

ALTERNATIF PENGGUNAAN BATU KORAL UNTUK BETON DENGAN KUAT TEKAN f_c' 30 MPa

Muhammad Humaidi ⁽¹⁾ dan Khairil Yanuar ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Kondisi geografi, geologi dan iklim tropis Indonesia yang sebagian besar terkena jalur pegunungan berapi, pantai dan aliran sungai sangat kaya dengan jenis material batuan alam (Mulyono, 2003). Batu koral merupakan batuan alam yang mudah didapat terutama pada daerah yang mempunyai aliran sungai dari pegunungan. Pemanfaatan batu koral sebagai agregat kasar pada beton mutu tinggi belum lazim dilakukan. Hal ini karena batu koral yang bentuk permukaannya halus dianggap mengurangi kekuatan beton karena lekatan antara mortar dan permukaan batu koral menjadi berkurang, padahal batu koral mempunyai harga yang relative murah karena bisa langsung digunakan tanpa perlu dipecah lebih dahulu seperti batu gunung/split. Batu pecah dijual sekitar Rp. 250.000,00 per m³ sedangkan batu koral Rp. 180.000,0 s/d 195.000,00 per m³ tergantung kondisi cuaca dan jarak pengiriman.

Di daerah Kalimantan Selatan ada beberapa sumber batu koral yang umum dikenal sebagai penghasil batu koral yaitu: Desa Padang Batung, Desa Birayang, dan Desa Awang Bangkal. Dengan bisa di manfaatkannya batu koral sebagai bahan material beton kuat tekan f_c' 30 MPa, maka pembangunan konstruksi yang menggunakan beton f_c' 30 MPa akan lebih ekonomis. Oleh karena itu perlu dicari batu koral yang mempunyai karakter-istik yang terbaik dan komposisi bahan pembuat beton yang tepat agar didapatkan beton dengan kuat tekan 30 MPa.

Dari ke tiga sumber tersebut perlu diteliti karakteristik batu koralnya yaitu sifat mekanis dan sifat fisik. Batu koral yang mempunyai karakteristik yang baik dijadikan acuan untuk perencanaan komposisi beton (Job Mix Design). Dibuatkan minimal tiga variasi komposisi untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan 30 MPa. Kemudian dibuat benda uji silinder dengan ukuran diameter 150mm dan tinggi 300 mm dengan masing-masing 30 buah benda uji setiap komposisi. Pengujian dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Seluruh metode pengujian mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

Dari hasil pengujian didapat walaupun tiap koral mempunyai kelebihan dan kelemahan sendiri, namun Koral Padang Batung mempunyai keunggulan pada kekerasan/keausan dan berat jenis SSD sehingga dianggap sebagai koral yang mempunyai karakteristik terbaik diantara tiga koral yang diuji. Hasil uji tekan beton menunjukkan bahwa variasi proporsi dengan kuat tekan rencana 32 MPa memenuhi syarat untuk beton dengan kuat tekan f_c' 30 MPa. Dari hasil tersebut dapat disarankan bila menggunakan Koral Padang Batung dan Pasir Barito untuk beton dengan kuat tekan f_c' 30 MPa agar menggunakan proporsi campuran beton dengan kuat tekan rencana f_c' 32 MPa.

Kata Kunci : Koral, Proporsi Campuran, Beton, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam bidang konstruksi gedung dan jembatan, material konstruksi yang paling sering dipakai adalah beton. Penggunaan beton merupakan pilihan utama karena beton merupakan bahan dasar yang mudah dibentuk dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya.

Agregat kasar mempunyai peran yang sangat besar dalam menentukan kekuatan tekan

beton, hal ini karena agregat kasar merupakan komponen terbesar dalam persentase material penyusun beton, yaitu bisa mencapai 70% sampai 75% dari volume massa padat beton (Istismawan, 1999).

Agregat kasar yang seringkali dipakai adalah batu pecah dibandingkan dengan batu koral (batu kali). Hal ini karena batu pecah memiliki beberapa keunggulan dibandingkan batu koral seperti bentuk butiran, bentuk permukaan, dan gradasi. Batu koral mempunyai bentuk permukaan yang licin sehingga lekatan antara mortar

dengan permukaan batu koral kurang baik. Keunggulan batu koral adalah harganya yang murah karena tidak memerlukan *crushing plant* dan mudah didapat. Batu koral diambil di sungai-sungai yang mengalir dari pegunungan dan hampir setiap daerah di Kalimantan-Selatan memiliki sungai yang seperti ini.

