

## KAJIAN KUAT TEKAN BETON FC'30 DENGAN BAHAN TAMBAH GEOGRID

FHELVIA UMI KALSUM, FARLIN ROSYAD

Universitas Bina Darma, Palembang  
fhelviau@gmail.com , farlin.rosyad@binadarma.ac.id

**Abstract** : *Technological advances and the economic crisis that occurred in Indonesia, directed infrastructure development towards the use of Structures with lightweight materials. But overall it does not have an impact on increasing the Strength of the Structure. The use of lightweight materials as a structural material will reduce the total weight of a building, thereby reducing the supporting parts and foundations. Concrete is a material commonly used for Structures. This is because Concrete has many advantages when compared to other building materials. However, concrete has one weakness, namely its density is quite high so that the dead load on a structure becomes large. Based on SNI (03-2847-2002), concrete is a mixture of Portland cement or other hydraulic cement, fine aggregate, coarse aggregate, and water with or without additives to form a solid mass. There are various types of additives used in concrete mixtures, namely steel. Polymer (polyoropylene), glass, and carbon..*

**Keywords:** *Geogrid concrete compressive strength*

**Abstract** : Kemajuan teknologi dan krisis ekonomi yang terjadi di Indonesia, mengarahkan pembangunan infrastruktur pada penggunaan Struktur dengan material ringan. Tetapi secara keseluruhan tidak berdampak pada peningkatan Kekuatan Struktur. Penggunaan material ringan sebagai bahan pembentuk struktur akan mengurangi berat total dari suatu bangunan, sehingga mengurangi bagian pendukung dan pondasi. Beton merupakan material yang umum digunakan untuk Struktur. Hal ini disebabkan karena Beton mempunyai banyak keunggulan jika dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya. Namun demikian beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat jenisnya cukup tinggi sehingga beban mati pada suatu struktur menjadi besar. Berdasarkan SNI (03-2847-2002), beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa yang padat. Ada berbagai jenis bahan tambah yang digunakan dalam campuran beton yaitu baja (steel). Polymer (polyoropylene), kaca (glass), dan karbon (carbon).

**Kata Kunci** : Kuat teton beton geogrid

### A.Pendahuluan

Beton merupakan material yang umum digunakan untuk Struktur. Hal ini disebabkan karena Beton mempunyai banyak keunggulan jika dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya. Namun demikian beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat jenisnya cukup tinggi sehingga beban mati pada suatu struktur menjadi besar.

Berdasarkan SNI (03-2847-2002), beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa yang padat. Ada berbagai jenis bahan tambah yang digunakan dalam campuran beton yaitu baja (steel). Polymer (polyoropylene), kaca (glass), dan karbon (carbon). Pada penelitian ini peneliti tertarik menggunakan bahan polymer (polyoropylene) sebagai campuran pada beton yaitu Menggunakan geogrid, Geogrid adalah material yang sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton untuk meningkatkan kekuatan, stabilitas, dan kinerja jalan. Geogrid biasanya terbuat dari polimer, serat kaca, atau logam yang ditenun menjadi jaring-jaring yang kuat. Ketika ditambahkan ke dalam campuran beton, geogrid berfungsi untuk meningkatkan ketahanan terhadap tegangan tarik dan memperkuat struktur beton. Geogrid adalah bahan yang cukup ekonomis, karena terbuat dari bahan geosintetik. Geogrid terdiri dari 3 tipe yaitu uniaxial, triaxial dan biaxial

Penelitian ini akan mempelajari seberapa besar pengaruh geogrid dalam meningkatkan kekuatan beton terhadap kuat tekan, dan kelayakan geogrid sebagai alternatif bahan tambah pada campuran beton.

