

PEMANFAATAN LIMBAH MASKER SEKALI PAKAI SEBAGAI CAMPURAN PEMBUATAN PAVING BLOCK

Yonatan Suryo Wibowo¹, Retno Susetyaningsih², MRS Darmanijati³, Irene Arum AS⁴

1) PT Jaman Enggal Group, Jl Bibis Raya, Kasih, Tamantirto Kecamatan, Kasihan, Kabupaten Bantul, DIY, kode pos : 55184

2,3,4) Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Yogyakarta, Jl Janti Km 4, Yogyakarta, kode pos: 55798

1,2,3,4) suryoyonatan@gmail.com, retno.stl@gmail.com, darmanijatimaria@gmail.com, irenearum@ity.ac.id

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 membawa dampak cukup besar bagi lingkungan, diantaranya adalah meningkatnya jumlah limbah masker sekali pakai. Limbah masker sekali pakai memiliki kandungan serat plastik yang membutuhkan waktu cukup lama untuk terurai di lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran limbah masker terhadap berat dan kuat tekan *paving block*, dan kesesuaian *paving block* dengan standar SNI 03-06910-1996. Pembuatan *paving block* diawali dengan pencucian dan penjemuran masker di bawah sinar matahari, lalu masker dicacah menjadi berukuran kecil. Selanjutnya masker dicampur dengan semen dan pasir dengan variasi komposisi A (1M:1S:5P), B (2M:1S:4P), C (3M:1S:3P), dan dicetak dengan ukuran 20cmx10cmx6cm. Setelah dilakukan perawatan selama 28 hari, diuji ke laboratorium. Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dan analitik menggunakan Manova. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata berat dan kuat tekan variasi A, B dan C secara berturut-turut adalah 2.77 kg dan 9.10 MPa; 2.64 kg dan 9.10 MPa; 2.29 kg dan 6.68 MPa. Dari hasil penelitian disimpulkan campuran limbah masker pada *paving block* berpengaruh signifikan terhadap berat dan kuat tekan. Variasi A dan B termasuk dalam mutu D berdasarkan SNI 03-0691-1996 yang digunakan untuk halaman rumah dan taman.

Kata kunci : Limbah, masker, *paving block*, berat, kuat tekan

UTILIZATION OF DISPOSABLE MASK WASTE AS A MIXTURE FOR PAVING BLOCKS MAKING

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic have considerable impact on the environment, including the amount of disposable mask waste. Disposable mask waste contains plastic fibers that take a long time to decompose in the environment. This study was aimed to determine the effect of the mask waste mixture composition on the weight and compressive strength of paving block, and the suitability of the paving block with SNI 03-06910-1996 standards. Paving blocks was made by washing and drying the mask in the suns, followed by chopping the masks into small pieces. Then the masks was mixed with cement and sand with various composition A (1M: 1S: 5P), B (2M: 1S: 4P), C (3M: 1S: 3P) and printed with size of 20 cm x 10 cm x 6 cm. After 28 days of treatment, it was tested to the laboratory. The results showed that the average weight and compressive strength of variation A, B, and C respectively were 2.77 kg and 9.10 MPa; 2.64 kg and 9.10 MPa; 2.29 kg and 6.68 MPa. The mixture of mask waste on paving blocks had a significant effect on weight and compressive strength. Variations A and B were included in quality D based on SNI 03-0691-1996 which was used for yards and gardens.

Keywords : Waste, masks, paving blocks, weight, compressive strength

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang sedang terjadi disebabkan oleh adanya proses mutasi dari virus SARS-CoV menjadi sangat infeksius. Hal ini menjadi tantangan bagi masyarakat karena pasien yang berada dalam masa inkubasi virus tidak terdeteksi sehingga dapat menyebarkan virus kepada orang lain (Handayani, 2020). Pemerintah mengeluarkan kebijakan penggunaan masker, menurut Atmojo (2020), pada saat pandemi sangat penting untuk mengontrol sumber infeksi karena virus Covid-19 memiliki daya penularan yang tinggi melalui droplet yang mengandung virus ataupun melalui aliran udara (*aerosol*). Masker adalah alat perlindungan pernafasan yang digunakan untuk melindungi individu dari menghirup zat-zat berbahaya atau kontaminan yang berada di udara. Perlindungan masker tidak dimaksudkan untuk menghilangkan penyakit tetapi untuk melindungi pemakai (Cohen & Birdner, 2012). Kewajiban pemakaian masker bagi masyarakat telah dikeluarkan oleh pemerintah sebagai langkah perlindungan diri, tentunya adanya anjuran dan kewajiban penggunaan masker oleh semua masyarakat akan menambah volume sampah/limbah masker yang dihasilkan (Amalia et al., 2020). Pandemi COVID-19 telah menyebabkan berubahnya dinamika timbunan sampah antara lain masker bekas, sarung tangan dan peralatan pelindung diri lainnya sehingga perlu diperhatikan secara khusus karena sebagai kontribusi utama volume limbah (Bhakta et al., 2020).

