

ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON RINGAN MENGUNAKAN AGREGAT HALUS DARI BEBERAPA LOKASI QUARRY

Agus Nurmawan¹, Hanantatur Adeswastoto², Beny Setiawan³

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan

^{2,3}Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan

e-mail: ¹nurmawan1798@gmail.com, ²hanantatur@gmail.com, ³beny.setiawan.mt.up@gmail.com

Abstract

One of the materials that is widely used in infrastructure development is concrete, because concrete has many advantages. Concrete is a homogeneous mixture of cement, water and aggregate which is made in a certain ratio, with the addition of foam agent the concrete will be light and there is a predetermined strength, lightweight concrete is one thing that needs to be researched and developed because in lightweight concrete there is also something interesting about selecting and mixing the right materials in the making of lightweight concrete.

This study was intended to determine the comparison of the compressive strength of lightweight concrete using fine aggregate from Kampar, Rokan Hulu and Pangkalan. This research was conducted at the Integrated Engineering Laboratory, Pahlawan University of Tuanku Tambusai. After doing the research, it was found that the compressive strength of lightweight concrete in Pangkalan has an average compressive strength of 81,626 kg/cm², the value of the compressive strength of lightweight concrete in Kampar has an average compressive strength of 52.421 kg/cm² and the value of the compressive strength of lightweight concrete in Rokan Hulu has a strong compressive strength. compressive average of 50.549 kg/cm². Based on the results obtained, it can be concluded that the use of fine aggregate from Pangkalan has a better compressive strength than fine aggregate from Kampar and Rokan Hulu.

Keywords: *lightweight concrete, foam agent, compressive strength.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Pembangunan dalam bidang teknik sipil pada saat ini mengalami peningkatan yang pesat. Hal ini terbukti dengan banyaknya pembangunan di negara ini, misalnya pembangunan gedung, pembangunan jembatan, tower, jalan raya, jalan tol maupun pembangunan konstruksi lain. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang konstruksi dapat dijadikan landasan pemikiran untuk menyelesaikan permasalahan - permasalahan dalam bidang konstruksi.

Beton menjadi salah satu bahan yang diminati dalam pembuatan struktur bangunan. Dikarenakan beton memiliki banyak kelebihan, diantaranya memiliki kuat tekan yang tinggi, bentuknya yang dapat disesuaikan dengan keinginan, ketahanan yang baik terhadap cuaca dan lingkungan sekitar. Penyempurnaan beton dapat ditinjau dari berat sendiri beton yang merupakan salah satu bagian terbesar yang berpengaruh terhadap beban struktur bangunan itu sendiri (Widiyastutik, 2010).

Dasarnya beton adalah suatu bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan semen sebagai pengikat. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air (Krisnianda, 2019). Secara garis besar beton dibagi dalam 3 kelas berdasarkan berat jenisnya, *Normal-Weight Concrete* yaitu beton dengan massa jenis sekitar 2400 kg/m³, penerapan penggunaan *Normal-Weight Concrete* biasanya sebagai bahan bangunan atau gedung. *Light-Weight Concrete* yaitu beton dengan massa jenis sekitar 1800 kg/m³, *Light-Weight Concrete* umumnya digunakan sebagai dinding ataupun atap bangunan gedung. *Heavy-Weight Concrete* yaitu beton dengan massa jenis sekitar 3200 kg/m³, *Heavy-Weight Concrete* biasanya dipergunakan untuk pembangunan struktur bangunan tinggi, jembatan atau *flyover* (Wahyuni, 2017).

Salah satu bentuk inovasi dalam bidang konstruksi adalah teknologi beton ringan dapat diaplikasikan untuk berbagai bahan konstruksi contohnya adalah untuk bahan bata ringan, panel lantai, dinding pelat ataupun kepentingan material konstruksi yang lain. Beton ringan merupakan material pengganti beton konvensional karena beton konvensional dianggap menimbulkan beban cukup tinggi yang dapat mempengaruhi dimensi struktural suatu konstruksi. Penggolongan kelas beton ringan berdasarkan berat jenis dan kuat tekan yang harus dipenuhi dapat dibagi tiga.