### B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian kajian kuat tekan dengan bahan tambah geogrid yang di lakukan di laboratorium Universitas Bina Darma dalam penelitian terdapat masalah yang akan dianalisis yaitu sebagai berikut : 1) Menganalisis pengaruh potongan geogrid sebagai bahan tambah pada campuran beton terhadap kuat tekan beton ; 2) Menganalisis hasil kuat tekan beton fc'30 yang paling optimum dengan menggunakan potongan geogrid 6 cm dan potongan geogrid 7,5 cm sebagai bahan tambah pada campuran beton dengan variasi 0,5%, 1%, dan 1,5% dari agregat kasar ; 3) Menganalisis perbandingan hasil kuat tekan antara beton fc'30 normal dengan beton fc'30 dengan bahan tambah geogrid. Penelitian ini menggunakan bahan material Geogrids sebagai bahan tambah pada benda uji beton untuk menganalisis kuat lentur pada beton dan penelitian ini dilakukan hanya melalui pengujian skala laboratorium yang berlokasi di Laboratorium Teknik sipil Universitas Bina Darma Kampus C yang beralamat di Jl. Jenderal Ahmad Yani No.15, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30116. Penelitian ini menggunakan benda uji dengan cetakan silinder dengan tinggi 20 cm dan diameter 10 cm sebanyak 63 benda uji dengan umur pengujian kuat lentur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Adapapun bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut : 1) Semen yang di gunakan yaitu Semen Portland yang berasal dari Kota Palembang; 2) Agregat kasar (batu split) yang di gunakan berasal dari Lampung; 3) Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Tanjung Lubuk; 4) Air yang di gunakan yaitu air PDAM yang berasal dari Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang; 5) Geogrid yang di gunakan berasal dari TenCate Geosynthetics Asia Sdn.Bhd. product TenCate Miragrid GX100/30. yang beralamat di Jalan Sementa ShahAlam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

### C. Pembahasan dan Analisa Pengujian Propertis Agregat

Objek yang dipakai dalam penelitian ini adalah proses pembuatan dan pengujian desain mix formula (DMF) Beton normal fc'30. Proses pembuatan dan pengujian desain mix formula (DMF) yang dilakukan antara lain :

#### 1. Pengujian Agregat Kasar (Batu 1 – 2)

##### a. Analisa Saringan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui gradasi agregat kasar batu 1/2 dengan menggunakan saringan dan pengujian dilaksanakan sesuai dengan metode uji SNI ASTM C136: 2012.

Tabel 1 Pengujian Analisa Saringan

Saringan	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
			Tertahan (c)	Lewat (d)
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)		
76,2 mm ( 3" )				
63,5 mm ( 2 1/2" )				
76,2 mm (3 inci)				
63,5 mm (2 1/2 inci)				
50,8 mm (2 inci)	0	0	0,00	100,00
36,1 mm (1 1/2 inci)	0	0	0,00	100,00
25,4 mm (1 inci)	0	0	0,00	100,00
19,1 mm (3/4 inci)	432	432	10,36	89,64
12,7 mm (1/2 inci)	2153	2585	61,98	38,02
9,52 mm (3/8 inci)	1168	3753	89,98	10,02
4,75 mm (No.4)	405	4158	99,69	0,31
2,36 mm (No.8)	10	4168	99,93	0,07
1,18 mm (No.16)	3	4171	100,00	0,00
0,6 mm (No.30)				

0,3 mm (No.50)				
0,15 mm (No.100)				
0,075mm (No.200)				
Pan				
Jumlah		4171	461,93	
Modulus kehalusan = $461,93 \% / 100 \% = 4,62$				

B. Abrasi

Pengujian abrasi batu 1 – 2 menggunakan cara b yaitu dengan batu yang tertahan disaringan 1/2 inc dan 3/8 inc masing-masing sebanyak 2500 gram dan dengan jumlah bola besi sebanyak 1. Hasil Pengujian abrasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Abrasi

Gradasi pemeriksaan		Jumlah putaran
Ukuran saringan		500 Putaran ( Cara B)
Lolos	Tertahan	Berat
76,20 (3")	63,5 (2 1/2")	
63,5 (2 1/2")	50,8 (2")	
50,8 (2")	36,1 (1 1/2")	
36,1 (1 1/2")	25,4 (1")	
25,4 (1")	19,1 (3/4")	
19,1 (3/4")	12,7 (1/2")	2500
12,7 (1/2")	9,52 (3/8")	2500
9,52 (3/8")	6,35 (1/4")	
6,35 (1/4")	4,75 (No.4)	
4,75 (No.4)	2,36 (No.8)	
Jumlah Berat		5000
Berat tertahan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)		3992,5