Menurut Tri Mulyono, 2003: Kondisi geografi, geologi dan iklim tropis Indonesia yang sebagian besar terkena jalur pegunungan berapi, pantai dan aliran sungai sangat kaya dengan jenis material batuan alam seperti batu koral. Beberapa tempat yang memiliki cadangan batu koral yang banyak adalah Desa Padang Batung yang berada di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Desa Birayang berada di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Desa Mangkauk dan Desa Awang Bangkal di Kabupaten Banjar. Batu koral tersebut biasanya hanya digunakan untuk konstruksi yang tidak memerlukan beton mutu tinggi seperti perumahan. Dengan adanya material batu koral yang melimpah dan harganya yang relative lebih murah tersebut seharusnya dapat dimanfaatkan dengan lebih baik misalnya untuk beton dengan mutu yang bisa mencapai $f_c' 30$ MPa.

Disini masih belum di ketahui apakah batu koral pada daerah-daerah ini memenuhi standar atau tidak sebagai material beton $f_c' 30$ MPa. Untuk dikatakan dapat memenuhi standar maka harus mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengujian di laboratorium akan meliputi pengujian untuk mengetahui sifat mekanis dan juga dilakukan uji untuk mengetahui sifat fisik batu koral.

Penggunaan batu koral untuk beton normal dengan kuat tekan lebih dari 30 MPa memang kurang lazim dilakukan. Dari penelitian terhadap batu koral dari desa Mangkauk untuk beton 30 MPa didapat bahwa untuk proporsi normal, uji tekan terhadap betonnya tidak memenuhi syarat kegagalan kurang dari 5% baik untuk dua sampel berpasangan maupun empat sampel berpasangan (Humaidi dan Dunant, 2012). Untuk itu perlu dicari batu koral yang mempunyai sifat mekanis dan sifat fisik yang baik serta proporsi yang tepat agar dapat mencapai kuat tekan 30 MPa atau lebih. Sifat mekanis adalah nilai keausan dan nilai kekerasan agregat sedangkan sifat fisik berupa gradasi, berat jenis, penyerapan, kadar organik dan lain-lain.

Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, akan diteliti batu koral dari empat daerah pengambilan yaitu Desa Padang Batung, Desa Birayang, dan Desa Awang Bangkal dan kemudian dicari batu koral yang mempunyai sifat mekanik dan sifat fisik yang

paling baik. Batu koral tersebut kemudian dipakai untuk mencari perencanaan proporsi campuran yang optimal agar diperoleh beton dengan kuat tekan 30 MPa. Perumusan masalahnya adalah:

1. Dari ke tiga sumber batu koral yaitu Desa Padang Batung, Desa Birayang, dan Desa Awang Bangkal dari daerah mana yang mempunyai sifat mekanis dan sifat fisik yang paling baik?.
2. Bagaimana proporsi material yang tepat bila ingin mencapai kuat tekan beton $f_c'=30$ MPa dengan menggunakan batu koral yang sifat mekanis dan sifat fisiknya ter-baik?.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah:

1. Untuk mengetahui sumber agregat batu koral yang mempunyai sifat mekanis dan sifat fisik terbaik.
2. Untuk mencari proporsi material yang tepat agar mendapatkan beton dengan kuat tekan minimal 30 MPa.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan didapatkannya proporsi material penyusun beton dengan agregat kasar berupa batu koral untuk mendapatkan mutu beton dengan $f_c' 30$ MPa maka akan meningkatkan penggunaan batu koral untuk mutu beton $f_c' 30$ MPa.
2. Penggunaan material setempat (agregat batu koral) untuk beton dengan kuat tekan $f_c' 30$ MPa dapat mengurangi biaya pembangunan konstruksi yang memerlukan beton dengan kuat tekan $f_c' 30$ MPa.

