan mortar. Karena keruntuhan beton merupakan keruntuhan mortar maka kekuatan material agregat kasar harus lebih kuat dari mortar. Oleh sebab itu dilakukan pengujian terhadap kuat tekan batu besaung guna mengetahui kekuatan batu lokal besaung. Pada Tabel 13 dengan hasil kuat tekan rata – rata agregat kasar batu besaung didapat sebesar 29,57 Mpa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton tidak akan melebihi kuat tekan tersebut. Untuk perencanaan *mix design* dibatasi sebesar $0,83 \times 29,57 = 24,54$ MPa.

2. Air

Untuk dapat meningkatkan kualitas beton, sangat penting untuk menambahkan air dengan kondisi yang layak untuk digunakan pada campuran beton sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dari hasil pemeriksaan kualitas air yang dilakukan, air sungai mahakam memiliki pH air 6,65 sedangkan pH air PDAM Kota Samarinda sebesar 6,88. Diketahui Ph air netral adalah pH

7. Sedangkan salah satu syarat SNI untuk air yang digunakan sebagai pembentuk beton adalah air yang dapat diminum dengan pH berkisar 6,5 – 8,5.

Apabila acuan nilai kekuatan beton berdasarkan pH air maka air sungai mahakam masih layak sebagai air pembentuk beton. Akan tetapi air sungai mahakam tidak memenuhi salah satu syarat kadar kekeruhan maksimum, karena kandungan kadar kekeruhan yang terjadi pada air sungai mahakam terlalu jauh dibawah kadar maksimum yang telah ditetapkan oleh SNI. Penggunaan air harus memenuhi syarat yang telah ditetapkan, tidak mengandung lumpur lebih dari 5 Ntu. SNI menyebutkan bahwa air yang layak digunakan sebagai bahan pembentuk beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan yang merugikan beton.

Dengan adanya nilai kadar kekeruhan yang dibawah batas standar yang telah ditetapkan dapat dikhawatirkan akan memberikan pengaruh terhadap kekuatan beton. Oleh sebab itu dalam penelitian ini juga menyertakan penggunaan air sungai mahakam dengan tambahan tawas sebesar 1% dalam campuran air pembentuk beton. Berdasarkan Tabel 8 hasil pengujian air, nilai yang didapat pada kandungan air sungai mahakam yang ditambahkan dengan tawas memenuhi syarat sebagai air pembentuk beton, dimana kadar kekeruhan menurun hingga 12 kali lipat dari air sungai mahakam yang tidak ditambahkan tawas, yaitu sebesar 4,15 Ntu. Hal ini sejalan dengan penelitian Heri Sutanto yang berjudul “ Pengaruh Penambahan Tawas Pada Campuran Beton Menggunakan Agregat Kasar Lokal Kalimantan Timur dan Agregat Halus Ex Mahakam Ditinjau Dari Kuat Tekan ” dengan menambahkan bahan tambah tawas yang memiliki kandungan Al_2O_3 yang dapat mempercepat proses hidrasi semen. Tawas didalam air dapat mengikat koloid yang melayang membentuk suatu massa yang dapat dengan mudah mengendap.

3. Beton

Hasil uji kuat tekan beton pada penelitian ini membandingkan antara air yang biasa digunakan oleh masyarakat umum yaitu air PDAM dan air sungai mahakam serta air sungai mahakam dengan bahan tambah tawas sebesar 1%, dalam penggunaannya dilarutkan kedalam air sungai mahakam. Sebagai salah satu bahan pembentuk beton. Hasil slump pada beton dengan material air sungai mahakam diperoleh nilai slump 80 mm. Pada beton yang menggunakan air sungai mahakam dengan penambahan tawas 1% diperoleh nilai slump 95 mm. Pada nilai slump perbandingan dengan hasil slump 100 mm. Kuat tekan beton rencana adalah 20 Mpa, dengan nilai slump yang ditetapkan 60-180 mm. Dari nilai tersebut nilai slump sangat berpengaruh terhadap proses pengerjaannya. Semakin mudah pembuatan beton maka nilai slump yang diperoleh semakin tinggi dan beton akan semakin mudah selama pengerjaan.

Nilai perkembangan kuat tekan berdasarkan Tabel 12 hasil uji beton, penggunaan material lokal dengan komposisi batu besaung, pasir tenggarong dan air sungai mahakam, terjadi penurunan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan nilai penurunan sebesar 8 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan beton dengan material lokal batu besaung, pasir tenggarong dan air sungai mahakam dengan penambahan tawas sebesar 1% dalam hasil uji tekan beton tersebut pada umur 7 hari nilai kuat tekan mencapai sebesar 20,07 MPa. Selanjutnya nilai kuat tekan beton pada umur 14 hari mengalami kenaikan sebesar 3,03 MPa. Namun sama pada hasil kuat tekan beton

menggunakan material lokal serta air sungai mahakam tanpa tawas dengan kuat tekan beton penambahan tawas pada air sungai mahakam di umur 28 hari ikut mengalami penurunan sebesar 7,33 MPa. Sehingga kuat tekan rencana pada umur 28 hari tidak dapat terpenuhi.

