

## Pengaruh Penambahan Kaolin Sebagai Bahan Substitusi Parsial Semen Pada Beton Ringan

Marguan Fauzi<sup>1)</sup>, Norma Puspita<sup>2)</sup>, Rahmad Roni Julio<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Jl Jend Sudirman No. 629 KM. 4 Palembang, 30129

Email : [Marguan.uigm@uigm.ac.id](mailto:Marguan.uigm@uigm.ac.id)<sup>1)</sup>, [norma.puspita@uigm.ac.id](mailto:norma.puspita@uigm.ac.id)<sup>2)</sup>, [rahmadronijulio09@gmail.com](mailto:rahmadronijulio09@gmail.com)<sup>3)</sup>

### ABSTRACT

Concrete is a very important material and has distinctive compressive properties, in terms of weight, concrete is grouped into normal concrete and lightweight concrete. Lightweight concrete weighs between 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. So that when used in high-rise building projects it can reduce the building's own weight which will have an impact on the calculation of the foundation. The latest innovation from lightweight concrete is by adding an added ingredient, namely kaolin. Kaolin is a clay or clay mineral that contains several layers of aluminum silica. The purpose of this study was to determine the effect of adding kaolin material to the compressive strength of lightweight concrete and to determine whether kaolin can be used as an additive to lightweight concrete. The results showed that the weight of concrete in a mixture of kaolin 5%, 10%, 15%, and 60% Styrofoam at the age of 28 days was 1.836 kg/m, 1.845 kg/m, 1.852 kg/m. The average compressive strength of a mixture of kaolin 5%, 10%, 15%, and 60% Styrofoam has an average compressive strength of 8.28 Mpa, 8.46 Mpa, 10.11 Mpa. It can be concluded that kaolin and Styrofoam mixed concrete can be used in light structural construction. Because the weight of the lightweight concrete tested is smaller than normal concrete and meets the predetermined requirements, namely the concrete density between 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Compressive strength of lightweight concrete with a mixture of 60% Styrofoam and 5%, 10%, 15% kaolin. The results of the compressive strength and weight of concrete that vary at the use of 15% are higher than 5% and 10%. So it is concluded, kaolin can be used as a mixture additive in lightweight concrete.

Keywords: lightweight concrete, kaolin

### ABSTRAK

Beton merupakan material yang sangat penting dan memiliki sifat tekan yang khas, dari segi beratnya beton dikelompokkan menjadi beton normal dan beton ringan. Beton ringan memiliki berat antara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi dapat mengurangi berat sendiri bangunan yang akan berdampak pada perhitungan pondasi. Inovasi terbaru dari beton ringan yaitu dengan menambahkan bahan tambah yaitu kaolin. Kaolin merupakan salah satu mineral tanah liat atau lempung yang mengandung beberapa lapis aluminium silika. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan material kaolin terhadap kuat tekan beton ringan dan mengetahui apakah kaolin dapat digunakan sebagai bahan tambah beton ringan.

Hasil penelitian didapat berat beton pada campuran kaolin 5%, 10%, 15%, dan Styrofoam 60% pada umur 28 hari sebesar 1,836 kg/m<sup>3</sup>, 1,845 kg/m<sup>3</sup>, 1,852 kg/m<sup>3</sup>. Kuat tekan rata-rata pada campuran kaolin 5%, 10%, 15%, dan Styrofoam 60% memiliki kuat tekan rata-rata 8,28 Mpa, 8,46 Mpa, 10,11 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa beton campuran kaolin dan Styrofoam dapat digunakan pada konstruksi struktur ringan. Karena berat beton ringan yang diuji lebih kecil dari beton normal dan memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu berat jenis beton antara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Kuat tekan beton ringan dengan campuran Styrofoam 60% dan kaolin 5%, 10%, 15%. Didapatkan hasil kuat tekan dan berat beton yang bervariasi pada penggunaan 15% lebih tinggi dari 5% dan 10%. Maka disimpulkan, kaolin dapat digunakan sebagai bahan tambah campuran pada beton ringan.