Batasan Masalah

Sehubungan dengan keterbatasan waktu dan biaya maka permasalahan ini di batasi :

1. Agregat yang di bahas adalah batu koral dari Desa Padang Batung, Desa Birayang, Desa Mangkauk dan Desa Awang Bangkal
2. Kuat tekan beton yang ingin dicapai $f_c'30$ MPa.
3. Pemeriksaan material dan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design) menggunakan standar SNI.

2. METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

1. Pengujian Agregat
Pengujian terhadap agregat meliputi pengujian sifat fisik berupa: Analisa Saringan, Pemeriksaan Berat Jenis, Pemeriksaan Kadar Air, Kadar Lumpur, Kandungan Organik dan Berat Isi. Pengujian sifat mekanik berupa

- Kekerasan (Impact Test) atau Abrasi dengan Mesin Los Angeles.
- Perancangan Proporsi
Perancangan proporsi bahan penyusun beton dilakukan mengacu pada SNI 03-2834-2000. Minimal dirancang tiga variasi proporsi (*mix design alternative concrete*) untuk mencari proporsi yang tepat agar pada saat pengujian bisa memenuhi syarat untuk kuat tekan beton 30 MPa.
 - Pembuatan Benda Uji dan Perawatan.
Setiap proporsi pengujian memerlukan 30 buah benda uji, benda uji berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Sebelum dicetak maka dilakukan dulu Slump Test terhadap mortar Perawatan dilakukan dengan perendaman sampai satu hari sebelum uji tekan.
 - Pengujian Benda Uji Beton
Pengujian dilakukan pada umur 7 hari, 21 hari dan 28 hari. Benda uji yang akan diuji harus diangkat dari bak perendaman sehari sebelum pengujian dan dibiarkan dalam suhu ruang selama 24 jam.

Material

Sumber bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah :

- Agregat Kasar Batu Koral berasal dari Desa Padang Batung, Desa Birayang dan Desa Awang Bangkal.
- Agregat Halus adalah Pasir Barito
- Semen Portland Tipe I
- Air PDAM

Metode Pengujian Agregat

Metode Pengujian Agregat berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Ada pun jenis dan SNI yang dipakai sebagai metode pengujian terlihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Metode Pengujian Agregat

JenisPengujian	Metode
Analisa Saringan	(SNI 03-1968-1990)
Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	(SNI 1970 : 2008)
Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	(SNI 1969 : 2008)
Abrasi dengan Mesin Los Angeles	(SNI 2417 : 2008)
Pemeriksaan Kadar Air	(SNI03-1971-1990)
Kadar Lumpur	(SNI 03-4142-1996)
Berat Isi	(SNI 03-1973-1990)
Kekerasan (<i>Impact Test</i>)	(PACT-012.79) BS.882
Kandungan Organik Agregat Halus	(SNI 03-2816-1992)

Metode Pengujian Beton

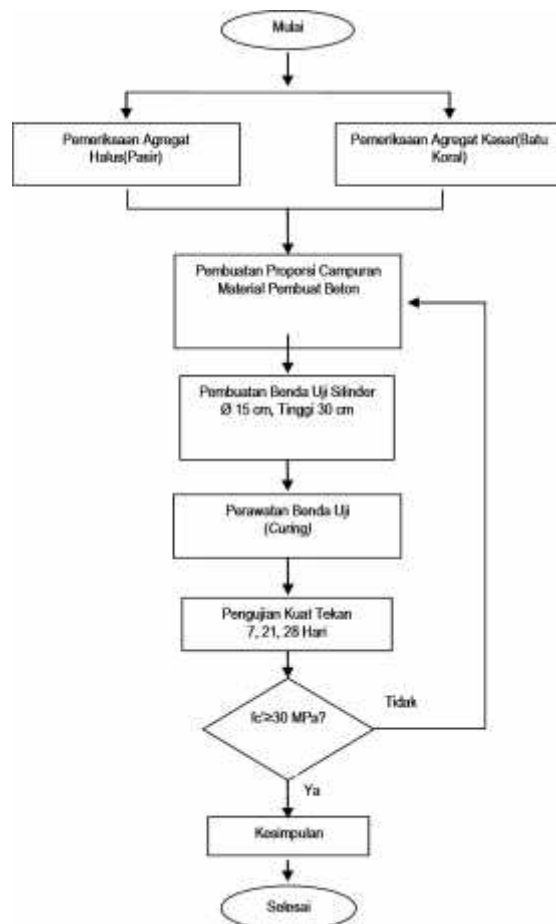
Metode pengujian beton yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan SNI seperti tercantum pada tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Metode Pengujian Beton