Peningkatan produksi dan konsumsi masker telah memunculkan dampak bertambahnya sampah plastik dan partikel plastik yang sangat besar di lingkungan. Jutaan ton limbah masker telah ditimbulkan selama pandemi covid-19. Masker wajah yang mengandung plastik berkontribusi pada polusi mikroplastik di lingkungan perairan dan juga berdampak signifikan pada tanah (Selvaranjan, et al., 2021). Fadare, O. O., & Okoffo, E. D. (2020) menyatakan bahwa sampah masker menumpuk di tempat pembuangan sampah, masuk ke sungai dan perairan dan tidak bisa didegradasi oleh alam. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah terdiri dari 3R yaitu *reduce* (mereduksi timbunan), *reuse* (pemanfaatan kembali), *recycle* (daur ulang). Sedangkan penanganan sampah meliputi pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir.

Amran, Y (2015), kandungan serat plastik *polypropylene* berpengaruh pada nilai kuat tekan *paving block*. *Polypropylene* dapat menjadi bahan yang membantu meningkatkan kepadatan *paving block*, jika pada proses pengadukan dengan bahan lainnya dilakukan secara merata sehingga tidak mengurangi daya lekat antara semen dan pasir. Penambahan serat yang mengandung plastik dan pozzoland dalam adukan *paving block* terbukti mampu meningkatkan kuat tekan dan ketahanan kejutan *paving block*. Penambahan serat meningkatkan perilaku lentur. Balok dengan serat propelin dapat meningkatkan kuat lentur 115,24 %, lendutan 206,56% dan daktilitas 289,9%. Penggunaan serat sintetis ramah lingkungan dapat mempengaruhi keapuan beton mutu tinggi (Aulia, T.B dan Rinaldi, (2015). Sampah masker harus dikelola dengan baik agar tidak menyebabkan pencemaran di badan air, tanah, dan laut. Pengelolaan limbah masker dianjurkan dilakukan disinfeksi dengan cara direndam dalam larutan disinfektan kemudian dilakukan perubahan bentuk dengan cara dirobek atau dirusak talinya untuk mencegah digunakan ulang (Kemenkes RI, 2020).

Upaya untuk mengurangi risiko lingkungan salah satunya adalah mendaur ulang masker bekas dalam konstruksi sipil, yaitu dengan memanfaatkannya sebagai bahan campuran pembuatan *paving block*. Penelitian ini akan mendapatkan komposisi campuran limbah masker pada *paving block* dan kesesuaian *paving block* dengan standar SNI 03-06910-1996.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan November 2021 sampai Juni 2022. Penelitian dilakukan di Rumah Bapak Teguh Suryanto yang bertempat di Nayu Cengklik Rt 02/Rw20, Nusukan, Banjarsari, Surakarta dan diuji di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Bahan yang digunakan adalah; limbah masker bekas, semen, agregat halus (pasir), air.

Peralatan Pendukung; cetakan paving blok, pemadat manual, timbangan, sendok semen/pengaduk campuran dasar wadah dan bak rendaman. Peralatan Pengujian *Paving block* 1 unit mesin uji kuat tekan (*compressive strength machine*).

Variasi komposisi *paving block* dengan campuran limbah masker adalah sebagai berikut :

K = 0 Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 6 (1234,3 gram) Pasir
A = 1 (197,4 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 5 (1036,9 gram) Pasir
B = 2 (394,9 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 4 (839,4 gram) Pasir
C = 3 (592,4 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 3 (596,9 gram) Pasir