**Kata Kunci :** beton ringan, kaolin

### 1. Pendahuluan

Beton merupakan material yang sangat penting dan memiliki sifat tekan yang khas, dari segi beratnya beton dikelompokkan menjadi beton normal dan beton ringan. Beton ringan memiliki berat antara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi dapat mengurangi berat sendiri bangunan yang akan berdampak pada perhitungan pondasi. Inovasi terbaru dari beton ringan yaitu dengan menambahkan bahan tambah

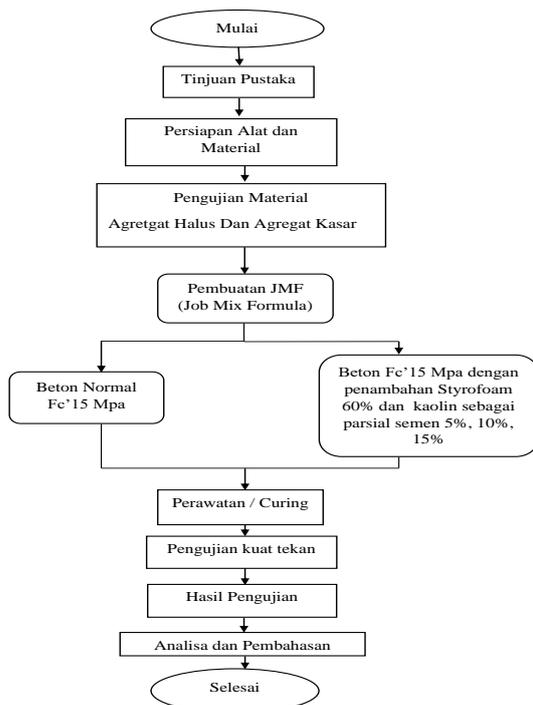
yaitu kaolin. Kaolin merupakan salah satu mineral tanah liat atau lempung yang mengandung beberapa lapis aluminium silia.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan material kaolin terhadap kuat tekan beton ringan dan mengetahui apakah kaolin dapat digunakan sebagai bahan tambah beton ringan. Hidayat, C. 2018. Melakukan penelitian Kajian pengaruh variasi metakaolin terhadap kuat tekan beton memadat mandiri mutu tinggi. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa

semakin besar faktor air semen maka kuat tekan akan semakin menurun tetapi meningkatkan workabilitas, begitu pula sebaliknya. Kadar metakaolin yang menghasilkan kuat tekan maksimum yaitu pada kadar 17,5% dari berat semen, yaitu mencapai kuat tekan beton sebesar 71,33 MPa dengan FAS 0,27. Rusiyanto, R.D.W. (2011) melakukan penelitian Pengaruh Komposisi Kaolin Terhadap Densitas dan Kekuatan Bending Pada Komposit *Fly ash*-kaolin. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas komposit keramik *fly ash*/kaolin meningkat pada suhu sinter 1100-1150°C dan turun kembali pada suhu sinter 1150-1200°C. kekuatan komposit keramik *fly ash*/kaolin paling tinggi yaitu pada komposisi 95% *fly ash* dan 15% kaolin sebesar 16,20 MPa. Gunawan, I. (2013) melakukan penelitian Pemanfaatan Kaolin Belitung Sebagai Bahan Substitusi Parsial Semen Pada Campuran Beton dengan hasil penelitian nilai kuat tekan beton yang paling besar adalah campuran beton dengan menggunakan 15% penambahan kaolin pada umur 28 hari yaitu sebesar 22,56 MPa. Hasil kuat tekan beton pada persentase 15% menunjukkan bahwa persentase ini mencapai kuat tekan rencana 22,5 MPa dan perencanaan campuran tersebut dapat digunakan untuk aplikasi dilapangan.

**2. Pembahasan**

Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan triuan dengan rongga-rongga antara butiran besar (agregat kasar atau batu pecah), dan diisi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori-pori agregat halus diisi oleh semen dan air (pasta semen). Pasta semen berfungsi sebagai perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran-butiran agregat saling terikat sehingga terbentuk satu kesatuan yang padat dan tahan lama menurut Nugraheni,(2017).



**Gambar 1.** Bagan alir penelitian

Berdasarkan putari (2016) beton ringan merupakan beton yang mempunyai berat jenis beton yang lebih kecil dari beton normal. Pada dasarnya, semua jenis beton ringan dibuat dengan kandungan rongga dalam beton dengan jumlah besar. Menurut SNI-03-2847-2002, beton ringan adalah beton yang mengandung agregat ringan dan mempunyai berat jenis tidak lebih dari 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Oleh karena itu, berdasarkan cara mendapatkan beton ringan. Bagan alir penelitian terdapat pada gambar 1.

