

**NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)**

**PEMANFAATAN LATERIT DAN LIMBAH BAN BEKAS  
SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN BETON  
RINGAN**

*UTILIZATION OF LATERITE AND WASTE OF USED TIRE IN  
LIGWEIGHT CONCRETE MIXTURE*

Akhmad Alfian<sup>1</sup>, Adde Currie Siregar<sup>2</sup>



**DISUSUN OLEH :**

**AKHMAD ALFIAN**

**1911102443042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
2023**

---

**Naskah Publikasi (*Manuscript*)**

**Pemanfaatan Laterit dan Limbah Ban Bekas sebagai Agregat  
Kasar dalam Campuran Beton Ringan**

*Utilization of Laterite And Waste of Used Tire in Ligweight Concrete  
Mixture*

Akhmad Alfian<sup>1</sup>, Adde Currie Siregar<sup>2</sup>



**Disusun Oleh :**

**Akhmad Alfian**

**1911102443042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
2023**

---

## LEMBAR PERSETUJUAN

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan  
judul :

### **Pemanfaatan Laterit dan Limbah Ban Bekas sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan**

Bersama dengan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing



Adde Currie Siregar, S.T., M.T

NIDN. 1106037802

Peneliti



Akhmad Alfian

NIM. 1911102443042

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ing. Rusandi Noor, S.T., M.T.

NIDN. 1101049101

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMANFAATAN LATERIT DAN LIMBAH BAN BEKAS SEBAGAI**  
**AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN BETON RINGAN**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun Oleh:**

**AKHMAD ALFIAN**

**Nim: 19111024430142**

**Telah diseminarkan dan diujikan**

**Pada tanggal 03 Juli 2023**

**Dewan Penguji :**

Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T.

NIDN. 1129126601 (Ketua Dewan Penguji)

  
-----

Adde Currie Siregar, S.T., M.T.

NIDN. 1106037802 (Anggota 1 Dewan Penguji &  
Dosen Pembimbing)

  
-----

Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.

NIDN. 110104910 (Anggota 2 Dewan Penguji)

  
-----

Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur,



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.

NIDN. 1101049101

# **Pemanfaatan Laterit dan Limbah Ban Bekas sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan**

*Utilization Of Laterite And Waste Of Used Tire In Ligweight Concrete Mixture*

**Akhmad Alfian, Adde Currie Siregar\*, Muhammad Noor Asnan, Rusandi Noor**

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia.

\*Email: acs150@umkt.ac.id

---

## **Intisari**

Didalam dunia teknik sipil penggunaan beton sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting di era pembangunan infrastruktur, baik pada pembangunan gedung, perkerasan jalan, jembatan, dan saluran air. Beton juga memiliki keunggulan dalam segi ketahanan terhadap tekanan tinggi, biaya pemeliharaan yang terjangkau, serta tahan lama. Beton ringan memiliki fungsi yang berpengaruh terhadap bangunan karena, bobot yang ringan, tahan api, memiliki sifat penghantar panas pada beton, serta ketahanan dan kekuatan bangunan yang meningkat. Dengan digunakannya laterit dan limbah ban bekas sebagai campuran agregat kasar pada beton ringan, maka berat beton akan lebih ringan, namun hal tersebut akan mempengaruhi kekuatan beton. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan metode eksperimental. Pengujian tekan beton dilakukan pada saat beton berumur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan menggunakan mesin tekan dengan kapasitas 3000 KN. Benda uji yang akan dites adalah berupa silinder dengan diameter 15 cm dan panjang 30 cm sebanyak 60 buah, dengan pengelompokan benda uji sesuai dengan variasi campurannya. Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat di ambil kesimpulan yaitu penggunaan limbah ban sangat berpengaruh terhadap berat dan kuat tekan beton yang dinyatakan bahwa semakin besar presentase ban maka semakin ringan beton tersebut dan semakin berkurangnya kuat tekan terhadap beton tersebut