Masker sekali pakai yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah masker yang berasal dari pemakaian domestik atau rumah tangga (bukan dari fasilitas pelayanan kesehatan). Tahap penyiapan masker sebelum digunakan sebagai campuran pengganti agregat pasir pada pembuatan *paving block*: 1) Menyiapkan limbah masker sekali pakai sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan, 2) Menyiapkan air yang telah diberi detergen, masker dilakukan perendamaan selama ± 30 menit, 3) Masker sekali pakai kemudian dijemur hingga kering, lalu dipisahkan kawat pengait yang ada di dalam masker tersebut dan 4) Masker yang sudah kering dan disortir kemudian dicacah dengan menggunakan gunting. Tahap pembuatan benda uji dilakukan sebagai berikut : 1) Mencampurkan seluruh bahan yang telah disiapkan sesuai dengan komposisi, 2) Mencampurkan adonan sampai benar-benar homogen Setelah campuran sudah merata, kemudian adonan di masukan ke dalam cetakan yang disediakan (cetakan berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm), 3) Memadatkan adonan yang ada dicetakan dengan alat pemadat, 4) *Paving block* yang sudah dicetak kemudian diberi label sesuai dengan keterangan komposisi, 5) Pengeringan *paving block* selama ± 1 hari, 6) Setelah kering dilakukan perawatan yaitu dengan cara perendaman selama 28 hari, 7) Mengeluarkan *paving block* yang sudah direndam, kemudian keringkan dengan suhu ruang dan 8) Setelah *paving block* dipastikan kering, siap dilakukan pengujian kuat tekan di laboratorium.

Pengujian yang dilakukan pada *paving block* berupa pengujian kuat tekan. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya kekuatan tekan *paving block* yang diuji. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut : 1) Benda uji dikeluarkan dari perendaman saat berusia 28 hari kemudian didiamkan di suhu ruangan hingga kering, 2) Benda uji diletakkan pada alat *Compression testing machine*, sesuai tempat yang telah disediakan, 3) Menambahkan beban sedikit demi sedikit hingga benda uji runtuh dan 4) Catat nilai skala beban jika jarum penunjuk skala beban tidak naik lagi. Nilai tersebut dicatat sebagai beban maksimum yang dapat ditahan oleh benda uji tersebut. 5) Melakukan prosedur ini pada sampel benda uji lainnya. Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *Multivariate Analysis Of Varian (MANOVA)* sebagai metode statistik untuk mengukur pengaruh variabel serta menemukan kesimpulan apakah terdapat pengaruh secara signifikan antara komposisi bahan dengan berat dan kuat tekan *paving block*. Manova adalah uji statistik yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen yang berskala kategorik terhadap beberapa variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *paving block* berdasarkan variasi campuran bahan sebagaimana ditunjukkan tabel 1.

Tabel 1. Variasi campuran bahan paving blok percobaan

No	Kode sampel	Komposisi	Berat (kg)	Jumlah (kg)	Rata-rata (kg)
1	K 1 (Kontrol)	0 M: 1 S: 6 P	3,11	9,68	3,23
2	K 2 (Kontrol)	0 M: 1 S: 6 P	3,43		
3	K 3 (Kontrol)	0 M: 1 S: 6 P	3,14		
4	A 1	1 M: 1 S: 5 P	2,82	8,31	2,77
5	A 2	1 M: 1 S: 5 P	2,7		
6	A 3	1 M: 1 S: 5 P	2,79		
7	B 1	2 M: 1 S: 4 P	2,69	7,92	2,64
8	B 2	2 M: 1 S: 4 P	2,56		
9	B 3	2 M: 1 S: 4 P	2,67		
10	C 1	3 M :1 S: 3 P	2,24		

No	Kode sampel	Komposisi	Berat (kg)	Jumlah (kg)	Rata-rata (kg)
11	C 2	3 M :1 S: 3 P	2,3	6,87	2,29
12	C 3	3 M :1 S: 3 P	2,33		

Sumber: data penelitian 2022

Keterangan :

K = 0 Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 6 (1234,3 gram) Pasir

A = 1 (197,4 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 5 (1036,9 gram) Pasir

B = 2 (394,9 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 4 (839,4 gram) Pasir

C = 3 (592,4 gram) Masker : 1 (205,7 gram) Semen : 3 (596,9 gram) Pasir

Hasil pencetakan paving blok dengan campuran limbah masker dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil pencetakan paving blok dengan campuran limbah masker
(Sumber; dokumentasi penelitian 2022)

Berdasarkan tabel 1, hasil pengukuran berat dengan campuran limbah masker menunjukkan berat rata-rata variasi kontrol sebesar 3,13 kg, dengan berat pada perlakuan berbagai variasi sebagai berikut : variasi A sebesar 2,77 kg, variasi B : 2,64 kg dan variasi C : 2,29 kg. Hal ini menunjukkan semakin banyak limbah masker yang digunakan semakin ringan berat paving blok. Pada umumnya berat *paving block* berjenis balok dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm memiliki berat sekitar 3 kg- 4 kg, namun pada *paving block* dengan campuran masker ini memiliki berat 2,29 kg – 2,77 kg (Tabel 1). Berat tersebut relatif lebih ringan dibanding dengan *paving block* konvensional.