JenisPengujian	Metode
Pengujian Slump Beton	(SNI 1972 : 2008)
Pengujian Kuat Tekan Beton	(SNI 1974 : 2011)
Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium	(SNI 2493-2011)
Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal	(SNI 03-2834-2000)

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini seperti terlihat dalam gambar berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Korral

No.	Macam Pemeriksaan	Korral Awang Bangkal	Korral Birayang	Korral Padang Batung	Spesifikasi SII 0052-80
1	Kekerasan/Keausan :				
	- Bejana Rudeloff	15.92	18.78	-	-
	- Los Angeles %	-	-	24.67	-
2	Kadar Lumpur %	0.875	0.757	0.736	Max. 1 %
3	Kadar Zat Organik	-	-	-	Standar Warna No. 2
4	Berat Jenis Ssd	2.622	2.654	2.652	Min. 2.5
5	Penyerapan %	1.469	2.587	1.798	Max. 3 %
6	Berat Isi Kg/lt	1.744	1.779	1.659	-
7	Modulus Kehalusan	6.67	6.78	7.52	6.0 - 7.1
8	Kadar Air %	2.100	2.257	1.078	-
9	Susunan Gradasi Agregat :				
	1 1/2"	100	100	100	
	3/4"	69.19	76.23	37.46	
	3/8"	28.505	32.79	4.01	
	No.4	15.40	6.57	1.81	
	No.8	6.60	2.24	1.49	
	No.16	4.65	1.40	1.18	
	No.30	3.84	1.10	0.93	
	No.50	3.08	0.83	0.70	
	No.100	1.58	0.77	0.39	

Dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai kekerasan korral Awang Bangkal sebesar 15,92%, korral Birayang 18,78% dan keausan korral Padang Batung 24,67%. Untuk mutu beton $f_c' 30$ MPa disyaratkan kekerasan $< 16\%$ atau keausan $< 27\%$. Berdasarkan hasil yang didapat korral Awang Bangkal dan korral Padang Batung memenuhi syarat untuk dipakai sebagai agregat kasar pada pembuatan beton $f_c' 30$ MPa. Korral Birayang tidak memenuhi sehingga selanjutnya hanya akan dibandingkan antara dua korral saja. Kadar lumpur korral Padang Batung terlihat paling sedikit dibanding korral Awang Bangkal namun keduanya kurang dari 1% sehingga tidak perlu pencucian. Berat jenis SSD korral Padang Batung lebih tinggi dari korral birayang sehingga dari segi berat jenis SSD korral Padang Batung lebih baik. Berat isi korral Awang Bangkal lebih tinggi, ini menunjukkan bahwa korral Awang Bangkal gradasinya lebih beragam dibanding korral Padang Batung

Korral Padang Batung memiliki butiran yang lebih besar sehingga kurang memiliki kerapatan antar butiran dibanding korral Birayang, hal ini yang menyebabkan berat isi korral Birayang lebih tinggi. Dari kedua korral tersebut maka korral Padang Batung diambil untuk agregat kasar yang akan dibuat proporsi campuran betonnya. Hal ini karena berat jenis SSD yang lebih besar dan nilai abrasi (keausan) yang kecil. Berat jenis dan kekerasan/keausan sangat berperan dalam kekuatan agregat.