Beton ringan (*light weight concrete*) merupakan beton yang memiliki berat jenis lebih ringan dari beton normal. Hal ini menjadi salah satu kelebihan beton ringan, sehingga apabila diaplikasikan terhadap suatu bangunan dapat mengurangi berat sendiri. Pembuatan beton ringan perlu memperhatikan bahan yang digunakan yaitu memiliki berat jenis lebih rendah dengan kinerja lebih tinggi, menambahkan udara ke dalam campuran, atau menggunakan agregat bergradasi seragam. Gelembung udara yang ditambahkan dalam campuran beton menggunakan *foam agent*. *Foam agent* bereaksi menghasilkan *foam* sebagai bahan campuran beton, semakin tinggi persentase *foam agent* maka beton yang dihasilkan semakin ringan dan kuat tekan yang dihasilkan semakin menurun. Berat jenis lebih ringan berpengaruh pada kekuatan beton, semakin ringan berat jenis beton semakin banyak pori yang terdapat dalam beton sehingga kuat tekan beton menurun.

Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian analisis perbandingan kuat tekan beton ringan menggunakan agregat halus dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan ini adalah:

1. Berapa nilai kuat tekan beton ringan dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan dengan umur rencana 7 hari, 14 hari dan 28 hari?
2. Bagaimana kualitas agregat halus dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membandingkan nilai kuat tekan Beton Ringan yang menggunakan material dari beberapa lokasi dengan umur rencana 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
2. Melihat kualitas agregat halus dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah:

1. Mengetahui seberapa kuat material jika dijadikan bahan pembuat beton ringan.
2. Meningkatkan pemahaman dalam menganalisis data untuk mengetahui kuat tekan beton ringan dari hasil penelitian.
3. Sebagai ilmu pengetahuan dan proses belajar untuk bahan masukan dalam melakukan kajian ilmiah tentang beton ringan
4. Menjadi referensi dalam pertimbangan desain beton ringan.
5. Sumber literatur baru untuk pengembangan teknologi beton ringan

TINJAUAN PUSTAKA

Beton ringan adalah beton yang mempunyai berat satuan 800-1800 kg/m³ dan dibuat menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah, dan beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (Mulyono, 2016).

Bahan Dasar Beton Ringan

Menurut (SNI 03-3449-2002), beton dapat digolongkan sebagai beton ringan jika beratnya kurang dari 1900 kg/m³. Dalam membuat beton ringan tentunya dibutuhkan material yang memiliki berat jenis yang ringan pula. Umumnya berat jenis yang lebih ringan dapat dicapai jika berat beton diperkecil yang berpengaruh pada menurunnya kekuatan beton tersebut. Pembuatan beton ringan pada prinsipnya adalah membuat rongga di dalam beton. Semakin banyak rongga udara dalam beton semakin ringan beton yang dihasilkan. Beton umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat dan air. Jika diperlukan, bahan tambah (*admixture*) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan.

1. Semen

Semen merupakan bahan hidrolis yang dapat bereaksi secara kimia dengan air, disebut dengan hidrasi, sehingga dapat membentuk material batu padat. Pada umumnya semen untuk bahan bangunan adalah tipe semen *Portland* (SNI 15-0219-2004). Semen ini dibuat dengan cara menghaluskan silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dan dicampur dengan bahan gips. Semen berfungsi untuk merekatkan butiran-butiran agregat dalam adukan beton agar terjadi susut massa yang padat. Pasta semen adalah campuran antara semen dengan air

2. Agregat Halus

Menurut (SNI 03-3449-2002), Agregat Halus adalah agregat dengan besar butir maksimum 4,76 mm berat dari alam atau hasil olahan sebagai salah satu material pokok yang penting dalam pembuatan beton maka agregat halus harus memenuhi beberapa persyaratan teknik.

