

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Caronge, M.A. 2022. *Case Studies in Construction Materials Development of Sustainable Cement-Block Masonry Incorporating Sugarcane Bagasse Ash and Waste Glass Powder*. Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan Indonesia (2022).
- [2]. Pitarch A.M., L. Reig, A. Gallardo dkk 2021, *Reutilisation of hazardous spent fluorescent lamps glass waste as supplementary cementitious material*. doi: journal Construction and Building Materials 292 (2021). doi: www.elsevier.com/locate/conbuildmat.
- [3]. Walter L. F.J.H. dkk. 2021. *The Unsustainable Use of Sand: Reporting on a Global Problem*. Department of Natural Sciences, Manchester Metropolitan Universit. (2021). doi: [https:// doi.org/10.3390/su13063356](https://doi.org/10.3390/su13063356)
- [4]. Feng Ma, Aimin Sha dkk 2016. *The Greenhouse Gas Emission from Portland Cement Concrete Pavement Construction in China*. a Highway Engineering of Ministry of Education , Chang'an Universit. 4(1) pp.16-26.
- [5]. Yulianto Hendra, Imam Muchoyar 2014. *Studi eksperimen kuat lekat mortar biasa pada pasangan beton ringan aerasi*. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT-UNY. 20(3), pp. 1-11.
- [6]. Marcin Małek, Waldemar Łasica 2020. *Effect of Waste Glass Addition as a Replacement for Fine Aggregate on Properties of Mortar*. Civil Engineering and Geodesy, Military University of Technology in Warsaw. (2020) 11(1), pp. 2-3. doi: <https://www.mdpi.com/journal/materials>
- [7]. Yoshinori, F., Hiroshi, M., and C. S. Ho. 2009. *Assessment of CO₂ emissions and resource sustainability for housing construction in Malaysia*, International Journal of LowCarbon Technologies (2009) 4, pp.16–26.
- [8]. Farhan, M. 2016. *Penambahan Abu Batubara Sebagai Bahan Campuran Untuk Proses Pembuatan Semen*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya. (2016) 13(1). pp. 4-10.

- [9]. Standar Nasional Indonesia. 2012. SNI 7656-2012 Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. Jakarta
- [10]. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 03-1974-1990. *Persyaratan Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, BSN. Jakarta.
- [11]. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 15-2049-2004. *Persyaratan Untuk Semen Portland*. BSN. Jakarta.
- [12]. Prasetyo, CD., Sunarsih, Es., & Sucipto, TLA. 2020. Kajian Pemanfaatan Limbah 60 Kaca Sebagai Pengganti Agregat Halus Dan Fly Ash 30% dari Berat Semen Ditinjau dari Kuat Tarik Belah, Daya Serap Dan Porositas Beton. *IJCEE*. 6(2). 67-69.
- [13]. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 1974:2011. *Persyaratan Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. BSN. Jakarta.
- [14]. Standar Nasional Indonesia.(03-1971- 1990).Metode Pengujian Kadar Air Agregat.
- [15]. Standar Nasional Indonesia. 2019. SNI ISO 14044:2017 Manajemen lingkungan Penilaian daur hidup Persyaratan dan panduan (ISO 14044:2006, IDT). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [16]. Ghozali, K. E., Yonathan, A., (2018). Penelitian Awal Pemanfaatan Fly Ash dan Bottom Ash PLTU Suralaya dalam Pembuatan Beton di Lingkungan Pantai. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*. (2018) 22(1), pp.177-184.
- [17]. Aqualdo, Nobel, Eriyati. 2012. *Penyeimbangan Lingkungan Akibat Pencemaran Karbon yang Ditimbulkan Industri Warung Internet di Kota Pekanbaru*. *Jurnal Ekonomi*. (2012) 20(3), 1-11.
- [18]. Petrus, H., dan Manurung, H. 2021. Tinjauan Pustaka Karakterisasi dan Potensi Pemanfaatan Fly Ash dan Bottom Ash (FABA). *Buletin Sumber Daya Geologi*. 16(1). 54-55.

Lampiran 1 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-1

Nama Sampel : 1
 Mix Design : 0%
 Kuat Tekan : 16.696 MPa

Sampel-1		Kontrol	
Kuat tekan		16.696	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.566	0.25	0.141
<i>Semen Portland</i>	0.175	0.913	0.160
Air	0.259	0.000196	0.000
<i>Bottom Ash</i>	0	0.027	0.000
<i>Glass Powder</i>	0	0.0022	0.000
A. Total CO₂ Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.302

Lampiran 2 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-2

Nama Sampel : 2
 Mix Design : 100% BA
 Kuat Tekan : 25,625 MPa

Sampel-2		100% BA	
Kuat tekan		25.625	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.000	0.25	0.000
<i>Semen Portland</i>	0.183	0.913	0.167
Air	0.270	0.000196	0.000
<i>Bottom Ash</i>	0.54745563	0.027	0.015
<i>Glass Powder</i>	0.000	0.0022	0.000
A. Total CO₂ Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.182