**3. Hasil**

**a. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui ukuran butir dan gradasi agregat halus dan agregat kasar untuk keperluan campuran beton.

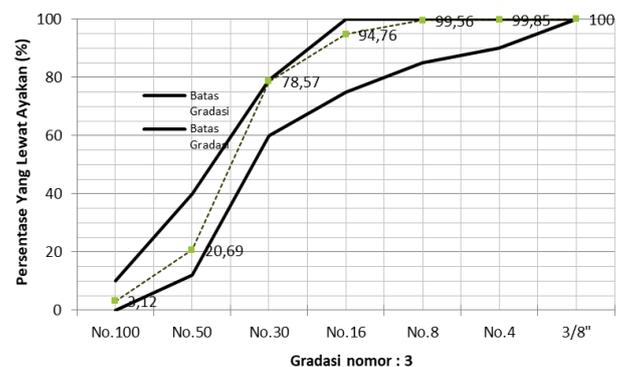
**b. Hasil Analisa Saringan Agregat Halus**

**Tabel 1.** Analisa Saringan Agregat Halus

Saringan	Berat Tertahan (gram)	Jumlah Berat Tertahan (gram)	Jumlah Persen		
			Tertahan	Lewat	Lewat thd seluruh
36.10 (1 1/2")	-	-	-	-	
25.40 (1")	-	-	-	-	
19.10 (3/4")	-	-	-	-	
12.70 (1/2")	-	-	-	-	
9.52 (3/8")	-	-	0,00	100,00	
No. 4	0,72	0,7	0,14	99,86	
No. 8	1,5	2,2	0,44	99,56	
No. 16	14,1	16,4	3,24	96,76	
No. 30	91,9	108,3	21,46	78,54	
No. 40	-	-	-	-	
No. 50	292,05	400,4	79,32	20,68	
No. 80	-	-	-	-	
No. 100	88,9	489,2	96,93	3,07	
No. 200	13,0	502,2	99,50	0,50	
PAN	2,5	504,7	100,00	0,00	

Sumber, pengujian 2020

**Fineness Modulus:**



**Gambar 2.** Grafik Analisa Saringan Agregat Halus

Dari tabel 1 di atas, hasil pengujian analisa saringan agregat halus yang lolos saringan No. 9,52 mm adalah sebesar 100%, saringan No. 4 mm memperoleh 99,85%, saringan No. 8 mm memperoleh 99,56%, saringan No. 16 mm memperoleh 94,76% , saringan No. 30 mm memperoleh 78,57 % , saringan No. 50 mm memperoleh 20,69% , saringan No. 100 mm memperoleh 3,12 % dan saringan No. 200 memperoleh sebesar 0,5 % dan PAN sebesar 0,00 % . Menurut SNI S-04-1989-F, *fineness* modulus untuk agregat halus berkisar antara 1,5 dan 3,8. Berdasarkan hasil analisa saringan agregat halus termasuk pada kategori Halus yaitu *fineness* modulus 2,0

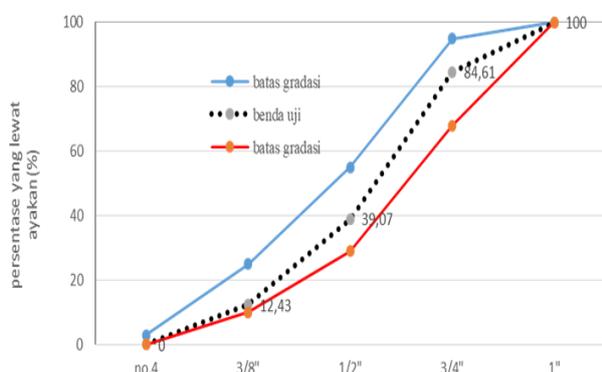
**c. Hasil analisa saringan agregat kasar**

**Tabel 2.** Analisa saringan agregat kasar

Saringan	Berat Tertahan (gram)	Jumlah Berat Tertahan (gram)	Jumlah Persen	
			Tertahan	Lolos
36.10 (1 1/2")				
25.40 (1")			0	100
19.10 (3/4")	1508	1508	15.39	84.61
12.70 (3/8")	4462	5970	60.93	39.07
9.52 (3/8")	2611	8581	87.57	12.42
No.4	1217	9798	100	0
No.8				
No.16				
No.30				
No.40				
No.50				
No.80				
No.100				
No.200				
PAN				

Sumber, pengujian 2020

*Fineness modulus* =



**Gambar 3.** Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar

Pada tabel 2 dan gambar 3 diatas pengujian analisa saringan agregat kasar yang lolos saringan 25 mm sebesar 100%, saringan 19,10 mm sebesar 84,61%, saringan 12,70 sebesar 39,07%, saringan 9,52 mm sebesar 12,42%, saringan 4 mm sebesar 0%.