SK.SNI T-15-1990-03 memberikan syarat-syarat untuk agregat halus yang diadopsi dari *British Standar* di Inggris. Agregat halus dikelompokkan dalam empat gradasi seperti dalam tabel

Tabel 1. Gradasi Agregat Halus

No Ayakan	Lubang Ayakan mm	Persen Berat Butiran Yang Lewat Ayakan			
		1	2	3	4
3/8	10	100	100	100	100
No. 4	4,8	90-100	90-100	90-100	95-100
No. 8	2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
No. 16	1,8	30-70	55-90	75-100	90-100
No. 30	0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
No. 50	0,3	5-20	8-30	12-30	15-50
No. 100	0,25	0-10	0-10	0-10	0-1

3. Air

Air yang digunakan dalam pembuatan beton adalah air yang bebas dari bahan – bahan yang merugikan seperti: lumpur, tanah liat, bahan organik, asam organik, alkali dan garam – garam lainnya

4. Foam Agent

Foaming agent adalah suatu larutan pekat dari bahan sulfaktan, dimana apabila hendak digunakan harus dilarutkan dengan air. Dengan membuat gelembung - gelembung gas/udara dalam adukan semen. Dengan demikian akan terjadi banyak pori-pori udara didalam beton. *Foaming agent* berbahan dasar sintesis memiliki kepadatan sekitar 40 kg/m³ dan dapat mengembang sekitar 25 kali. *Foaming agent* jenis ini sangat stabil untuk bata dengan kepadatan diatas 1000 kg/m.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pembuatan dan Pengujian kuat tekan pada Beton Ringan dilakukan di Laboratorium Teknik Terpadu Fakultas Teknik Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material ini terdiri dari pengujian karakteristik agregat halus, material yang digunakan adalah agregat kasar yang berasal dari dari Kampar, Rokan Hulu dan Pangkalan.

Menurut (SNI 03-1968, 1990) agregat halus adalah agregat yang mempunyai ukuran butiran berkisar antara 0,075 mm sampai dengan 4,75 mm dan memenuhi persyaratan, maka material dipisahkan dengan menyaring agregat menggunakan saringan No. 4 untuk memisahkan agregat kasar dan agregat halus supaya mempermudah dalam pemeriksaan material yang penelitian akan dilaksanakan.

Adapun jenis pemeriksaan karakteristik material agregat kasar dan agregat halus terdiri dari:

1. Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus
2. Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus
3. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus
4. Pemeriksaan Kadar Lumpur
5. Pemeriksaan Kadar Organik
6. Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No. 200
7. Pemeriksaan Kadar Air

Pemeriksaan material dilakukan di Laboratorium Teknik Terpadu Fakultas Teknik Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

Rencana Campuran Beton Ringan

Penelitian ini, penulis membuat campuran *mix desain* dengan mengacu kepada *mix desain* yang telah dibuat oleh Neopor, pembuatan beton ringan dengan variasi perbedaan agregat halus yang digunakan namun komposisi campuran yang sama.

Tabel 2. Rekomendasi *Mix Design*

<i>Oven-Density in Kg/m3</i>	400	600	800	1000	1200	1400	1600	2350 <i>Conv. Coner</i>
<i>Sand (Kg)</i>	-	210	400	560	750	950	1100	1950 (<i>gravel + sand</i>)
<i>Cement (Kg)</i>	300	310	320	350	360	380	400	320
<i>Water in mortar (Kg)</i>	110	110	120	120	140	150	160	180
<i>Quantity of foam (Kg)</i>	800	715	630	560	460	370	290	-
<i>Water in foam (Kg)</i>	64	57	50	45	37	30	23	-
<i>Wet density (Kg/m3)</i>	474	687	890	1075	1287	1510	1683	2400
<i>Foaming agent use (Kg)</i>	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	-
<i>Water/ cement rasio</i>	0,58	0,54	0,53	0,47	0,49	0,47	0,46	0,56
<i>Maximum strength in (N/mm2)</i>	~1	~2	~3	~4	~8	~12	~18	25+
<i>Average lambda (W/m x K)</i>	0,096	0,18	0,21	0,32	0,405	0,45	0,55	2,1

Variasi diatas akan menjadi komposisi beton ringan dan akan di bandingkan dengan agregat halus dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan. Variasi yang digunakan untuk beton ringan ini merupakan perbedaan agregat halus dari Kampar, Rokan Hulu, dan Pangkalan sehingga dapat terlihat perbedaan hasilnya dengan penggunaan agregat yang berbeda.