I.  $a = 5000$  gram  $b = 4003$

$a - b = 997$  gram

$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100 \% = \frac{997}{5000}$

$\times 100 = 20,15 \%$

$\frac{997}{5000}$

C. Berat jenis dan Penyerapan

Pengujian berat jenis dan penyerapan Air agregat kasar menggunakan SNI 1969 : 2016 dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3 Hasil Pengujian Berat Jenis

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	3174,0	3202,0	gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	3206,0	3232,0	gram
Berat benda uji dalam air	C	2023,0	2036,0	gram

Dari data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air, maka dilakukan perhitungan dengan rumus seperti pada tabel dibawah ini.

Perhitungan	Notasi	I	II	rata-rata
Berat Jenis curah kering ( $S_d$ )	$A$ $(B - C)$	2,683	2,677	2,680
Berat jenis curah jenuh kering permukaan ( $S_s$ )	$B$ $(B - C)$	2,710	2,702	2,706
Berat jenis semu ( $S_a$ )	$A$ $(A - C)$	2,758	2,746	2,752
Penyerapan air ( $S_w$ )	$B - A$ $(\frac{B - A}{A}) \times 100\%$	1,008	0,937	0,973

Menurut SNI 03-1969-1990 “syarat ketetapan BJ” sebesar 2,3 – 2,8 % memenuhi.

## 2. Agregat Halus

### A. Analisa Saringan

Pasir yang digunakan merupakan pasir Tanjung Lubuk. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui butir (gradasi) dan menghitung besar nilai modulus dari agregat halus yang akan digunakan untuk campuran balok beton. Pengujian dilaksanakan sesuai dengan metode uji SNI ASTM C136 : 2012.

Tabel 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Saringan	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
			Tertahan (c)	Lewat (d)
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)		
76,2 mm ( 3" )				
63,5 mm ( 2 1/2" )				
76,2 mm (3 inci)				
63,5 mm (2 1/2 inci)				
50,8 mm (2 inci)				
36,1 mm (1 1/2 inci)				
25,4 mm (1 inci)				
19,1 mm (3/4 inci)				
12,7 mm (1/2 inci)				
9,52 mm (3/8 inci)	0	0	0,00	100
4,75 mm (No.4)	3,2	3,2	0,64	99,36
2,36 mm (No.8)	3,4	6,6	1,33	98,67
1,18 mm (No.16)	67,0	73,6	14,78	85,22
0,6 mm (No.30)	138,8	212,4	42,65	57,35
0,3 mm (No.50)	182,8	395,2	79,36	20,64
0,15 mm (No.100)	93,2	488,4	98,07	1,93
0,075 mm (No.200)	6,8	495,2	99,44	0,56
Pan	2,8	498,0	100,00	0
Jumlah	-	498,0	236,83	-
Modulus kehalusan : $236,83 / 100 = 2,73$ 2,73				

**B. Berat Jenis dan Penyerapan**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (SSD), berat jenis semu (apparent), dan penyerapan agregat halus. Pelaksanaan pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus berdasarkan SNI SNI 1969- 2008. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan	S	500	500	gram
Berat benda uji kering oven	A	495,0	494,8	gram
Berat piknometer yang berisi air	B	685,5	675,5	gram
Berat piknometer dengan benda uji dan air sampai batas pembacaan	C	985,9	980,4	gram

Dari data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air, maka dilakukan perhitungan dengan rumus seperti pada tabel dibawah ini.

Perhitungan	Notasi	I	II	rata-rata
Berat Jenis curah kering ( $S_d$ )	$\frac{A}{(B + S - C)}$	2,936	2,930	2,352
Berat jenis curah jenuh kering permukaan ( $S_{sd}$ )	$\frac{S}{(B + S - C)}$	2,327	2,404	2,376
Berat jenis semu ( $S_a$ )	$\frac{A}{(B + A - C)}$	2,380	2,438	2,409
Penyerapan air ( $S_w$ )	$\frac{S - A}{A} \times 100\%$	1,010	1,010	1,010

**C. Kadar Lumpur Pasir**

Tujuan dilakukannya pengujian ini yaitu untuk menentukan persentase (%) kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus yang bertujuan untuk menentukan apakah agregat tersebut baik atau tidak untuk digunakan dalam campuran beton. Adapaun persentase kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus tidak boleh lebih dari 3%. Berikut Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.