Menurut SNI S-04-1989-F, *fineness* modulus untuk agregat kasar berkisar antara 6,0 dan 7,1. Berdasarkan hasil analisa saringan agregat kasar 19,00 mm termasuk pada kategori kasar yaitu *fineness* modulus 6,03.

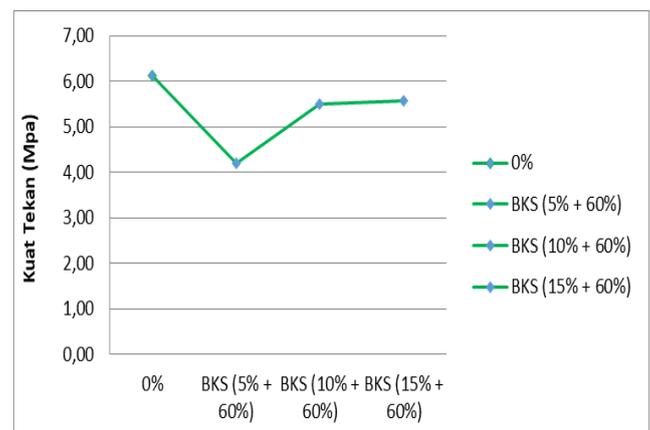
**d. Analisa Kuat Tekan Terhadap Umur Beton**

Hasil pengujian kuat tekan beton ringan dengan pengaruh penambahan kaolin 5%, 10%, 15% sebagai bahan substitusi parsial semen dan bahan tambah *Styrofoam* 60% sebagai pengganti sebagian dari agregat kasar terhadap umur beton 3, 7, dan 28 hari dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini :

- 1) Rekapitulasi kuat tekan beton terhadap pada umur 3 hari

**Tabel 3.** Rekapitulasi kuat tekan beton terhadap pada umur 3 hari

Kode	Kaolin	Styrofoam	Sample	Slump	Berat ( Kg )	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata - rata (Mpa)
BN			1	6,33	12,04	6,75	6,11
			2	6,33	11,96	5,94	
			3	6,33	12,14	5,65	
BKS-5-60	5%	60%	1	6,33	9,562	4,21	4,19
	5%	60%	2	6,33	9,540	3,75	
	5%	60%	3	6,33	6,410	4,61	
BKS-10-60	10%	60%	1	6,33	9,500	5,13	5,50
	10%	60%	2	6,33	9,425	5,59	
	10%	60%	3	6,33	6,365	5,77	
BKS-15-60	15%	60%	1	6,33	9,490	5,48	5,57
	15%	60%	2	6,33	9,410	5,59	
	15%	60%	3	6,33	5,100	5,65	



**Gambar 4.** Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Terhadap Umur 3 Hari

Dari tabel 3 dan gambar 4 diatas menunjukkan bahwa kuat tekan rata – rata beton normal pada umur 3 hari sebesar 6,11 Mpa, dan pada umur 3 hari untuk masing-masing beton variasi kaolin 5%, 10%, 15%, dan