Pengujian Kuat Tekan

Menurut (SNI 03-1974-1990) kuat tekan beban beton adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji beton rusak bila di bebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan, kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton, dimana kekuatan tekan beton akan naik secara cepat umur 28 hari tetapi setelah itu kenaikannya kecil. Kekuatan tekan rencana beton dihitung pada umur 7 hari, 14 hari hari dan 28 hari. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang di kehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang di hasilkan. Kekuatan tekan beton dirumuskan sebagai berikut:

$$f = \frac{P}{A} \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

f = Kuat tekan saat pengujian (MPa)

P = Beban tekan (Kg)

A = Luas Penampang (mm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Material Agregat

1. Kampar

Tabel 3. Hasil Pengujian Material Agregat Halus Kampar

No	Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil
1	Berat Isi		
	Padat	1,4 - 1,9	1,992
	Gembur	1,4 - 1,9	1,748
2	Analisa Saringan		
	Modulus	1,5 – 3,8	4,91
	Grafik		Zona 2
3	Berat Jenis		
	<i>Apparent specifik Gravity</i>	2,58 – 2,85	2,412
	<i>Bulk Specifik Gravity kondisi kering</i>	2,58 – 2,86	2,384
	<i>Bulk Specifik Gravity kondisi kering SSD</i>	2,58 – 2,87	2,396
	<i>Absorbsi</i>	2 % - 7 %.	0,503

No	Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil
5	Kadar Lumpur	< 5%	2,303
6	Kadar Air	3 % - 5 %	7,069
7	Kadar Organik	≤ 3	No 4
8	Lolos Saringan No 200	< 5%	1,96

Berdasarkan data dan perhitungan hasil pemeriksaan data untuk berat isi rata-rata kondisi gembur sebesar 1,748 kg/liter, dan untuk berat isi rata-rata kondisi padat sebesar 1,992 kg/liter. Hasil pemeriksaan analisa saringan mendapatkan nilai fine modulus sebesar 4,91. Perhitungan data gradasi agregat halus yang digunakan termasuk kedalam zona 2 yang dimaksud butiran agak kasar. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus mendapatkan nilai Apparent specific Gravity sebesar 2,412 gr, Bulk Specific Gravity kondisi kering sebesar 2,384 gr, Bulk Specific Gravity kondisi kering SSD sebesar 2,396 gr, Persentase Absorption Air sebesar 0,503 %.. Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur berjumlah 2.303 %. Dari pemeriksaan kadar air yang di lakukan di peroleh data kadar air berjumlah 5,65 %. Dari hasil pemeriksaan kadar organik dengan membandingkan warna larutan dapat disimpulkan bahwa agregat halus yang diuji memiliki kadar zat organik no.4. Hasil pemeriksaan Lolos Saringan No 200 agregat halus mendapatkan nilai sebesar 1,96 %.