Kata Kunci : Laterit, Limbah Ban, Beton Ringan

### **Abstract**

*In the world of civil engineering, the use of concrete has become a very important requirement in the era of infrastructure development, both in the construction of buildings, road pavements, bridges and waterways. Concrete also has advantages in terms of resistance to high pressure, affordable maintenance costs, and long lasting. increases. By using laterite and waste tire waste as a coarse aggregate mixture in lightweight concrete, the weight of the concrete will be lighter, but this will affect the strength of the concrete. The research method used in this research is an experimental method. Concrete compression testing was carried out when the concrete was 3 days, 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days using a press machine with a capacity of 3000 KN. The test object to be tested is in the form of a cylinder with a diameter of 15 cm and a length of 30 cm as many as 60 pieces, with the grouping of the test object according to the variation of the mixture. From the results of the research and discussion it can be concluded that the use of waste tires greatly influences the weight and compressive strength of the concrete which states that the greater the percentage of tires, the lighter the concrete and the less compressive strength of the concrete.*

*Keywords: Laterite, Tire Waste, Lightweight Concrete*

---

## **1. PENDAHULUAN**

Didalam Didalam dunia teknik sipil penggunaan beton sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting di era pembangunan infrastruktur, baik pada pembangunan gedung, perkerasan jalan, jembatan, dan saluran air. Beton adalah campuran semen, agregat halus, agregat kasar, yang dipadukan dengan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan dengan membentuk suatu massa yang padat. Beton juga memiliki keunggulan dalam segi ketahanan terhadap tekanan tinggi, biaya pemeliharaan yang terjangkau, serta tahan lama. Melimpahnya laterit khususnya di Kecamatan Palaran Kota Samarinda sehingga laterit belum dimanfaatkan dengan maksimal serta mendukung diadakannya penelitian lebih

lanjut terhadap penggunaan laterit sebagai agregat kasar pada campuran beton ringan. Dengan

Limbah ban bekas merupakan salah satu sumber sampah didunia dan termasuk dalam kategori bahan yang tidak dapat terurai oleh organisme (non-biodegradable) dan berkelanjutan (*durable*), yaitu tidak terurai. Saat membakar limbah ban, dihasilkan salah satu bahan paling berbahaya di dunia, yaitu dioksin. Ban bekas adalah karet yang secara permanen telah dibuang dari kendaraan tanpa kemungkinan untuk didaur kembali pada penggunaannya.

Beton ringan memiliki fungsi yang berpengaruh terhadap bangunan karena, bobot yang ringan, tahan api, memiliki sifat penghantar panas pada beton, serta ketahanan dan kekuatan bangunan yang meningkat dikarenakan metode penyembuhan atau perawatan internal pada beton ringan, beton ringan juga lebih tahan terhadap penyusutan dan keretakan karena retensi kelembaban yang tinggi

Dengan digunakannya laterit dan limbah ban bekas sebagai campuran agregat kasar pada beton ringan, maka berat beton akan lebih ringan, namun hal tersebut akan mempengaruhi kekuatan beton.

Dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan hasil dari pengaruh penggunaan laterit dan limbah ban bekas sebagai agregat kasar terhadap berat dan uji kuat tekan pada beton ringan dengan manfaat yang didapatkan yaitu bagaimana gambaran karakteristik beton terhadap pengaruh laterit dan limbah ban bekas sebagai agregat kasar dalam campuran beton dan dapat mengetahui pengaruh besar laterit dan limbah ban sebagai agregat kasar.

## **2. Tinjauan Pustaka**

Penelitian pemanfaatan laterit sebagai agregat kasar didapatkan hasil dengan penggunaan laterit 100% sebagai pengganti agregat kasar dapat mengurangi berat beton namun tidak dapat dinyatakan beton ringan karena berat melebihi 1900 Kg/m<sup>3</sup> [1]. Limbah ban bekas terhadap sifat mekanis beton maka, didapatkan hasil yang penggunaan *crumb rubber* berpengaruh terhadap nilai kuat tekan pada beton dengan penurunan sebesar 8,78% dari beton normal [2]. Pemanfaatan matriks *styrofoam* dengan penggunaan 100% *styrofoam* didapatkan kuat tekan sebesar

12,02 Mpa [3]. Kajian penggunaan potongan ban bekas dengan hasil kuat tekan yang diinginkan pada kajian ini 20,75 Mpa[4]. Penggunaan butiran halus ban dengan hasil yang didapatkan dengan menambahkan butiran ban sebagai agregat halus dengan persentase 15% didapatkan kuat tekan 9,44 Mpa [5].