Agregat Halus

Agregat halus yang dipakai adalah Pasir Barito, hal ini karena Pasir Barito mudah didapat

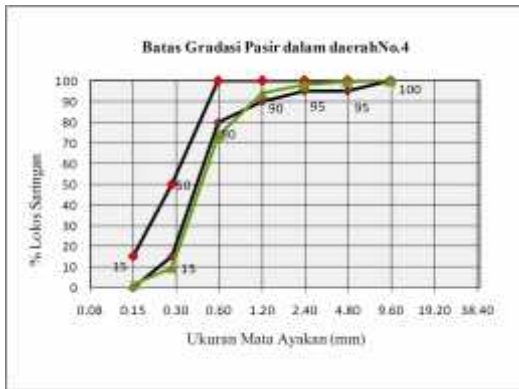
di sekitar Banjarmasin. Pemeriksaan terhadap Pasir Barito tetap harus dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam perencanaan proporsi campuran beton (*concrete job mix design*). Adapun hasil pemeriksaan dapat dilihat table 4.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Pasir Barito

No.	Macam Pemeriksaan	Pasir Barito	Spesifikasi SII 0052-80
1	Kadar Lumpur %	2.313	Max. 5 %
2	Kadar Zat Organik	Lebih Muda	Standar Warna No. 2
3	Berat Jenis Ssd	2.573	Min. 2.5
4	Penyerapan %	0.908	Max. 3 %
5	Berat Isi Kg/lt	1.581	-
6	Modulus Kehalusan %	2.25	1.5 - 3.8
7	Kadar Air %	2.58	-
8	Susunan Gradasi Agregat :		
	3/8"	100.00	100
	No.4	99.58	90 - 100
	No.8	97.98	75 - 100
	No.16	93.86	55 - 90
	No.30	73.38	35 - 59
	No.50	9.45	8 - 30
	No.100	1.20	0 - 10

Pasir Barito mempunyai kadar lumpur yang sangat sedikit 2,3% dibandingkan dengan syarat maksimal 5% sehingga tidak perlu pencucian juga memiliki kadar organik yang rendah. Berat jenis tidak besar yaitu 2,573 namun masih memenuhi syarat lebih dari 2,5. Penyerapan sebesar 0,908 sangat kecil sehingga tidak boros air dan modulus kehalusan 2,25 memenuhi syarat antara 1,5 sampai 3,8. Dari gambar 2. dapat dilihat bahwa Pasir Barito cenderung berbutir halus dimana persen lolos pada ukuran ayakan yang besar masih tinggi. Untuk lebih

memastikan, grafik gradasi tersebut diplot ke grafik batas gradasi pasir agar diketahui masuk ke batas gradasi nomor berapa yang sesuai dengan gradasi Pasir Barito.

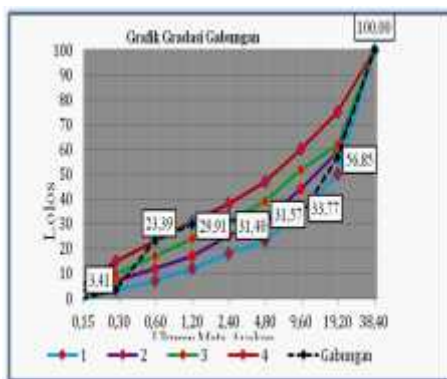


Gambar 2. Batas Gradasi Pasir Barito

Gradasi Pasir Barito sesuai dengan batas gradasi pasir nomor 4, berarti pasir Barito mempunyai butiran yang sangat halus sehingga dalam pembuatan proporsi campuran beton akan membutuhkan jumlah semen yang lebih banyak.

Gradasi Agregat Gabungan

Agregat kasar dan halus digabungkan untuk mendapatkan persentase agregat gabungan yang memenuhi syarat grafik gradasi gabungan. Dilakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan grafik gradasi gabungan yang berada di dalam batas gradasi agregat gabungan seperti terlihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik Gradasi Gabungan Pasir Barito dan Koral Padang Batung

Didapatkan hasil gradasi agregat gabungan dimana agregat kasar (koral) Padang Batung sebanyak 69% dan agregat halus (pasir alami) Barito sebanyak 31%.

Proporsi Campuran

Setelah ditetapkan agregat kasar berupa Koral Padang Batung dan Pasir Barito maka dibuat rancangan proporsi campuran. Dibuat tiga rancangan proporsi campuran beton yaitu untuk kuat tekan beton f_c' 30 MPa, f_c' 31 MPa dan f_c' 32 Mpa, hal ini dilakukan untuk mendapatkan proporsi yang memenuhi kuat tekan rata-rata yang ditargetkan. Detail perhitungan proporsi campuran dapat dilihat pada lampiran C, sedangkan hasil perencanaan proporsi dapat dilihat pada table 5.