2. Rokan Hulu

Tabel 4. Hasil Pengujian Material Agregat Halus Rokan Hulu

No	Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil
1	Berat Isi		
	Padat	1,4 - 1,9	1,829
	Gembur	1,4 - 1,9	1,637
2	Analisa Saringan		
	Modulus	1,5 – 3,8	4,58
	Grafik		Zona 2
3	Berat Jenis		
	<i>Apparent specific Gravity</i>	2,58 – 2,85	2,412
	<i>Bulk Specific Gravity kondisi kering</i>	2,58 – 2,86	2,384
	<i>Bulk Specific Gravity kondisi kering SSD</i>	2,58 – 2,87	2,396
	<i>Absorpsi</i>	2 % - 7 %.	0,503
5	Kadar Lumpur	< 5%	2,55
6	Kadar Air	3 % - 5 %	7,417
7	Kadar Organik	≤ 3	No 4
8	Lolos Saringan No 200	< 5%	2,16

Berdasarkan data dan perhitungan hasil pemeriksaan data untuk berat isi rata-rata kondisi gembur sebesar 1,829 kg/liter, dan untuk berat isi rata-rata kondisi padat sebesar 1,637 kg/liter. Hasil pemeriksaan analisa saringan mendapatkan nilai fine modulus sebesar 4,58. Perhitungan data gradasi agregat halus yang digunakan termasuk kedalam zona 2 yang dimaksud butiran agak kasar. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus mendapatkan nilai Apparent specific Gravity sebesar 2,598 gr, Bulk Specific Gravity kondisi kering sebesar 2,565 gr, Bulk Specific Gravity kondisi kering SSD sebesar 2,577 gr, Persentase Absorption Air sebesar 0,503 %.. Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur berjumlah 2.550 %. Dari pemeriksaan kadar air yang di lakukan di peroleh data kadar air berjumlah 7,417 %. Dari hasil pemeriksaan kadar organik dengan membandingkan warna larutan dapat disimpulkan bahwa agregat halus yang diuji memiliki kadar zat organik no.4. Hasil pemeriksaan Lolos Saringan No 200 agregat halus mendapatkan nilai sebesar 2,16 %.

3. Pangkalan

Tabel 5. Hasi Pengujian Material Agregat Halus Pangkalan

No	Pemeriksanaan	Spesifikasi	Hasil
1	Berat Isi		
	Padat	1,4 - 1,9	1,813
	Gembur	1,4 - 1,9	1,669
2	Analisa Saringan		
	Modulus	1,5 – 3,8	4,17
	Grafik		Zona 2
3	Berat Jenis		
	<i>Apparent specifik Gravity</i>	2,58 – 2,85	2,412
	<i>Bulk Specifik Gravity kondisi kering</i>	2,58 – 2,86	2,384
	<i>Bulk Specifik Gravity kondisi kering SSD</i>	2,58 – 2,87	2,396
	<i>Absorbsi</i>	2 % - 7 %.	0,503
5	Kadar Lumpur	< 5%	0,61
6	Kadar Air	3 % - 5 %	3,237
7	Kadar Organik	≤ 3	No 4
8	Lolos Saringan No 200	< 5%	0,96

Berdasarkan data dan perhitungan hasil pemeriksaan data untuk berat isi rata-rata kondisi gembur sebesar 1,829 kg/liter, dan untuk berat isi rata-rata kondisi padat sebesar 1,637 kg/liter. Hasil pemeriksaan analisa saringan mendapatkan nilai fine modulus sebesar 4,17. Perhitungan data gradasi agregat halus yang digunakan termasuk kedalam zona 2 yang dimaksud butiran agak kasar. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus mendapatkan nilai Apparent specifik Gravity sebesar 2,594 gr, Bulk Specifik Gravity kondisi kering sebesar 2,574 gr, Bulk Specifik Gravity kondisi kering SSD sebesar 2,396 gr, Persentase Absorption Air sebesar 0,582 %.. Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur berjumlah 0.61 %. Dari pemeriksaan kadar air yang di lakukan di peroleh data kadar air berjumlah 3,237 %. Dari hasil pemeriksaan kadar organik dengan membandingkan warna larutan dapat disimpulkan bahwa agregat halus yang diuji memiliki kadar zat organik no.4. Hasil pemeriksaan Lolos Saringan No 200 agregat halus mendapatkan nilai sebesar 0,96 %.