Beton ringan adalah beton yang mengandung material ringan dan satuan yang ringan antara 1140 – 1840 Kg/m<sup>3</sup>[6]

Beton juga dapat dinyatakan beton ringan apabila berat pada beton tidak melebihi 1900 Kg/m<sup>3</sup>[7]

### 3. METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan metode eksperimental. Penelitian ini dimulai setelah mendapatkan izin dari dosen pembimbing dan kemudian dilakukan studi literatur yaitu, mencari jurnal referensi terkait dengan kandungan bahan tambahan yang digunakan. Tahapan awal yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yaitu, pengambilan data sekunder pengujian bahan dasar agregat serta melakukan pengujian bahan dasar agregat yang akan digunakan sebagai percobaan dalam campuran beton.

#### 3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda. Jenis dari penelitian ini adalah penelitian eksperimen di laboratorium berupa pengujian karakteristik beton ringan dengan menggunakan laterit dan limbah ban bekas sebagai agregat kasar pada campuran beton ringan.

#### 3.2. Pelaksanaan Penelitian

Tabel 1: Jumlah Sampel Beton

No	Persentase Ban pada Beton	Umur Beton (Hari)				
		3	7	14	21	28
1	Persentase 0%	3	3	3	3	3



2	Persentase 20%	3	3	3	3	3
3	Persentase 25%	3	3	3	3	3
4	Persentase 30%	3	3	3	3	3

### 3.3. Pemotongan Ban

Adapun ban yang digunakan pada penelitian ini merupakan ban mobil bagian luar, pertama yaitu menyiapkan limbah ban yang akan digunakan sebagai agregat. Ban yang sudah disediakan kemudian di ambil bagian sisi pinggirnya karena bagian pinggir ban lebih mudah untuk dipotong karena tidak memiliki kawat dibagian dalam ban.



**Gambar-1** Pemotongan sisi ban

Setelah bagian pinggir ban terlepas maka dilakukan pemotongan ban dengan cara memanjang dan setelah dipotong memanjang dilakukan pemotongan ban dengan cara dipotong berbentuk kotak dengan ukuran rata – rata panjang 1,5 cm, lebar 1,5 cm, dan tebal 1 cm dan dinyatakan lolos saringan 19 mm tertahan saringan 4,75 mm.



**Gambar-2** Pematangan memanjang



**Gambar-3** Pematangan sesuai ukuran yang ditentukan

Benda uji dibuat menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan sisi berukuran 15 cm x 30 cm yang berjumlah 60 buah. Proses pembuatan benda uji ditunjukkan dengan gambar pada lampiran.

#### **4. HASIL PEMBAHASAN**

##### **4.1. Analisa Pemeriksaan Agregat**

Pada saat pemeriksaan agregat, baik agregat kasar maupun halus diuji di Laboratorium sesuai dengan petunjuk pemeriksaan agregat yang diberikan oleh SNI dan pedoman praktek beton.

## 4.2. Perencanaan Campuran Beton

Tentang Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan [8].

## 4.3. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji menggunakan cetakan silinder sebagai media cetak benda uji dengan ukuran 15 x 30 cm, dengan jumlah yang dibuat sebanyak 60 buah. Adapun beberapa tahapan yaitu:

### 1) Pengadukan Beton

Beton diaduk menggunakan mesin molen. Yang pertama dilakukan memasukan material agregat halus, dilanjutkan dengan memasukan agregat kasar, setelah tercampur rata maka dilanjutkan dengan memasukan semen, selanjutnya untuk penggunaan air dituangkan secara berkala dengan cara  $1/3$  agar campuran teraduk dengan rata dan homogen.

