

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari pemilihan dan pemeriksaan bahan material, pengujian sampel sampai perhitungan biaya pokok produksi genteng komposit. Hasil pengujian genteng meliputi pengujian fisis dan mekanis diantaranya sifat tampak, kerataan, ukuran, penyerapan suhu, penyerapan air, rembesan air dan beban lentur.

5.2 Hasil Pemeriksaan Bahan

Pemeriksaan bahan ini dilakukan pada plastik PP bekas yang sudah di potong-potong dan kaca bening yang sudah di haluskan menjadi serbuk lolos saringan No.200. Pemeriksaan bahan dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi, Teknik Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pengujian berat material plastik dan kaca per variasi campuran, serta pemeriksaan secara visual terhadap bahan material tersebut.

5.2.1 Analisis Kebutuhan Material Benda Uji Genteng Komposit

Komposisi masing-masing campuran benda uji berdasarkan persentase berat masing-masing perbandingan material antara plastik dan kaca. Salah satu perhitungan kebutuhan material genteng variasi I (95 % plastik : 5 % kaca) sebagai berikut.

Dimensi genteng = 30 cm x 26 cm x 1.5 cm

Volume genteng = 1170 cm³

Plastik dan kaca yang digunakan dalam analisis berat volume berupa serbuk, hal tersebut karena proses pembuatan genteng dari material keras berupa plastik di lelehkan hingga menjadi pasta memiliki sedikit void di dalam material leleh tersebut.

Berat volume plastik serbuk padat

Berat tabung karton = 8 gram

Berat tabung + plastik halus = 102 gram

Berat plastik halus = 94 gram

Volume tabung = $\pi \times r^2 \times t$

= $3.14 \times 2.5^2 \times 5$

= 98.17 cm³

Berat volume = $\frac{\text{beratserbukplastik}}{\text{volumetabung}}$

= $\frac{94}{98.17}$

= 0.96 gram/cm³

Berat volume serbuk kaca padat

Berat tabung karton = 8 gram

Berat tabung + serbuk kaca = 255.4 gram

Berat serbuk kaca = 247.40 gram

Volume tabung = $\pi \times r^2 \times t$

= $3.14 \times 2.5^2 \times 5$

= 98.17 cm³

Berat volume = $\frac{\text{beratserbukkaca}}{\text{volumetabung}}$

= $\frac{247.40}{98.17}$

= 2.52 gram/cm³

Berat volume plastik = 0.96 gram/cm³

Berat volume kaca = 2.52 gram/cm³

Volume plastik 95% variasi I = 1170 cm³ x 95 %

= 1112 cm³

Berat plastik 95% variasi I = volume plastik v-I x berat volume plastik

= 1112cm³ x 0.96 gram/cm³

= 1067 gram

$$\begin{aligned} \text{Berat total plastic + tercecer} &= 1067 \text{ gram} + 3 \% \\ &= 1099 \text{ gram} \approx 1100 \text{ gram.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume kaca 5\% variasi I} &= 1170 \text{ cm}^3 \times 5 \% \\ &= 59 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat kaca 5\% variasi I} &= \text{volume kaca v-I} \times \text{berat volume kaca} \\ &= 59 \text{ cm}^3 \times 2.52 \text{ gram/cm}^3 \\ &= 147 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total kaca + tercecer} &= 147 \text{ gram} + 3 \% \\ &= 152 \text{ gram} \approx 150 \text{ gram.} \end{aligned}$$

Data rekapitulasi hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Rekapitulasi Kebutuhan Material Genteng Komposit

KETERANGAN	PLASTIK	KACA	SATUAN
VOLUME GENTENG	1170	1170	cm ³
BERAT VOLUME	0.96	2.52	gram/cm ³
<hr/>			
VOL.S1 (95- 5)	1112	59	cm ³
VOL.S2 (90-10)	1053	117	cm ³
VOL.S3 (85-15)	995	176	cm ³
VOL.S4 (80-20)	936	234	cm ³
VOL.S5 (75-25)	878	293	cm ³
<hr/>			
BERAT S1	1067	147	gram
BERAT S2	1011	295	gram
BERAT S3	955	442	gram
BERAT S4	899	590	gram
BERAT S5	842	737	gram
<hr/>			
BERAT TOTAL S1 + 3 %	1099	152	gram
BERAT TOTAL S2 + 3 %	1041	304	gram
BERAT TOTAL S3 + 3 %	983	456	gram
BERAT TOTAL S4 + 3 %	926	607	gram
BERAT TOTAL S5 + 3 %	868	759	gram

5.2.2 Pemeriksaan Plastik PP (*Polypropilena*) dan Kaca Bening

1. Plastik PP (*Polypropilena*)

Dari hasil pemeriksaan plastik yang digunakan sebagai material beda uji menunjukkan bahwa plastik yang digunakan sudah bersih dari kotoran dan cairan lainnya. Jumlah plastik yang digunakan sesuai dengan perhitungan jumlah material yang dibutuhkan.