Sample	1	2
Berat Sampel + wadah sebelum dicuci	2320,0	2400,0
Berat Wadah	425,0	425,0
Berat Sampel sebelum dicuci ( A )	1895,0	1975,0
Berat Sampel + wadah sesudah dicuci	2290,0	2365,0
Berat Wadah	425,0	425,0
Berat Sampel sesudah dicuci ( B )	1865,0	1940,0

Kadar Lumpur	$(A - B) / A \times 100$	1,583		1,772
Rata2 Material Pass # 200 ( 0.075 )	%	1,678		

### 3. Komposisi Campuran Agregat

Pembuatan perencanaan campuran beton sangat penting pada saat persiapan berdasarkan spesifikasi, dari hasil perencanaan beton rigid Fc'30 dengan bahan tambah geogrid didapat proporsi campuran beton seperti pada table di bawah ini :

Tabel 7 Proporsi Campuran DMF

No	Benda Uji	Bahan Tambah	Proporsi Campuran DMF					Geogrid (g)
			Semen (g)	Air (g)	Batu 1-1 (g)	Batu 1-2 (g)	Pasir (g)	
1	BN	-	768	291	810	915	970	-
2	BG 1	Geogrid 6 cm 0,5%	768	291	810	915	970	9
3	BG 2	Geogrid 6 cm 1 %	768	291	810	915	970	17
4	BG 3	Geogrid 6 cm 1,5 %	768	291	810	915	970	26
5	BG 4	Geogrid 7,5 cm 0,5%	768	291	810	915	970	9
6	BG 5	Geogrid 7,5 cm 1%	768	291	810	915	970	17
7	BG 6	Geogrid 7,5 cm 1,5%	768	291	810	915	970	26

Keterangan :

BG 1 = Beton Geogrid 6 cm dengan persentase sebanyak 0,5% , 1% , 1,5%

BG 2 = Beton Geogrid 7,5 cm dengan persentase sebanyak 0,5% , 1% , 1,5%

### 4. Analisis Uji Slump Beton

Sebelum kita memasukan adukan ke dalam cetakan silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm maka kita harus melakukan pengujian slump terlebih dahulu dengan menggunakan alat uji slump (*Kerucut Abrams*), dengan melakukan pengujian ini kita mengetahui tingkat kelecakan adukan atau tingkat kelembutan adukan dan juga mempengaruhi nilai slump karena nilai tersebut sangat mempengaruhi pada proses pengerjaan dan juga dapat mempengaruhi kuat tekan pada beton. Berikut hasil pengujian slump sebagai berikut :

Tabel 8 Hasil Pengujian Slump Test Beton Fc'30

Variasi Pengujian Slump	Nilai Slump (cm)
Beton Normal	8
Beton Geogrid 6 cm sebanyak 0,5 %	8,5
Beton Geogrid 6 cm sebanyak 1 %	8,5

Beton Geogrid 6 cm sebanyak 1,5 %	8
Beton Geogrid 7,5 cm sebanyak 0,5 %	8,4
Beton Geogrid 7,5 cm sebanyak 1 %	8
Beton Geogrid 7,5 cm sebanyak 1,5 %	8,4
Rata - Rata	



Gambar 4 Hasil Uji Slump

### 5. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan sesuai umur yang direncanakan, hasil pengujian kuat lentur beton normal dan beton campuran menggunakan geogrid sebagai bahan tambah dengan variasi persentase mulai dari 0,5%, 1%, dan 1,5% dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 8 Hasil Uji Kuat Tekan Gabungan

Umur Benda Uji	KUAT TEKAN BENDA UJI (Mpa)						
	BN	BG1-0,5 %	BG1 - 1%	BG1 - 1,5 %	BG2-0,5 %	BG2 - 1%	BG2 - 1,5 %
7 hari	25,3	26,8	27,3	27,9	26,9	27,3	28,1
14 hari	30,2	30,4	30,7	31,1	30,4	30,9	31,3
28 hari	39,6	40,2	40,8	41,5	40,3	40,9	41,7

Pada tahap peneliti menganalisis hasil kuat tekan antara beton normal, beton geogrid 1, dan beton geogrid 2 sebagai berikut.