Keruntuhan pada beton merupakan keruntuhan mortar yang menyelimuti agregat kasar, yang merupakan keruntuhan geser. Peran agregat kasar dalam massa beton adalah sebagai titik tumpu mortar. Kekuatan agregat kasar harus lebih besar dari mortar karna runtuhnya beton adalah runtuhnya mortar. Dari hasil uji kuat tekan diperoleh penurunan pada beton tersebut. Maka selanjutnya peneliti melakukan pengujian terhadap kuat tekan batu besaung didapatkan nilai kekuatan batu besaung sebesar 29,57 MPa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton tidak akan melebihi kuat tekan tersebut. Untuk perencanaan *mix design* dibatasi sebesar 0,83 (faktor bentuk konversi kubus ke silinder) x 29,57 = 24,54 MPa. Dapat diketahui bahwa unsur kekuatan beton tergantung dari tiga unsur yaitu batu, mortar, dan ikat antara mortar dan batu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Material lokal batu besaung dan pasir tenggarong tidak layak digunakan sebagai beton struktur karena mempunyai nilai kuat tekan dibawah perencanaan *mix design* 20 MPa. Tetapi masih bisa digunakan sebagai bahan konstruksi sederhana atau non struktural (15-20 MPa).
2. Penggunaan Air Sungai Mahakam sebagai campuran beton tidak memenuhi salah satu persyaratan yaitu kekeruhan pada air. Untuk itu perlu diberi perlakuan khusus tambahan, salah satunya dengan menambahkan tawas dengan kadar 1% untuk meningkatkan nilai kuat tekan sebanyak 67 %.
3. Kuat tekan beton menggunakan material lokal Kalimantan Timur dengan penambahan tawas 1 % menghasilkan kuat tekan sebesar 15,773 MPa pada umur 28 hari, sedangkan pada umur 7 hari kuat tekan mencapai hingga 20,077 MPa dan pada umur 14 hari sebesar 23,108 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan beton tanpa penambahan tawas, pada umur 7 hari sebesar 12.654 MPa, pada umur 14 hari dengan nilai 17,694 MPa dan hasil kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 9,065 MPa.

SARAN

1. Peneliti lain yang akan menggunakan material lokal harus memperhatikan standar spesifikasi agregat yang sudah ditetapkan oleh SNI.
2. Penggunaan tawas dengan rasio 1% sudah cukup baik guna menghasilkan nilai kuat tekan beton dengan mutu beton kelas I, akan tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait adanya kandungan kimia aluminium sulfat pada tawas.
3. Peneliti lain yang akan menggunakan material lokal khususnya pada material batu besaung dan pasir tenggarong untuk dapat menambah umur benda uji dengan umur 3,7,14,28,56 dan 90 hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Santi Yatnikasari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dan penulisan karya tulis ilmiah. Dan terima kasih kepada bapak Pitoyo, S.T., M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil beserta para dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.

REFERENSI

- Abdi, F. N., Sutanto, H., & Prandaka, E. D. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS PADA CAMPURAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR LOKAL KALIMANTAN TIMUR DAN AGREGAT HALUS EX. MAHAKAM DITINJAU DARI KUAT TEKAN. *Teknologi Sipil*, 3(1), 50-64.
- BSN. (1996). SNI 03-4142-1996 Metode Pengujian Kadar Lumpur Agregat. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN, (1999). SNI 03-1974-1990, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, Badan Standar Nasional, Indonesia.
- Rusdiyanur, & Prasetya, I. (2018). Kajian Pemanfaatan Agregat Lokal Kalimantan Timur. In E. T. A. Supar (Ed.), *Seminar Nasional Tahunan V*.
- SNI 03-1968-1990. (1990). Metode pengujian analisis saringan Agregat halus dan kasar. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 03-2417-1991, 1991, Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles, BSN
- SNI 03-2834-2000, (2000). *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*, Badan Standardisasi Nasional.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono, (1995). *Teknologi Beton, Jurusan Ilmu-ilmu Teknik*, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Naspub: Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur Sebagai Material Campuran Beton Ditinjau Dari Kuat Tekan

by Eriyana Niken

Submission date: 23-Feb-2023 08:30AM (UTC+0800)

Submission ID: 2020827364

File name: Naskah_publicasi_Eriyana_Niken.docx (90.63K)

Word count: 4046

Character count: 22481

Naspub: Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Timur Sebagai Material Campuran Beton Ditinjau Dari Kuat Tekan

ORIGINALITY REPORT

29% SIMILARITY INDEX	28% INTERNET SOURCES	11% PUBLICATIONS	11% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------------------

PRIMARY SOURCES

1	journals.umkt.ac.id Internet Source	5%
2	dspace.umkt.ac.id Internet Source	3%
3	dspace.uii.ac.id Internet Source	2%
4	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	1%
6	docplayer.info Internet Source	1%
7	eprints.itenas.ac.id Internet Source	1%
8	repository.unri.ac.id Internet Source	1%
9	www.scribd.com Internet Source	1%