### 2) Pencetakan

Sebelum beton dimasukan kedalam cetakan silinder terlebih dahulu maka dilakukan *slump test*. Setelah itu adukan beton dimasukan kedalam cetakan silinder yang sudah disediakan dan permukaan silinder yang sudah diberi oli, masukan adukan beton kedalam cetakan dengan cara mengisi cetakan silinder  $1/3$  lalu dirojok / ditusuk menggunakan besi dengan jumlah rojokan / tusukan 25 kali untuk pepadatan campuran beton, lakukan hal ini hingga pengisian cetakan silinder  $2/3$  dan  $3/3$  atau sampai dengan cetakan silinder terisi penuh, kemudian bagian luar cetakan dipukul – pukul menggunakan palu karet agar udara yang terperangkap didalam adukan dapat keluar, setelah itu ratakan bagian permukaan cetakan dan ditunggu mengering selama  $\pm 20$  jam.

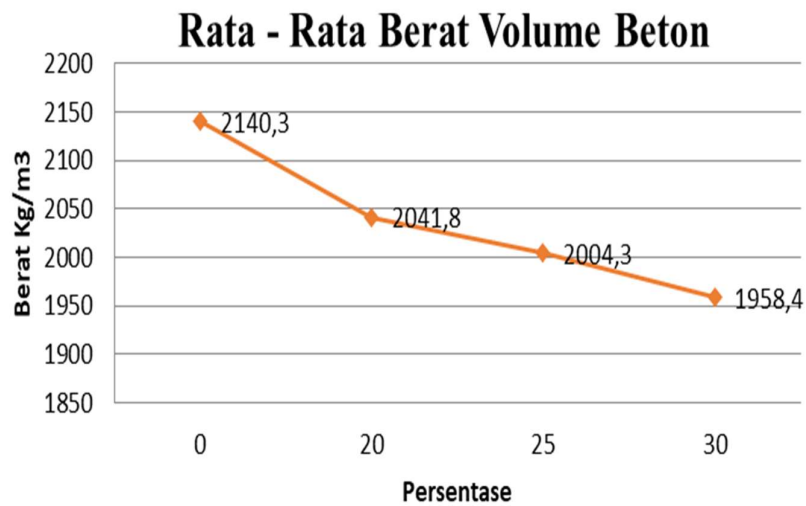
### 3) Pemeliharaan

Perawatan sebaiknya dilakukan secara basah dengan cara merendam benda uji hingga tenggelam sepenuhnya[9]. Waktu perendaman mengikuti umur rendaman yang diatur

#### 4.4. Pengujian Berat Beton

Tabel-2 Pengujian berat beton

Pengujian Berat Beton										
Persentase	3 Hari		7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari	
	Berat Benda Uji (Kg)	Berat Volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Berat Benda Uji (Kg)	Berat Volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Berat Benda Uji (Kg)	Berat Volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Berat Benda Uji (Kg)	Berat Volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Berat Benda Uji (Kg)	Berat Volume (Kg/m <sup>3</sup> )
0%	11,205	2114,2	10,105	1906,6	11,225	2117,9	11,075	2089,6	11,250	2122,6
	11,190	2111,3	11,290	2130,2	11,260	2124,5	11,100	2094,3	12,875	2429,2
	11,085	2091,5	11,185	2110,4	11,170	2107,5	11,070	2088,7	13,070	2466,0
Rata - Rata	11,160	2105,7	10,860	2049,1	11,218	2116,7	11,082	2090,9	12,398	2339,3
20%	10,750	2028,3	10,695	2017,9	10,970	2069,8	10,750	2028,3	10,775	2033,0
	10,610	2001,9	10,770	2032,1	11,015	2078,3	11,100	2094,3	10,745	2027,4
	10,570	1994,3	10,700	2018,9	10,975	2070,8	11,070	2088,7	10,825	2042,5
Rata - Rata	10,643	2008,2	10,722	2023,0	10,987	2073,0	10,973	2070,4	10,782	2034,3
25%	10,670	2013,2	10,640	2007,5	10,640	2007,5	10,610	2001,9	10,640	2007,5
	10,560	1992,5	10,730	2024,5	10,630	2005,7	10,470	1975,5	10,680	2015,1
	10,600	2000,0	10,530	1986,8	10,530	1986,8	10,655	2010,4	10,760	2030,2
Rata - Rata	10,610	2001,9	10,633	2006,3	10,600	2000,0	10,578	1995,9	10,693	2017,6
30%	10,360	1954,7	10,410	1964,2	10,360	1954,7	10,480	1977,4	10,380	1958,5
	10,400	1962,3	10,420	1966,0	10,500	1981,1	10,350	1952,8	10,350	1952,8
	10,435	1968,9	10,305	1944,3	10,510	1983,0	10,215	1927,4	10,215	1927,4
Rata - Rata	10,398	1961,9	10,378	1958,2	10,457	1973,0	10,348	1952,5	10,315	1946,2