Pengujian kuat tekan *paving block* pada umur 28 hari dimaksudkan untuk mencari konsentrasi penambahan serat plastis *polypropylene* dalam masker terhadap kuat tekan *paving block* yang optimum. Adapun hasil kuat tekan *paving block* pada masing masing variasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil kuat tekan paving blok dengan campuran masker bekas

No	Variasi	Jumlah (kg/cm ²)	Rata- rata
----	---------	---------------------------------	---------------

		Kuat tekan (kg/cm ²)				(kg/cm ²)		
		Ulangan						
		1	2	3			Konversi Mpa	Standar 8,5 Mpa mutu D
1	Kontrol	116,96	122,24	119,86	359,06	119,69	11,73	
2	A	107,36	102,56	106,74	316,66	105,55	10,35	
3	B	92,43	96,6	89,44	278,47	92,82	9,1	
4	C	59,63	73,94	70,96	204,53	68,18	6,68	
Sumber: data penelitian 2022						*) 1 Kg/cm ² = 0,098 MPa		

Tabel 2 menunjukkan rata rata kuat tekan variasi campuran A sebesar 10,35 Mpa, variasi campuran B sebesar 9,1 Mpa dan variasi campuran C sebesar 6,68 Mpa. Jika dibandingkan dengan standar *paving block* mutu D menurut SNI 03- 06910- 1996, variasi campuran A dan B sudah memenuhi standar. Setelah dilakukan uji statistik menggunakan uji Manova (*Multivariate Analysis Of Varian*) didapatkan hasil ada pengaruh signifikan dari pencampuran masker dalam pembuatan *paving block*. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji yang menunjukkan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ yang berarti bahwa pencampuran limbah masker dalam pembuatan *paving block* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berat dan kuat tekan dari *paving block* tersebut (Tabel 3.).

Tabel 3. Hasil uji *Multivariate Analysis Of Varian*

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Berat	1.350 ^a	3	.450	42.718	.000
	Kuat	4305.358 ^b	3	1435.119	68.591	.000
Intercept	Berat	89.544	1	89.544	8501.016	.000
	Kuat	111880.210	1	111880.210	5347.297	.000
Komposisi	Berat	1.350	3	.450	42.718	.000
	Kuat	4305.358	3	1435.119	68.591	.000
Error	Berat	.084	8	.011		
	Kuat	167.382	8	20.923		
Total	Berat	90.978	12			
	Kuat	116352.950	12			
Corrected Total	Berat	1.434	11			
	Kuat	4472.740	11			

a. R Squared = .941 (Adjusted R Squared = .919)

b. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .949)

Berdasarkan tabel 2. hanya 2 variasi campuran yang memenuhi dari syarat mutu SNI 03- 06910- 1996. Pertama *paving block* dengan variasi campuran A perbandingan 1M: 1S: 5P dengan nilai rata-rata kuat tekan 105,543 Kg/cm² kemudian dikonversi dalam satuan MPa menjadi 10,35 MPa dan dapat dimasukkan dalam *paving block* mutu D. Standart mutu D adalah menyatakan bahwa *paving block* biasa digunakan untuk keperluan taman dan penggunaan lainnya. *Paving block* dengan variasi campuran B dengan perbandingan 2M: 1S: 4P mendapatkan nilai rata-rata kuat tekan 92,823 Kg/cm² kemudian dikonversi dalam satuan MPa menjadi 9,10 MPa yang dapat dimasukkan dalam *paving block* mutu D yang biasa digunakan untuk taman dan penggunaan lainnya. Sementara itu untuk *paving block* dengan

variasi campuran C perbandingan 3M :1S :3P dengan nilai rata-rata kuat tekan 68,177 Kg/cm² kemudian dikonversi dalam satuan MPa menjadi 6,68 Mpa. Variasi campuran C belum memenuhi syarat mutu SNI *paving block*, karena nilai rata-rata kuat tekannya masih di bawah 8,5MPa yang merupakan nilai kuat tekan minimum dari *paving block* mutu D.

