

## DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute. (2014). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14)*.
- American Standard Testing and Material. (2009). *Standard test method for static modulus of elasticity and poisson's ratio of concrete in compression (ASTM C469)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 (SNI 03-4142-1996)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). *Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat (SNI 03-4804-1998)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal (SNI 03-2834-2000)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles (SNI 2417:2008)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011a). *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan (SNI 1971:2011)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011b). *Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua Titik Pembebanan (SNI 4431-2011)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011c). *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder (SNI 1974:2011)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012a). *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (SNI ASTM C136:2012)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012b). *Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa (SNI 7656:2012)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014a). *Metode Uji Bahan Organik dalam Agregat Halus untuk Beton (SNI 2816:2014)*.

- Badan Standardisasi Nasional. (2014b). *Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder SNI 2491:2014*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016a). *Metode Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 1970:2016)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016b). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 1969:2016)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016c). *Spesifikasi agregat beton (SNI 8321:2016)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*.
- Bheel, N., Awoyera, P., Aluko, O., Mahro, S., Vilorio, A., & Sierra, C. A. S. (2020). *Sustainable composite development: Novel use of human hair as fiber in concrete*. *Case Studies in Construction Materials*, 13, e00412.
- Choudhry, S., & Pandey, B. (2012). *Mechanical behaviour of polypropylene and human hair fibres and polypropylene reinforced polymeric composites*. *International Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 2(1), 118-121.
- Gupta, A. (2014). *Human hair waste and its utilization: Gaps and Possibilities*. *Journal of Waste Management*, 2014, 1-17
- Jaber, A., Gorgis, I., & Hassan, M. (2018). Relationship between splitting tensile and compressive strengths for self-compacting concrete containing nano- and micro silica. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 162, p. 02013). EDP Sciences.
- Jain, D., & Kothari, A. (2012). *Hair fibre reinforced concrete*. *Research Journal of Recent Sciences*
- Kathiresan, S., & Meenakshisundaram, O. (2022). *Effect of alkali treated and untreated cellulose fibers and human hair on FTIR and tensile properties for composite material applications*. *SN Applied Sciences*, 4(3), 74.
- Kumaat, E. J. (2022). *TEKNOLOGI BAHAN KONSTRUKSI*. Universitas Sam

Ratulangi.

- Meghwar, S. L., Khaskheli, G. B., & Kumar, A. (2020). *Human scalp hair as fiber reinforcement in cement concrete*. Mehran University Research Journal of Engineering & Technology, 39(2), 443-452.
- Putra, D. M., & Widjaja, D. (2015). Hubungan Kuat Tarik Belah dengan Kuat Tekan Beton Ringan dengan Crumb Rubber dan Pecahan Genteng. *Rekayasa Sipil*, 4(2), 76-88.
- Robbins, C.R. *Chemical and physical behavior of human hair*. 3.ed. New York: Springer, 1994. 391p.
- Safitri, D. (2021). *Mix Design dan Pelaksanaan Campuran Beton*. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1(3).
- Velasco, M. V. R., Dias, T. C. D. S., Freitas, A. Z. D., Júnior, N. D. V., Pinto, C. A. S. D. O., Kaneko, T. M., & Baby, A. R. (2009). *Hair fiber characteristics and methods to evaluate hair physical and mechanical properties*. *Brazilian Journal of pharmaceutical sciences*, 45, 153-162.
- Waqas, Rana & Elahi, Ayub. (2022). *EFFECT OF HHF ON MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE*.
- Wolfram, L. J. (2003). *Human hair: a unique physicochemical composite*. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 48(6), S106-S114.
- Yan, L., Chouw, N., Huang, L., & Kasal, B. (2016). *Effect of alkali treatment on microstructure and mechanical properties of coir fibres, coir fibre reinforced-polymer composites and reinforced-cementitious composites*. *Construction and Building Materials*, 112, 168-182.
- Zengin, H., & Enis, İ. Y. (2018). *HHF as a reinforcement material in composite structures*. In SETSCI-Conference Proceedings (Vol. 3, pp. 880-883). SETSCI-Conference Proceedings.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Dokumentasi Persiapan Material



(a)



(b)



(c)

(a) Penyaringan Agregat; (b) Pencucian Agregat; (c) Pencucian Limbah Rambut

## Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Benda Uji



(a)



(b)



(c)

(a) Pembuatan Beton Segar; (b) Pengujian *Slump*; (c) Pencetakan Beton

## Lampiran 3 Perawatan Benda Uji



(a)



(b)

(a) Peletakan Benda Uji ke dalam Bak *Curing*; (b) *Curing* Benda Uji



## Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Benda Uji



(a)



(b)

(a) Pengujian Benda Uji; (b) *Data Logger* dan Komputer untuk merekam hasil pengujian

## Lampiran 5 Tabel Modulus Elastisitas Beton

## Variasi 0% NaOH (Tanpa Perendaman)

## Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,16480	9,35142	0,00046	19876,06	23175,20
6,78759	0,00034					
9,35142	0,00046					

## Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,67026	9,77624	0,00044	20944,34	23695,75
7,42426	0,00034					
9,77624	0,00044					

## Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,56208	9,55571	0,00045	20117,41	23426,97
7,29699	0,00034					
9,55571	0,00045					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-Rata (MPa)
Ec (Eksperimental)	19876,06	20944,34	20117,41	20312,60
Ec (Teori)	23175,20	23695,75	23426,97	23433,60



### Variasi 5% NaOH

#### Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,75637	11,71419	0,00045	24596,56	23175,20
8,89638	0,00032					
11,71419	0,00045					

#### Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	0,74158	11,08949	0,00050	23180,59	23180,59
7,35877	0,00027					
9,81169	0,00041					

#### Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,29818	10,67562	0,00046	23126,79	23126,79
7,94184	0,00033					
10,67562	0,00046					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-Rata (MPa)
Ec (Eksperimental)	24596,56	23180,59	23126,79	23634,65
Ec (Teori)	25938,25	25237,15	24761,74	25316,99

### Variasi 10% NaOH

#### Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,35758	9,71517	0,00045	20968,95	23446,06
8,89638	0,00032					
11,71419	0,00045					

#### Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,45254	10,08125	0,00044	22273,45	24062,55
7,35877	0,00027					
9,81169	0,00041					

#### Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori (MPa)
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	S1→(0.00005)	S2→40%	$\epsilon_2$ (Longitudinal)	Ec (MPa)	
0,0000	0,0000	1,13633	9,87745	0,00045	21951,24	23818,09
7,94184	0,00033					
10,67562	0,00046					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-Rata (MPa)
Ec (Eksperimental)	20968,95	22273,45	21951,24	21731,22
Ec (Teori)	23446,06	24062,55	23818,09	23776,92