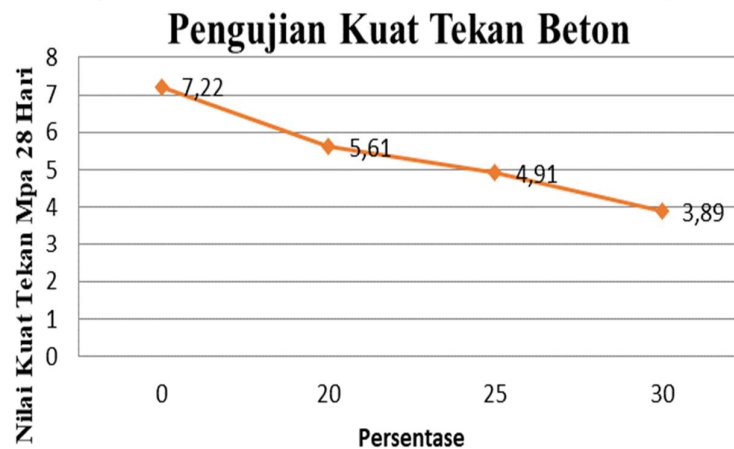
Gambar-4 Grafik Berat Beton

Dilihat pada grafik diatas maka, semakin bertambahnya persentase pada beton maka semakin berkurang berat volume pada beton tersebut. Hasil dari penelitian ini tidak terpenuhi sebagai beton ringan karena memiliki berat isi melebihi 1850 Kg/m<sup>3</sup> [10]

#### 4.5. Pengujian Kuat Tekan Beton

**Tabel-3** Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari		
Persentase	Kuat Tekan (Mpa)	Rata - Rata
0 %	12,71	14,77
	16,22	
	15,38	
	12,27	
20 %	10,57	10,93
	9,95	
	8,52	
25 %	8,73	9,13
	10,14	
	7,90	
30 %	8,14	8,28
	8,79	



**Gambar-5** Grafik Kuat Tekan

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa pertambahan persentase pada beton mengurangi nilai kuat tekan yang dimana dapat dilihat pada hari 28 umur beton dengan persentase 0% didapatkan hasil 14,77 Mpa dan pada persentase 20%

didapatkan hasil 10,93 Mpa yang dimana penurunan kuat tekan mencapai  $\pm 4$  Mpa dan dapat dilihat dari hasil perbedaan kuat tekan pada persentase 20%, 25%, 30% dengan penurunan  $\pm 1$  Mpa. Maka, setiap pertambah 5% persentase akan mengurangi kuat tekan pada beton  $\pm 1$  Mpa.