- Peneliti menganalisis hasil nilai kuat tekan antar persentase 0%, 0,5%, 1%, 1,5% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 cm, untuk melihat pengaruh geogrid untuk digunakan sebagai alternatif beton modifikasi.
- Dari hasil analisis peneliti mengukur perbandingan nilai kuat tekan antar persentase 0%, 0,5%, 1%, 1,5% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 cm hasil nilai kuat tekan meningkat dibandingkan dengan beton normal dan terus meningkat seiring meningkatnya persentase campuran geogrid. Dilihat dari hasil nilai kuat tekan antar persentase 0%, 0,5%, 1%, 1,5% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 cm didapat nilai yang paling optimum di umur 7, 14, dan 28 hari, yaitu pada persentase campuran 1,5 % dan potongan 7,5 cm,



Gambar 6 Hasil Pengujian Kuat Lentur

#### D. Penutup Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Penambahan potongan geogrid 6 cm dan 7,5 cm sebagai bahan tambah beton sangat berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton, berdasarkan hasil penelitian penambahan geogrid terbukti dapat meningkatkan hasil kuat tekan beton.
- Dari hasil pengujian beton fc 30 dengan bahan tambah geogrid didapatkan rata – rata nilai kuat tekan beton normal umur 7 hari mencapai 25,39 Mpa, Sedangkan Beton geogrid 1 dan beton geogrid 2 rata-rata nilai kuat tekan mulai dari 26,8 Mpa – 28,1 Mpa. Dan pengujian kuat tekan dari beton normal 14 hari rata – rata kuat tekan yaitu 30,2 Mpa, sedangkan, BG 1 Dan BG 2 umur 14 hari persentase 0,5% , 1% , 1,5% nilai rata – rata kuat tekan mulai dari 30,4 Mpa – 31,3 Mpa Dan pengujian kuat tekan dari beton normal 28 hari rata – rata kuat tekan yaitu 39,6 Mpa, sedangkan, BG 1 Dan BG 2 umur 28 hari persentase 0,5% , 1% , 1,5% nilai rata – rata kuat tekan mulai dari 40,2 Mpa – 41,7 Mpa.
- Pada beton fc'30 dengan bahan tambah geogrid persentase 0,5 % , 1 % dan 1,5 % hasil nilai kuat tekan yang paling optimum dengan potongan 6 cm dan 7,5 cm yaitu pada persentase campuran 1,5 % karena semakin banyak penambahan geogrid maka semakin tinggi nilai kuat tekannya.

#### Saran

- Pada saat proses pencampuran beton, harus teliti dalam membuat benda uji, terutama pada saat pencampuran geogrid sebaiknya dilakukan saat memasukan beton ke cetakan

benda uji agar geogrid tercampur dengan rata pada beton, karena pencampuran geogrid pada mixer akan membuat geogrid menggumpal sehingga geogrid tidak rata pada adukan beton.

2. Persentase campuran geogrid sebanyak 0,5% , 1% , dan 1,5% hanya mengalami sedikit penambahan pada nilai kuat tekannya, jadi disarankan untuk menambah persentase campuran geogrid agar semakin tinggi nilai kuat tekannya

#### **Daftar Pustaka**

- PUPR, (2018). *Pengertian Campuran Beton Menurut SNI 03-2847-2002*. Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) Revisi 2.
- Hayssam Itani, George Saad , dan Ghassan Chehab, (2016). *Penggunaan perkuatan geogrid untuk meningkatkan kinerja lapisan beton Penilaian eksperimental dan numerik* Eprints.polsri.ac.id, *Pengertian Beton Dengan Bahan Tambah Serat. Beton Serat.ac.id* Repositori.uir.ac.id, *Pengertian beton dan jenis – jenis beton . uirac.id*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2015). *Pedoman Perancangan Campuran Material Beton*.