Terlihat semakin tinggi kuat tekan rencana maka semakin banyak jumlah semen yang diperlukan, hal ini karena nilai factor air semen yang semakin kecil dan jumlah air bebas yang relative tetap. Dengan bertambahnya jumlah semen maka jumlah agregat terkoreksi akan semakin sedikit.

Kuat Tekan Beton

Menurut Mulyono, Tri, 2005., hasil uji beton harus memenuhi syarat rata-rata dua sampel berpasangan dan rata-rata tiga sampel berpasangan. Untuk proporsi dengan kuat tekan rencana f_c' 30 MPa masih ada benda uji yang belum memenuhi syarat rata-rata dua benda uji berpasangan yaitu pada benda uji no 18 dengan no 19 dan no 19 dengan no 20. Bila kuat tekan rencana dinaikkan menjadi f_c' 31 MPa, masih ada yang tidak memenuhi syarat yaitu rata-rata dua benda uji berpasangan no 14 dan no 15. Kemudian kuat tekan rencana dinaikkan kembali menjadi f_c' 32 MPa, hasil kuat tekan benda uji untuk proporsi campuran dengan kuat tekan rencana f_c' 32 MPa terlihat pada table 6.

Dari table 6. didapat bahwa semua hasil uji tekan terhadap benda uji memenuhi syarat baik untuk dua benda uji berpasangan maupun untuk tiga benda uji berpasangan. Hasil uji tekan untuk variasi proporsi campuran dengan kuat tekan f_c' 30 MPa dan f_c' 31 MPa masih ada kuat tekan benda ujinya yang tidak memenuhi syarat rata-rata dua benda uji berpasangan. Pada uji tekan untuk variasi proporsi campuran dengan kuat tekan f_c' 32 MPa semua kuat tekan benda ujinya setelah dilakukan penelitian adalah memenuhi syarat.

Proporsi campuran untuk kuat tekan rencana f_c' 30 MPa menghasilkan factor air semen 0,45 dengan jumlah semen 433 kg/m³, proporsi campuran untuk f_c' 32 MPa menghasilkan factor air semen 0,44 dengan jumlah semen 443 kg/m³ dan proporsi campuran untuk f_c' 32 MPa menghasilkan factor air semen 0,428 dengan jumlah semen 456 kg/m³. Semakin kecil nilai factor semen maka kekuatan beton akan meningkat, hal ini karena perbandingan jumlah air

bebas yang lebih sedikit dibanding jumlah semen.

Tabel 5. Proporsi Campuran Beton Terkoreksi

Kuat Tekan Rencana	Volume Silinder		Semen (Kg)	Air (Kg)	Agregat Kondisi Jenuh Kering Permukaan (Kg)	
					Halus	Kasar
fc' 30 Mpa	Tiap M3	0.0053	433,33	177.25	552	1200
	Tiap Trial Mix 30 silinder	0.159	68.9	28.18	87.8	190.7
fc' 31 Mpa	Tiap M3	0.0053	443.18	177.35	549	1193
	Tiap Trial Mix 30 silinder	0.159	70.4	28.19	87.3	189.7
fc' 32 Mpa	Tiap M3	0.0053	455.61	177.47	545	1185
	Tiap Trial Mix 30 silinder	0.159	72.4	28.21	86.6	188.3