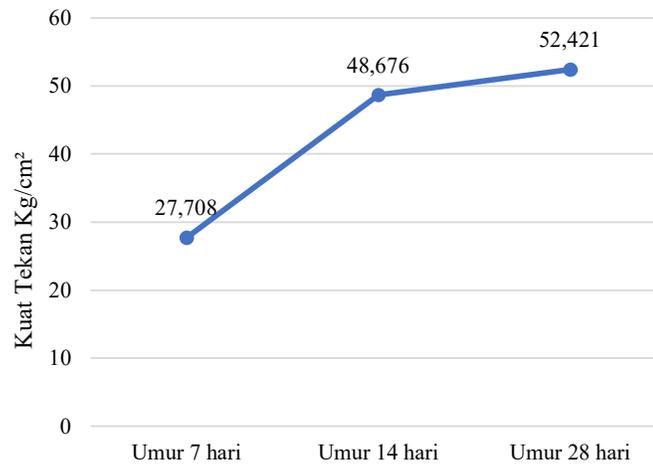
Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton ringan ini dilakukan sesuai dengan SNI 03-1974-1990 buku panduan praktikum bahan bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Univeritas Pahlawan

1. Kampar

Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Kampar

No	Asal Material	Umur Beton	Kekuatan Tekan (Kg/cm ²)	Rata - rata
1	Kampar	7	26,96	
2	Kampar	7	29,21	27,708
3	Kampar	7	26,96	
4	Kampar	14	49,43	
5	Kampar	14	47,18	48,676
6	Kampar	14	49,43	
7	Kampar	28	53,92	
8	Kampar	28	51,67	52,421
9	Kampar	28	51,67	



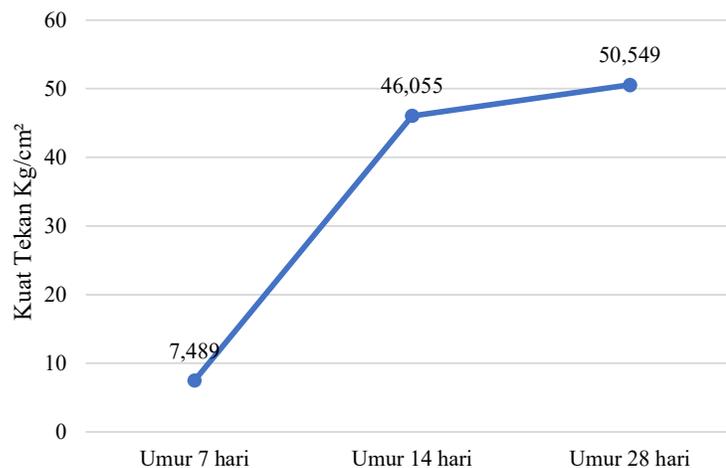
Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Kampar

Kuat tekan beton ringan Kampar pada umur 7 hari memiliki rata – rata 27,708 kg/cm², pada umur 14 hari memiliki rata – rata 48,676 kg/cm² dan pada umur 28 hari memiliki rata – rata 52,421 kg/cm², dapat dilihat hasil kuat tekan pada grafik umur beton ringan Kampar.

2. Rokan Hulu

Tabel 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Rokan hulu

No	Asal Material	Umur Beton	Kekuatan Tekan (Kg/cm ²)	Rata - rata
1	Rohul	7	6,74	7,489
2	Rohul	7	8,99	
3	Rohul	7	6,74	
4	Rohul	14	51,67	46,055
5	Rohul	14	44,93	
6	Rohul	14	47,18	
7	Rohul	28	42,69	50,549
8	Rohul	28	51,67	
9	Rohul	28	49,43	