## **5. Penutup**

### **5.1. Kesimpulan**

Pengaruh penggunaan laterit dan limbah ban sebagai agregat kasar terhadap campuran beton ringan yaitu semakin bertambahnya persentase ban pada campuran beton maka akan mempengaruhi berat beton, semakin berkurangnya berat pada beton dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu dengan rata – rata pada persentase 0% didapatkan hasil 2.140,3 Kg/m<sup>3</sup>, pada persentase 20% didapatkan hasil 2.041,8 Kg/m<sup>3</sup>, pada persentase 25% didapatkan hasil 2.004,3 Kg/m<sup>3</sup>, pada persentase 30% didapatkan hasil 1958,4 Kg/m<sup>3</sup>. Maka, penelitian ini dapat dinyatakan tidak memenuhi sebagai beton ringan karena memiliki rata – rata berat melebihi 1850 Kg/m<sup>3</sup>

Pengaruh penggunaan laterit dan limbah ban sebagai pengganti agregat kasar sangat berpengaruh pada kuat tekan beton karena dapat dilihat dari hasil penelitian ini semakin bertambahnya persentase ban pada beton maka akan mengurangi kuat tekan pada beton yang dimana didapatkan hasil kuat tekan pada umur 28 hari dengan persentase 0% yaitu 14,77 Mpa, pada persentase 20% didapatkan hasil kuat tekan sebesar 10,93 Mpa, pada persentase 25% didapatkan hasil kuat tekan 9,13 Mpa, pada persentase 30% didapatkan hasil kuat tekan 8,28 Mpa.

### **5.2. Saran**

Perlunya diadakan penelitian terhadap pengaruh campuran limbah ban terhadap kuat lentur beton dam saat pembuatan atau pencampuran campuran beton perlu memperhatikan kekentalan terhadap adukan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

### **Ucapan Terimakasih**

Dalam penyusunan naskah publikasi ilmiah yang sederhana ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada: Dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah membimbing saya untuk

menyelesaikan penelitian. Akhirnya ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Siregar, A. C., Yatnikasari, S., & Agustina, F. (2022). Pemanfaatan Material Lokal Laterite Simpang Pasir Kasar Dalam Campuran Beton Normal. 3, 89–94.
- [2] Nurchasanah, Y., Rochman, A., Handayani, N. K., & Irianto, R. A. (2022). Pemanfaatan Crumb Rubber Dan Rubber Chip Dari Limbah Ban Bekas Terhadap Sifat Mekanis Beton. 194–197.
- [3] Asnan, M. N., Noor, R., & Azzahra, R. (2019) Utilization of Styrofoam-Matrix for Coarse Aggregate to Produce Lightweight Concrete.207-212
- [4] Winansa, F. A., & Setiawan, A. A. (2019). Kajian Penggunaan Potongan Ban Bekas Terhadap Kuat Tekan Beton. *Widyakala Journal*, 6, 1.
- [5] Iqbal, M., Idroes, I., & Hady, M. (2022). Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Butiran Halus Ban Bekas Kendaraan sebagai Substitusi Agregat Halus dan Tambahan Serat Ban Bekas Kendaraan. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 23–30.
- [6] SNI 2847 : 2013
- [7] Subandi. (2019). *Beton Ringan Agregat Kayu Ulin*.
- [8] SNI 032847 2002
- [9] SNI 2493:2011
- [10] SNI 03-3449-2002



**UMKT**  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
Kalimantan Timur

Kampus 1 : Jl. Ir. H. Juanda . No 15. Samarinda  
Kampus 2 : Pelita, Pesona Mahakam, Samarinda  
Telp. 0541-748511 Fax. 0541-766832



### SURAT KETERANGAN ARTIKEL PUBLIKASI

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adde Currie Siregar, S.T., M.T.

NIDN : 1106037802

Nama : Akhmad Alfian

NIM : 1911102443042

Fakultas : Saint dan Teknologi

Prodi : S1 Teknik Sipil

Menyatakan bahwa artikel ilmiah yang berjudul "Pemanfaatan Laterit dan Limbah Ban Bekas sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan" telah di submit pada jurnal Dinamika Rekayasa pada tahun 2023.

<https://dinarek.unsoed.ac.id/jurnal/index.php/dinarek>

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Mahasiswa

Samarinda, Senin 4 September 2023

Akhmad Alfian

Adde Currie Siregar, S.T., M.T.