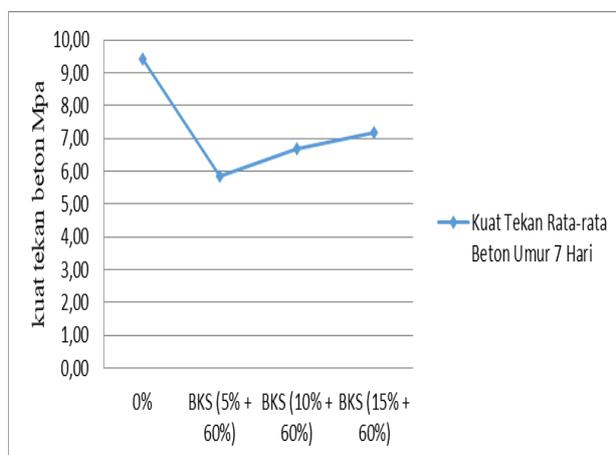
ditambah Styrofoam 60% sebesar 4,19 Mpa, 5,50 Mpa, dan 5,57 Mpa. Persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 5% ditambah 60% styrofoam pada umur 3 hari mengalami penurunan sebesar -0,31%, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 10% ditambah 60% Styrofoam pada umur 3 hari mengalami penurunan sebesar -0,10 %, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton campuran 15% ditambah 60% styrofoam pada umur hari mengalami penurunan sebesar -0,09%. Pada umur 3 hari kuat tekan beton terhadap campuran memiliki pengaruh penurunan terhadap kuat tekan.

Maka dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa beton variasi kaolin dan Styrofoam tidak dapat menggantikan beton normal jika dilihat dari hasil kuat tekan beton variasi lebih rendah daripada beton normal.

2) Rekapitulasi terhadap kuat tekan pada umur 7 hari

**Tabel 4. Rekapitulasi terhadap kuat tekan pada umur 7 hari**

Kode	Kaolin	Styrofoam	Sample	Slump	Berat ( Kg)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata - rata (Mpa)
BN			1	6,33	11,96	10,03	9,42
			2	6,33	11,77	9,00	
			3	6,33	12,03	9,23	
BKS-5-60	5%	60%	1	6,33	9,39	5,71	5,84
	5%	60%	2	6,33	9,37	5,71	
	5%	60%	3	6,33	6,10	6,11	
BKS-10-60	10%	60%	1	6,33	9,605	6,23	6,67
	10%	60%	2	6,33	9,54	6,8	
	10%	60%	3	6,33	9,628	6,98	
BKS-15-60	15%	60%	1	6,33	9,88	7,04	7,17
	15%	60%	2	6,33	9,715	7,27	
	15%	60%	3	6,33	9,388	7,21	



**Gambar 5. Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Terhadap Umur 7 Hari**

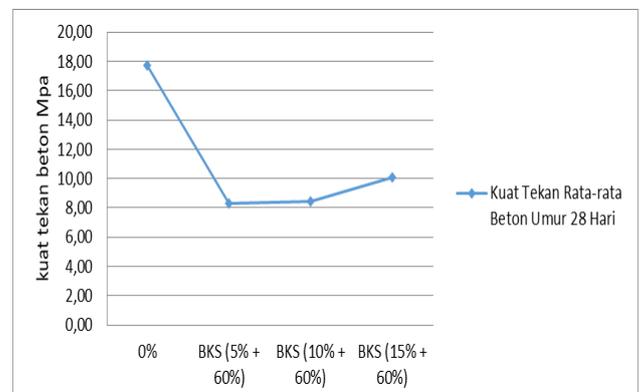
Dari tabel 4 dan gambar 5 diatas menunjukkan bahwa kuat tekan rata – rata beton normal pada umur 3 hari sebesar 9,42 Mpa, dan pada umur 7 hari untuk masing-masing beton variasi kaolin 5%, 10%, 15%, dan ditambah Styrofoam 60% sebesar 5,84 Mpa, 6,67 Mpa, dan 7,17 Mpa. Persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 5% ditambah 60% styrofoam pada umur 7 hari mengalami penurunan sebesar -0,38%, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 10% ditambah 60% Styrofoam pada umur 7 hari mengalami penurunan sebesar -0,29 %, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton campuran 15% ditambah 60% styrofoam pada umur hari mengalami penurunan sebesar -0,24%. Pada umur 7 hari kuat tekan beton terhadap campuran memiliki pengaruh penurunan terhadap kuat tekan.

Maka dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa beton variasi kaolin dan Styrofoam tidak dapat menggantikan beton normal jika dilihat dari hasil kuat tekan beton variasi lebih rendah daripada beton normal.