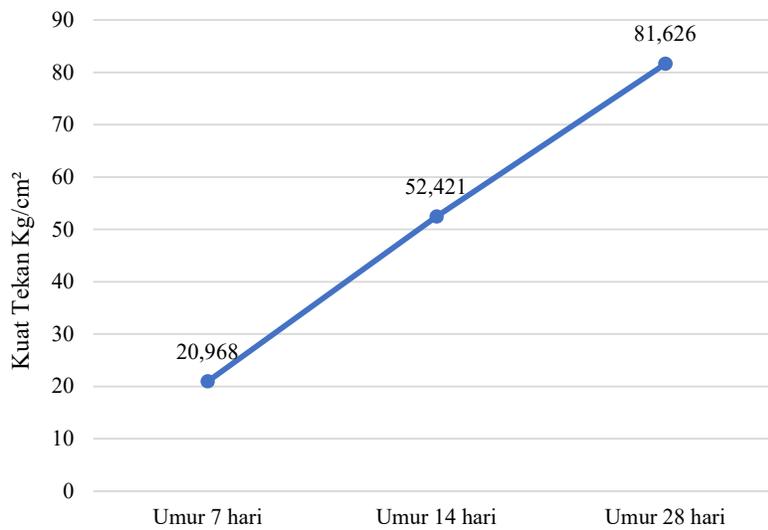
Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Rokan Hulu

Kuat tekan beton ringan Rokan Hulu pada umur 7 hari memiliki rata – rata 7,489 kg/cm², pada umur 14 hari memiliki rata – rata 46,055 kg/cm² dan pada umur 28 hari memiliki rata – rata 50,549 kg/cm², dapat dilihat hasil kuat tekan pada grafik umur beton ringan Rokan Hulu.

3. Pangkalan

Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Pangkalan

No	Asal Material	Umur Beton	kekuatan Tekan Kg/cm ²	Rata – rata
1	Pangkalan	7	20,22	20,968
2	Pangkalan	7	20,22	
3	Pangkalan	7	22,47	
4	Pangkalan	14	51,67	52,421
5	Pangkalan	14	53,92	
6	Pangkalan	14	51,67	
7	Pangkalan	28	85,37	81,626
8	Pangkalan	28	69,64	
9	Pangkalan	28	89,86	



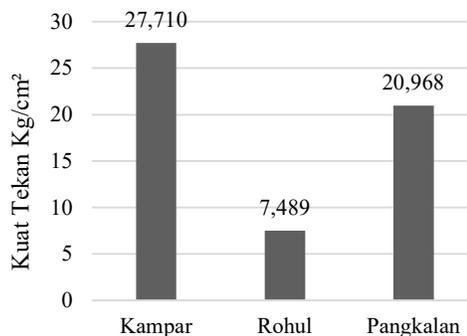
Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Pangkalan

Kuat tekan beton ringan Pangkalan pada umur 7 hari memiliki rata – rata 20,968 kg/cm², pada umur 14 hari memiliki rata – rata 52,421 kg/cm² dan pada umur 28 hari memiliki rata – rata 81,626 kg/cm², dapat dilihat hasil kuat tekan pada grafik umur beton ringan Pangkalan

Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Ringan

Pengujian beton ringan dilakukan pada saat beton berumur 7, 14 dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton ringanl, hasil pengujian dapat dilihat pada grafik perbedaan kuat tekan disetiap lokasi.

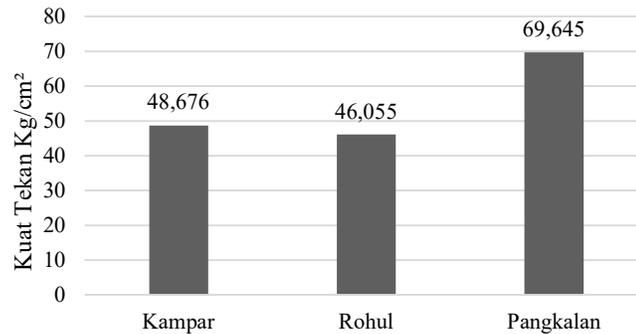
1. Kuat Tekan Umur 7 hari



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Umur 7 Hari

Hasil kuat tekan beton pada umur 7 hari dapat dilihat pada Diagram dapat dilihat kuat tekan setiap lokasi dan mana kuat tekan beton yang menunjukkan kuat tekan tertinggi, sedang dan rendah.