Kandungan serat plastik *polypropylene* dalam masker sekali pakai berfungsi sebagai substitusi agregat halus pengganti pasir yang dapat berpengaruh pada nilai berat dan kuat tekan *paving block*. Penggunaan campuran serat *polypropylene* dalam pembuatan *paving block* menghasilkan berat yang lebih ringan. Hal ini disebabkan karena berat jenis dari serat *polypropylene* dalam limbah masker tersebut lebih ringan dari berat jenis campuran bahan agregat lainnya seperti pasir, sehingga menghasilkan berat *paving block* dengan campuran limbah masker lebih ringan dibanding *paving block* pada umumnya. Pembuatan *paving block* dengan campuran limbah masker juga mampu mengurangi limbah masker sekali pakai yang cukup banyak penggunaannya di masa pandemi covid-19. Menurut Yusuf Amran (2015) *polypropylene* dapat menjadi bahan yang membantu meningkatkan kepadatan *paving block* jika pada proses pengadukan dengan bahan lainnya dilakukan secara merata sehingga tidak mengurangi daya lekat antara semen dan pasir. Penambahan serat *polypropylene* yang berlebihan atau tidak sesuai juga dapat mengurangi kekuatan dari *paving block* tersebut karena akan membuat struktur menjadi berongga atau memiliki celah sehingga membuat struktur *paving block* tidak padat saat diuji. Pada ketiga variasi campuran *paving block* terjadi penurunan nilai kuat tekan. Hal ini sejalan dengan teori menurut Aulia, T.B dan Rinaldi, (2015) yang menyatakan bahwa penurunan kuat tekan disebabkan karena semakin banyak serat *polypropylene* dalam *paving block* maka akan semakin besar peluang terciptanya “area cacat” yang berpotensi mengurangi nilai kuat tekan *paving block*. Kepadatan dan kekuatan tekan ditemukan meningkat karena ukuran partikel pasir berkurang. Sampel juga menunjukkan ketahanan benturan yang jauh lebih unggul dibandingkan dengan *Paving block* tradisional tanah liat (Sahil Sanjeev salvi, Komal Mantute, (2021)

Harga produksi secara ekonomi dari pemanfaatan limbah masker sekali pakai menjadi *paving block* dengan perhitungan berdasarkan harga di area kota Surakarta sebagai berikut :

Kebutuhan bahan :

Variasi campuran A

(1M :1S :5P) = 197,4 gr Masker+205,7 gr Semen+1036,9 gr Pasir= 1440 gr = 1,44 Kg

Kebutuhan masker = 197,4 gram

Biaya perawatan limbah masker = Rp 100

Kebutuhan pasir (per buah)= 1,0369 Kg = 0,00074 m³ Harga pasir = Rp. 220.000 / m³

Biaya pasir (per buah) = 0,00074 m³ x Rp. 220.000= Rp. 163

Kebutuhan semen = (0,2057 kg/40 kg)1 zak =0,0051 zak

Harga semen = Rp. 50.500 / 40 Kg(1 sak)

Biaya semen = 0,0051 x Rp 50.500 = Rp. 256

Ongkos pekerja = Rp. 50.000

Jumlah produksi dalam 1 hari = 200 buah

Ongkos per buah = Rp. 50.000 / 200= Rp. 250

Biaya total variasi A (per buah) = Rp. 769

Variasi campuran B

(2M :1S :4P) = 394,9 gr Masker+205,7 gr Semen+839,4 gr Pasir= 1440 gr = 1,44 Kg

Biaya perawatan limbah masker = Rp. 100

Kebutuhan pasir (per buah)= 0,8394 Kg = 0,00059 m³

Harga pasir = Rp. 220.000 / m³ (harga di daerah kota solo)

Biaya pasir (per buah) = 0,00059 m³ x Rp. 220.000= Rp. 130

Kebutuhan semen = (0,2057 kg/40 kg)1 zak =0,0051 zak

Harga semen = Rp. 50.500 / 40 Kg(1sak)