3) Rekapitulasi terhadap kuat tekan pada umur 28 hari

**Tabel 5. Rekapitulasi terhadap kuat tekan pada umur 28 hari**

Kode	Kaolin	Styrofoam	Sample	Slump	Berat ( Kg)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata - rata (Mpa)
BN			1	6,33	12,45	17,70	17,72
			2	6,33	12,23	18,05	
			3	6,33	12,50	17,41	
BKS-5-60	5%	60%	1	6,33	9,740	8,19	8,28
	5%	60%	2	6,33	9,510	8,36	
	5%	60%	3	6,33	9,950	8,30	
BKS-10-60	10%	60%	1	6,33	9,670	8,25	8,46
	10%	60%	2	6,33	9,880	8,48	
	10%	60%	3	6,33	9,798	8,65	
BKS-15-60	15%	60%	1	6,33	9,975	9,63	10,11
	15%	60%	2	6,33	9,815	10,15	
	15%	60%	3	6,33	9,660	10,55	



**Gambar 6. Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Terhadap Umur 28 Hari**

Dari tabel 5 dan gambar 6 diatas menunjukkan bahwa kuat tekan rata – rata beton normal pada umur 28 hari sebesar 17,72 Mpa, dan pada umur 28 hari untuk masing- masing beton variasi kaolin 5%, 10%, 15%, dan ditambah *Styrofoam* 60% sebesar 8,28 Mpa, 8,47 Mpa, dan 10,11 Mpa. Persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 5% ditambah 60% *styrofoam* pada umur 27 hari mengalami penurunan sebesar -0,53%, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan campuran kaolin 10% ditambah 60% *Styrofoam* pada umur 28 hari mengalami penurunan sebesar -0,52 %, persentase perbedaan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton campuran 15% ditambah 60% *styrofoam* pada umur 28 hari mengalami penurunan sebesar -0,43%. Pada umur 28 hari kuat tekan beton terhadap campuran memiliki pengaruh penurunan terhadap kuat tekan.

Maka dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa beton variasi kaolin dan *Styrofoam* tidak dapat menggantikan beton normal jika dilihat dari hasil kuat tekan beton variasi lebih rendah daripada beton normal.

**e. Analisa berat beton ringan terhadap umur beton**

1) Analisa berat beton ringan terhadap pada umur 3 hari

**Tabel 6. Analisa berat pada umur 3 hari**

Jenis Beton	Sample	Berat (Kg)	isi (dm <sup>3</sup> )	berat isi (Kg/dm <sup>3</sup> )	berat rata-rata (Kg)
Beton Normal	1	12,040	5,301	2,271	2,272
	2	11,955	5,301	2,255	
	3	12,140	5,301	2,290	
BKS 5% & 60%	1	9,562	5,301	1,804	1,604
	2	9,540	5,301	1,800	
	3	6,410	5,301	1,209	
BKS 10% & 60%	1	9,500	5,301	1,792	1,590
	2	9,425	5,301	1,778	
	3	6,365	5,301	1,201	
BKS 15% & 60%	1	9,490	5,301	1,790	1,509
	2	9,410	5,301	1,775	
	3	5,100	5,301	0,962	

Dari tabel 6 diatas berat beton normal pada umur 3 hari sebesar 2,272 kg, pada campuran variasi kaolin 5% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,604 kg, campuran variasi kaolin 10% dan *Styrofoam* 60% 1,590 kg, sedangkan pada campuran variasi kaolin 15% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,509 kg. jika dibandingkan dengan beton normal yang paling ringan terdapat pada campuran variasi kaolin 15% dan *Styrofoam* 60%.

2) Analisa berat beton ringan terhadap pada umur 7 hari

**Tabel 7. Analisa berat pada umur 7 hari**

Jenis Beton	Sample	Berat (Kg)	isi (dm <sup>3</sup> )	berat isi (Kg/dm <sup>3</sup> )	berat rata-rata (Kg)
Beton Normal	1	11,960	5,301	2,256	2,249
	2	11,770	5,301	2,220	
	3	12,030	5,301	2,269	
BKS 5% & 60%	1	9,385	5,301	1,770	1,563
	2	9,369	5,301	1,767	
	3	6,100	5,301	1,151	
BKS 10% & 60%	1	9,605	5,301	1,812	1,809
	2	9,540	5,301	1,800	
	3	9,628	5,301	1,816	
BKS 15% & 60%	1	9,880	5,301	1,864	1,822
	2	9,715	5,301	1,833	
	3	9,388	5,301	1,771	

Dari tabel 7 diatas berat beton normal umur 7 hari sebesar 2,249 kg, pada campuran variasi kaolin 5% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,563 kg, campuran variasi kaolin 10% dan *Styrofoam* 60% 1,809 kg, sedangkan pada campuran variasi kaolin 15% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,822 kg. maka jika dibandingkan beton normal dan beton ringan yang didapat pada campuran kaolin 5% dan *Styrofoam* 60% memiliki nilai yang terkecil dari beton normal.