Lampiran 3 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-3

Nama Sampel : Sampel-3
 Mix Design : 90% BA + 10 GP
 Kuat Tekan : 26,692 MPa

Sampel-3		90 BA : 10 GP	
Kuat tekan		26.692	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.000	0.25	0.000
<i>Semen Portland</i>	0.184	0.913	0.168
Air	0.272	0.000196	0.000
<i>Bottom Ash</i>	0.495850838	0.027	0.013
<i>Glass Powder</i>	0.049	0.0022	0.000
A. Total Emisi Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.181

Lampiran 4 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-4

Nama Sampel : Sampel-4
 Mix Design : 80% BA + 20 GP
 Kuat Tekan : 21,938 MPa

Sampel-4		80 BA : 20 GP	
Kuat tekan		21.938	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.000	0.25	0.000
<i>Semen Portland</i>	0.181	0.913	0.165
Air	0.267	0.000196	0.000
<i>Fly Ash</i>	0.433894	0.027	0.012
<i>Glass Powder</i>	0.118	0.0022	0.000
A. Total Emisi Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.177

Lampiran 5 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-5

Nama Sampel : Sampel-5
 Mix Design : 70% BA + 30 GP
 Kuat Tekan : 20,853 MPa

Sampel-5		70 BA : 30 GP	
Kuat tekan		20.854	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.000	0.25	0.000
Semen Portland	0.180	0.913	0.165
Air	0.266	0.000196	0.000
<i>Bottom Ash</i>	0.37790003	0.027	0.010
<i>Glass Powder</i>	0.176	0.0022	0.000
A. Total Emisi Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.175

Lampiran 6 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan pada Sampel-6

Nama Sampel : Sampel-6
 Mix Design : 60% BA + 40 GP
 Kuat Tekan : 23,804 MPa

Sampel-6		60 BA : 40 GP	
Kuat tekan		23.804	MPa
Tahapan Bahan Baku			
M_i	(kg/m³)	Unit MCO_{2eq}	GRK_M
Pasir	0.000	0.25	0.000
<i>Semen Portland</i>	0.179	0.913	0.164
Air	0.265	0.000196	0.000
<i>Bottom Ash</i>	0.3221	0.027	0.009
<i>Glass Powder</i>	0.2341	0.0022	0.001
A. Total Emisi Tahap Bahan Baku (kg-CO_{2eq}/m³)			0.173

Lampiran 4 Perhitungan Total CO₂ yang dilepaskan Serta Persentase Tiap Tahapan

Material	Sampel-1	Sampel-2	Sampel-3	Sampel-4	Sampel-5	Sampel-6
Pasir	0.141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Semen Portland	0.160	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16
Air	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fly Ash	0.000	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Glass Powder	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	0.302	0.182	0.181	0.177	0.175	0.173
Persentase Penurunan (%)	0.00	39.76	39.83	41.20	41.92	42.68

Lampiran Dokumentasi 1

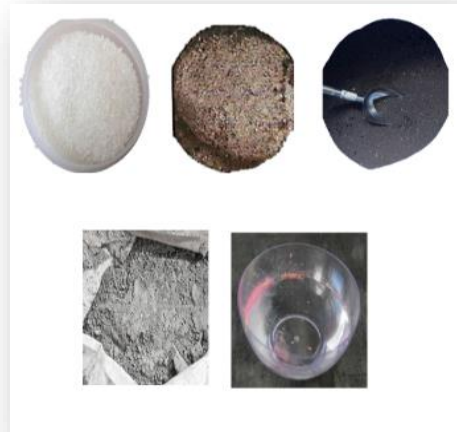


Pembuatan sampel limbah gelas lampu neon menjadi glass powder

Lampiran Dokumentasi 2

Mortar Mix Trial GP dan BA sebagai Pengganti Semen

Mix ID	Air (gr)	Semen (gr)	Pasir (gr)	BA (gr)	GP (gr)	Flow
C	948,84	1960,41	5391,12	0	0	158,94
100 BA	948,84	1960,41	0	5391,12	0	89,53
90 BA : 10 GP	948,84	1960,41	0	4852,01	439,11	172,71
80 BA : 20 GP	948,84	1960,41	0	4312,90	1078,22	114,75
70 BA : 30 GP	948,84	1960,41	0	3773,78	1617,34	107,71
60 BA : 40 GP	948,84	1960,41	0	3234,67	2156,45	101,88



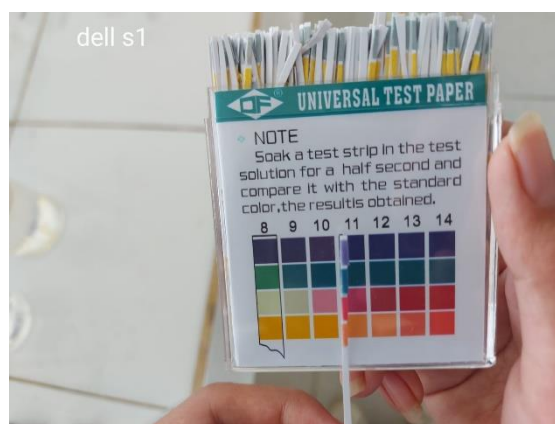
Pembuatan benda uji mortar ramah lingkungan

Lampiran Dokumentasi 3



Alat pengujian kuat tekan pada sampel mortar ramah lingkungan

Lampiran Dokumentasi 4



Pengecekan pH Pada sampel untuk mengukur tingkat asam dan basa