Biaya semen = 0,0051 x Rp 50.500= Rp. 256

Ongkos pekerja = Rp. 50.000

Jumlah produksi dalam 1 hari = 200 buah

Ongkos per buah = Rp. 50.000 / 200 = Rp. 250

Biaya total variasi B (per buah) = Rp. 736

Berdasarkan perhitungan sederhana biaya produksi pembuatan *paving block* dengan campuran limbah masker didapatkan harga untuk variasi campuran A Rp. 769/buah atau Rp 33.836/m² dan untuk variasi campuran B Rp. 736/buah atau Rp. 32.384/m². Jika dibandingkan dengan *paving block* konvensional yang dijual dengan harga Rp. 1.170/buah, *paving block* dengan campuran masker memiliki nilai jual yang lebih murah. Selain harga yang lebih murah beberapa kelebihan lain dari *paving block* dengan campuran limbah masker ini yaitu ramah lingkungan sehingga dapat mengurangi limbah masker yang ada di lingkungan sekitar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Komposisi limbah masker sekali pakai pada proses pembuatan *paving block* berpengaruh signifikan pada berat dan kuat tekan *paving block*.
2. *Paving block* dengan campuran limbah masker sekali pakai memiliki berat yang relatif lebih ringan dibanding berat *paving block* pada umumnya yaitu kurang dari 3 kg.
3. *Paving block* variasi campuran A dengan komposisi 1M: 1S: 5P mendapatkan nilai rata-rata kuat tekan 105,543 Kg/cm² kemudian dikonversi dalam satuan MPa menjadi 10,35 MPa
4. *Paving block* variasi campuran B dengan komposisi 2M: 1S: 4P mendapatkan nilai rata-rata kuat tekan 92,823 Kg/cm² kemudian dikonversi dalam satuan Mpa menjadi 9,10 MPa
5. Berdasarkan standar SNI 03- 06910-1996 *paving block* Variasi campuran A dan B masuk dalam kategori mutu D yang biasa digunakan untuk taman dan penggunaan lainnya, sedangkan *paving block* variasi campuran C dengan komposisi 3M: 1S: 3P masih berada di bawah standar minimum dari *paving block*.

Saran

1. Untuk penggunaan serat plastis dari masker sebaiknya digunakan variasi panjang, bentuk, jenis serat.
2. Sebaiknya proses pencacahan limbah masker sekali pakai menggunakan mesin pencacah agar masker tercacah sempurna.
3. Proses pemadatan paving dapat menggunakan mesin press paving untuk mendapatkan sampel benda uji yang benar-benar baik.
4. Perlu adanya penelitian lanjutan dan pengujian terkait daya serap air dan ketahanan aus *paving block*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, V. et al. (2020). Penanganan limbah infeksius rumah tangga pada masa wabah COVID-19', Lp2M, 2. Available at : <http://digilib.uinsgd.ac.id/id/eprint/30736>.
- Amran Y, (2015). Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan *Paving block* Sebagai Alternatif Perkerasan pada Lahan Parkir di Universitas Muhammadiyah Metro. TAPAK Vol. 4 No. 2.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 03-069101996 Bata Beton (*Paving block*).
- Atmojo, J., Arradini, D., Ernawati, E., Widiyanto, A., & Darmayanti, A. (2020). Cardiopulmonary Resuscitation in the Covid-19 Pandemic Era. *Jurnal Keperawatan*, 12(3), 355-362.
- Aulia, T.B dan Rinaldi, (2015). "Bending Capacity Analysis of High-Strength Reinforced Concrete Beams Using Environmentally Friendly Synthetic Fiber Composites". *Procedia Engineering* 125 1121 – 1128
- Bhakta, H. et al. (2020). Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste

- management during and post COVID-19 pandemic, *Resources, Conservation & Recycling*, 162 (May), p. 105052. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105052.
- Cohen, Howard J. & Birkner, Jeffrey S. (2012). Respiratory Protection. Department of Occupational And Environmental Medicine
- Fadare, O. O., & Okoffo, E. D. (2020). Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *The Science of the total environment*, 737, 140279.
- Handayani, R. T., Arradini, D., Darmayanti, A. T., Widiyanto, A., & Atmojo, J. T. (2020). Pandemic Covid-19, Body Immunity Response, and Herd Immunity. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 10 (3), 373- 380.
- Kemendes RI. (2020). Pedoman pengelolaan limbah masker dari masyarakat.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No HK.01.07/MENKES/535/2020, tentang manajemen klinis tata laksana *corona virus disease* 2019 (covid 19) di fasilitas pelayanan Kesehatan.
- Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Sahil Sanjeev Salvi, Komal Mantute. (2021). A study of waste plastic used in paving block. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*.
- Selvaranjan, K., Navaratnam, S., Rajeev, P., & Ravintherakumaran, N. (2021). Environmental challenges induced by extensive use of face masks during COVID-19: A review and potential solutions. *Environmental Challenges*, 3, 100039.