3) Analisa berat beton ringan terhadap pada umur 28 hari

**Tabel 8. Analisa berat pada umur 28 hari**

Jenis Beton	Sample	Berat (Kg)	isi (dm <sup>3</sup> )	berat isi (Kg/dm <sup>3</sup> )	berat rata-rata (Kg)
Beton Normal	1	12,450	5,301	2,349	2,338
	2	12,230	5,301	2,307	
	3	12,500	5,301	2,358	
BKS 5% & 60%	1	9,740	5,301	1,837	1,836
	2	9,510	5,301	1,794	
	3	9,950	5,301	1,877	
BKS 10% & 60%	1	9,670	5,301	1,824	1,845
	2	9,880	5,301	1,864	
	3	9,798	5,301	1,848	
BKS 15% & 60%	1	9,975	5,301	1,882	1,852
	2	9,815	5,301	1,852	
	3	9,660	5,301	1,822	

Dari tabel 8 diatas berat beton normal umur 28 hari sebesar 2,338 kg, pada campuran variasi kaolin 5% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,836 kg, campuran variasi kaolin 10% dan *Styrofoam* 60% 1,845 kg, sedangkan pada campuran variasi kaolin 15% dan *Styrofoam* 60% sebesar 1,852 kg. pada campuran

kaolin 5% dan Styrofoam 60% lebih ringan dari beton normal.

Berdasarkan dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa beton campuran kaolin dan *Styrofoam* dapat digunakan pada kontruksi struktur ringan. Karena berat pada beton ringan yang dilakukan memiliki berat lebih kecil dari beton normal dan memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu berat jenis beton antara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>.

#### 4. Kesimpulan

Berat beton pada campuran kaolin 5%, 10%, 15%, dan Styrofoam 60% pada umur 28 hari sebesar 1,836 kg/m<sup>3</sup>, 1,845 kg/m<sup>3</sup>, 1,852 kg/m<sup>3</sup>. Dapat disimpulkan bahwa beton campuran kaolin dan *Styrofoam* dapat digunakan pada konstruksi struktur ringan. Karena berat beton ringan yang diuji lebih kecil dari beton normal dan memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu berat jenis beton antara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>.

Kuat tekan rata-rata pada campuran kaolin 5%, 10%, 15%, dan Styrofoam 60% memiliki kuat tekan rata-rata 8,28 Mpa, 8,46 Mpa, 10,11 Mpa. Kuat tekan beton ringan dengan campuran *Styrofoam* 60% dan kaolin 5%, 10%, 15%. Didapatkan hasil kuat tekan dan berat beton yang bervariasi pada penggunaan 15% lebih tinggi dari 5% dan 10%. Maka disimpulkan, kaolin dapat digunakan sebagai bahan tambah campuran pada beton ringan.

#### 5. Saran

Sebaiknya pada saat proses pengadukan beton ringan dengan campuran kaolin dan *Styrofoam* harus dilakukan dengan cermat agar material yang digunakan dapat tercampur dengan baik.

Sebaiknya perlu dilakukan pengujian dengan variasi campuran kaolin dan *Styrofoam* yang berbeda agar hasil kuat tekan pada beton ringan mencapai dengan tujuan penelitian.

#### Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1969-1990. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-4804-1990. *Metode Pengujian Berat Isi Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1970-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 03-4804-1998. *Metode Pengujian Berat Isi Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-2834-2000. *Komposisi Material Adukan Beton Dalam Setiap 1 M3*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-6468-2000. *Kelas Kuat Tekan*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 03-2847-2002. *Kelas dan Mutu Beton*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Nugraheni, M. 2017. *Pengaruh Penambahan Serat Bendrat Berkait (Hooked) Dengan Perilaku Beton Pada Beban Tekan Berulang*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Lampung.
- Putrai, T. A. A. R. 2016. *Pengaruh Penggunaan Serbuk Bata Ringan Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton*. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Putri, C. P., Saggaf, A. 2018. *Perbandingan Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan Pasir Pantai dan Sungai Dengan Abu Sekam Padi*. Universitas Sriwijaya. Palembang