2. Kaca Bening (*Clear Glass*)

Hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap material serbuk kaca bening secara visual bahwa serbuk kaca yang digunakan telah sesuai ukuran serbuk yang direncanakan dan sesuai dengan jumlah material yang dibutuhkan.

5.3 Hasil Pengujian Genteng Komposit

Pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pengujian genteng yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada peraturan SNI 0096:2007 meliputi pengujian sifat tampak, kerataan, ukuran, penyerapan suhu, penyerapan air (*porositas*), rembesan air (*impermeabilitas*), beban lentur, seperti yang diuraikan sebagai berikut.

5.3.1 Analisis Sifat Tampak

Dari hasil analisis sifat tampak (penampilan) setiap variasi campuran, bertujuan untuk mengetahui apakah genteng memiliki bagian yang tidak mulus atau cacat lainnya yang dapat mempengaruhi sifat pemakaian genteng tersebut. Berikut ini hasil dari analisis sifat tampak setiap variasi campuran yang disajikan pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Pengamatan Sifat Tampak Genteng Komposit Berdasarkan Syarat Lulus Uji Genteng Beton (SNI-0096-2007)

NO	Variasi Campuran Plastik : Kaca	Benda Uji	Bagian Atas		
			Cacat/retak (YA/TIDAK)	Mulus (YA/TIDAK)	Pengelembungan permukaan (YA/TIDAK)
1	95 % : 5 %	S1-A	TIDAK	TIDAK	TIDAK
		S1-B	TIDAK	TIDAK	TIDAK
2	90 % : 10 %	S2-A	TIDAK	YA	TIDAK
		S2-B	TIDAK	TIDAK	TIDAK
3	85 % : 15 %	S3-A	TIDAK	YA	TIDAK
		S3-B	TIDAK	YA	TIDAK
4	80 % : 20 %	S4-A	TIDAK	YA	TIDAK
		S4-B	TIDAK	YA	TIDAK
5	75 % : 25 %	S5-A	TIDAK	YA	TIDAK
		S5-B	TIDAK	YA	TIDAK

Dari hasil pengamatan sifat tampak pada semua variasi campuran menunjukkan bahwa genteng komposit tidak mengalami **cacat/retak** dan **pengelembungan** pada permukaan atas genteng. Sedangkan pada sampel pertama (S1-A, S1-B) dengan campuran variasi plastik dan kaca 95% : 5% dan sampel kedua (S2-B) 90% : 10 % mengalami kondisi permukaan atas yang tidak rata. Hal tersebut diakibatkan oleh proses pengepresan/pencetakan yang kurang maksimal dan kuat karena alat press berbasis pada model manual.

5.3.2 Pengujian Kerataan

Pengujian kerataan dilakukan pada semua variasi genteng sebanyak 10 buah. Dari hasil pengujian dan analisis kerataan semua variasi genteng komposit yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Kerataan Genteng Komposit Berdasarkan Syarat Lulus Uji Genteng Beton (SNI-0096-2007)

NO	Variasi Campuran Plastik : Kaca	Kode	Bagian Atas	Bagian Bawah
			Tinggi Celah (mm)	Tinggi Celah (mm)
1	95 % : 5 %	S1-A	1,8	0
		S1-B	2,1	0
2	90 % : 10 %	S2-A	0	1
		S2-B	0	2
3	85 % : 15 %	S3-A	1,7	0
		S3-B	1,6	1
4	80 % : 20 %	S4-A	1	0,5
		S4-B	1,5	0
5	75 % : 25 %	S5-A	1,8	1,5
		S5-B	0	1

Dari hasil pengujian kerataan dapat dilihat pada Tabel 5.3 bahwa semua variasi campuran yang dibuat **telah memenuhi** syarat batas toleransi celah yang telah ditetapkan SNI-0096-2007 maksimal sebesar 3 mm.

5.3.3 Pengujian Ukuran

Pengujian ukuran genteng komposit dilakukan dengan benda uji sebanyak 10 buah. Selain itu pengujian dilakukan untuk mengetahui keseragaman dimensi genteng yang telah dibuat pada setiap variasi campuran. Dari hasil pengujian ukuran genteng komposit yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Rekapitulasi Pengujian Ukuran Genteng Komposit

NO	Variasi Campuran Plastik : Kaca	Kode	Genteng (mm)			Penumpangan (mm)		Kaitan (mm)		
			Panjang	Lebar	Tebal	Lebar	Tinggi Alur	Panjang	Lebar	Tinggi
1	95 % : 5 %	S1-A	334	245	18	80	32	19	44	10
		S1-B	335	248	18	80	33	18	45	9
2	90 % : 10 %	S2-A	335	248	18	81	33	19	46	10
		S2-B	334	250	18	81	32	18	45	9
3	85 % : 15 %	S3-A	335	250	18	82	32	18	45	10
		S3-B	336	250	18	82	32	18	45	9
4	80 % : 20 %	S4-A	337	249	18	80	33	18	45	10
		S4-B	337	250	18	81	32	18	44	9
5	75 % : 25 %	S5-A	337	248	18	81	33	18	45	10
		S5-B	337	250	18	81	33	18	45	10