Tabel 5. Syarat Benda Uji Berpasangan untuk Kuat Tekan Rencana fc' 32 MPa

No	Kuat Tekan Silinder (Fc')	Rata-rata 2 Benda Uji Berpasangan	Rata-rata 3 Benda Uji Berpasangan	Syarat I F'c + 0,82s Syarat Rata-rata 2 Benda Uji	Syarat II 0,85 F'c Syarat Rata-rata 3 Benda uji
1	40.198	-	-	-	-
2	36.801	38.500	-	Memenuhi Syarat	-
3	37.610	37.206	38.203	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
4	41.573	39.592	38.661	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
5	40.764	41.169	39.982	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
6	38.176	39.470	40.171	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
7	41.088	39.632	40.009	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
8	39.066	40.077	39.443	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
9	40.683	39.875	40.279	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
10	40.441	40.562	40.063	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
11	32.233	36.337	37.786	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
12	32.619	32.426	35.098	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
13	33.005	32.812	32.619	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
14	34.485	33.745	33.370	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
15	32.297	33.391	33.263	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
16	35.386	33.842	34.056	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
17	33.970	34.678	33.884	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
18	35.514	34.742	34.957	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
19	34.935	35.225	34.807	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
20	36.029	35.482	35.493	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
21	40.934	38.482	37.300	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
22	38.217	39.575	38.393	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
23	39.009	38.613	39.387	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
24	39.915	39.462	39.047	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
25	38.726	39.321	39.217	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
26	40.085	39.406	39.575	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
27	39.689	39.887	39.500	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
28	40.934	40.311	40.236	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
29	38.443	39.689	39.689	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat
30	39.802	39.122	39.726	Memenuhi Syarat	Memenuhi Syarat

Dari ketiga variasi proporsi campuran beton yang dicoba, didapat hasil bila menginginkan beton dengan kuat tekan f_c' 30 MPa dengan menggunakan agregat kasar berupa Koral Padang Batung dan agregat halus Pasir Barito maka proporsi campuran yang memenuhi syarat adalah proporsi campuran untuk kuat tekan beton rencana f_c' 32 MPa

4. PENUTUP

Kesimpulan

Pemeriksaan laboratorium terhadap Koral Birayang, Koral Awang Bangkal dan Koral Padang Batung untuk mencari koral yang mempunyai sifat fisik dan sifat mekanis terbaik dan kemudian dibuat tiga variasi proporsi campuran beton. Ketiga variasi campuran beton tersebut kemudian dibuat masing-masing 30 benda uji untuk mengetahui proporsi campuran yang memenuhi syarat untuk beton dengan kuat tekan f_c' 30 MPa. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Walaupun masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan, Koral Padang Batung mempunyai karakteristik lebih baik dari segi Kekerasan Agregat dan Berat Jenis SSD.
2. Dari ketiga variasi proporsi campuran beton, proporsi campuran dengan kuat tekan rencana f_c' 32 MPa yang dapat memenuhi syarat untuk beton f_c' 30 MPa.

Saran-Saran

1. Apabila ingin mencapai kuat tekan beton f_c' 30 MPa dengan menggunakan Koral Padang Batung dan Pasir Barito, maka gunakan proporsi campuran beton dengan dengan kuat tekan rencana f_c' 32 MPa.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan melakukan percobaan proporsi campuran beton dengan menggunakan Koral Birayang.
3. Pasir dari tempat lain bisa diteliti untuk divariasikan dengan kedua koral tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

1., (tt), AASTHO T-19-74. *Pengujian Berat Isi*.
2., (tt), PACT-012.79 BS.882. *Pengujian Impact Test*.....
3., (1990), SNI 03-1968-1990, *Pengujian Analisa Saringan*. Pustran-Balitbang PU.

4., (1990), SNI03-1971-1990. *Pengujian Kadar Air*. Pustran-Balitbang PU.
5., (1992), SNI 03-2816-1992. *Pengujian Kandungan Organik*. Pustran-Balitbang PU.
6., (1993), SNI 03-2834-1993. *Tata Cara Pembuatan rencana Campuran Beton Normal*. Pustran-Balitbang PU
7., (1996), SNI 03-4142-1996. *Pengujian Kadar Lumpur*. Pustran-Balitbang PU.
8., (2008), SNI 1970 : 2008 dan SNI 1969 : 2008. *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan*. BSN.S.Jakarta.
9., (2008), SNI 1972 : 2008. *Pengujian Slump Test*. BSN.Senayan Jakarta.
10., (2011), SNI 1974 : 2011. *Pengujian Kuat Tekan Beton*. BSN.Senayan Jakarta.
11., (2008), SNI 2417 : 2008. *Pengujian Abrasi Dengan Mesin Los Angeles*. BSN.S. Jakarta..
12. Mulyono, Tri. (2005). *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
13. Nugraha Paul, Antoni. (2007). *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
14. Tdjokrodimulyono, Kardiyono. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta

INT © 2014