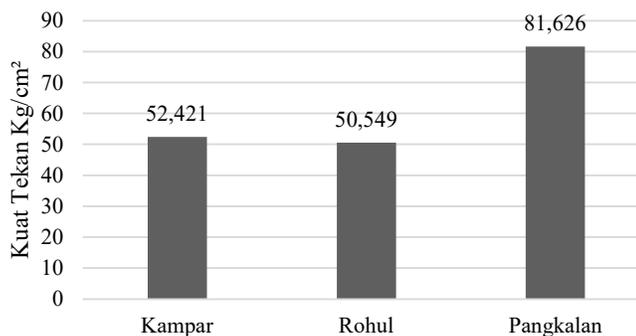
2. Kuat Tekan Umur 14 hari



Gambar 5. Kuat Tekan Umur 14 Hari

Hasil kuat tekan beton pada umur 14 hari dapat dilihat pada Diagram dapat dilihat kuat tekan setiap lokasi dan mana kuat tekan beton yang menunjukkan kuat tekan tertinggi, sedang dan rendah.

3. Kuat Tekan Umur 28 hari



Gambar 6. Kuat Tekan Umur 28 Hari

Hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari dapat dilihat pada Diagram 4.3 dapat dilihat kuat tekan setiap lokasi dan mana kuat tekan beton yang menunjukkan kuat tekan tertinggi, sedang dan rendah

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dan pengujian kuat tekan beton umur 7, 14 dan 28 hari yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Hasil dari pengujian kuat tekan beton ringan menggunakan agregat halus dari Desa Pasir Sialang, Bangkinang, Kampar, diambil dari quarry PT UJK pada daerah tersebut memiliki kuat tekan sebesar 52,421 kg/cm².
2. Hasil dari pengujian kuat tekan beton ringan menggunakan agregat halus dari Desa Pematang Berangan, Rambah, Rokan Hulu, diambil dari sungai pada daerah tersebut memiliki kuat tekan sebesar 50,549 kg/cm²
3. Hasil dari pengujian kuat tekan beton ringan menggunakan agregat halus dari Desa Nago Sakti Nagari Pangkalan, Pangkalan, Lima Puluh Kota, diambil dari quarry PT Usaha Jasa Kontraktor pada daerah tersebut memiliki kuat tekan sebesar 52,421 kg/cm².

Saran

Pelaksanaan penelitian ini banyak ditemukan kendala. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat diperhatikan hal berikut :

1. Setiap tahapan pengujian sangat diperlukan ketelitian supaya memperoleh hasil yang maskimal.
2. Saat pembuatan beton diharapkan menggunakan mesin yang sesuai dengan banyaknay bahan yang akan dibuat, karena mempengaruhi saat pengadukan

3. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi untuk dilakukan perbandingan komposisi campuran supaya mendapatkan komposisi yang sesuai dengan spesifikasi beton ringan.
4. Penelitian tugas akhir ini bisa dijadikan literatur tambahan atau sebagai bahan evaluasi bagi penelitian tugas akhir selanjutnya, dengan harapan pada hasil evaluasi penelitian tugas akhir tersebut nantinya akan lebih baik

REFERENSI

- Krisnianda. (2019). *Analisi Campuran Beton Dengan Material Limbah Marmer Sebagai Substitusi Semen Dan Limbah Kaca Sebagai Substitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton*.
- Mulyono, T. (2016). *Teknologi Beton*. 2005.
- SNI 03-1968. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 1–5. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/dr-slamet-widodo-st-mt/sni-03-1968-1990.pdf>
- SNI 03-3449-2002. (n.d.). Tata cara rencana pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan. *Badan Standar Nasional Indonesia*.
- SNI 15-0219-2004. (2004). Standar Nasional Indonesia. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI.03-1974-1990. (1990). *Metode pengujian kuat tekan beton*.
- Wahyuni. (2017). *Memakai Agregat Kasar Dari Beberapa Lokasi Quarry (Studi Penelitian)*.
- Widiyastutik, A. R. (2010). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.