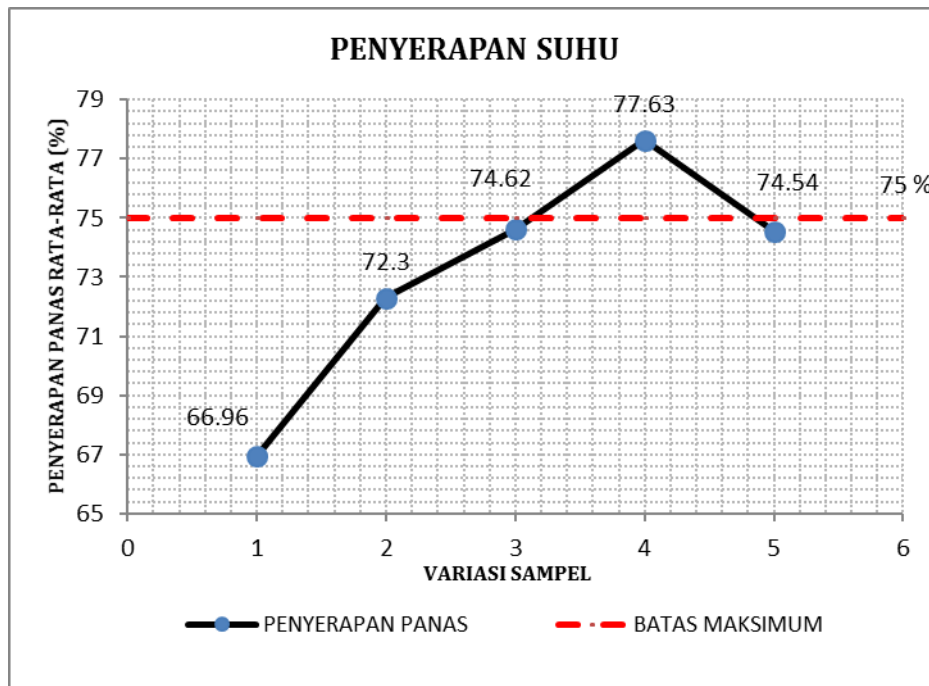
Dari hasil analisis ukuran genteng pada Tabel 5.4 di atas bahwa semua variasi campuran genteng yang dibuat telah **memenuhi syarat** minimum ukuran pada SNI-0096-2007.

5.3.4 Pengujian Penyerapan Panas

Pengujian penyerapan panas dilakukan dengan jumlah benda uji sebanyak 10 buah setiap 1 benda uji membutuhkan waktu pengujian selama 60 menit. Pengujian ini adalah uji pembandingan suhu antara kedua sisi genteng yang bertujuan untuk mengetahui kadar perambatan kalor pada setiap variasi campuran genteng komposit yang dibuat. Berikut data hasil pengujian penyerapan panas dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Penyerapan Panas Genteng Komposit

No	Variasi Campuran	Kode	Waktu (menit)														PENYERAPAN PANAS (%)	Rata-Rata
			0 : 00		0 : 10		0 : 20		0 : 30		0 : 40		0 : 50		0 : 60			
			A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)	A (°C)	B (°C)		
1	95 % : 5 %	S1-A	29	29	55	31	69	40	80	48	86	54	89	59	93	62	61.68	66.957
		S1-B	29	29	48	33	57	40	64	46	69	51	74	55	78	58	72.23	
2	90 % : 10 %	S2-A	30	30	48	32	59	41	64	48	72	55	76	58	78	60	73.46	72.300
		S2-B	30	30	49	32	60	41	68	49	75	54	79	60	82	60	71.14	
3	85 % : 15 %	S3-A	28	28	45	32	55	40	61	44	66	49	68	55	70	58	75.66	74.617
		S3-B	28	28	44	31	52	37	58	43	64	48	69	52	73	55	73.58	
4	80 % : 20 %	S4-A	27	27	40	33	50	40	59	48	63	52	68	55	70	58	81.69	77.632
		S4-B	28	28	44	31	52	37	58	43	64	48	69	52	73	55	73.58	
5	75 % : 25 %	S5-A	30	30	50	35	57	41	63	48	69	54	73	57	75	60	75.74	74.570
		S5-B	30	30	52	38	58	42	67	49	71	53	76	56	79	58	73.40	



Gambar 5.1 Penyerapan Suhu Rata-Rata

Dari data Tabel 5.5 di atas menunjukkan hasil pengujian penyerapan panas pada genteng komposit variasi campuran ke empat 80 % plastik : 20 % kaca **belum** memenuhi persyaratan pengujian fisika bahan bangunan yaitu lebih dari 75 %, sedangkan variasi campuran pertama, kedua, ketiga dan kelima sudah **memenuhi** persyarat material bahan bangunan yaitu kurang dari 75 % (Dapat dilihat pada Gambar5.1), maka dapat disimpulkan bahwa keempat variasi campuran tersebut layak digunakan karena bahan material pembuat genteng komposit ini bersifat penghantar panas yang rendah dan dapat menahan suhu serta mampu menstabilkan temperatur dalam ruangan.