

**PENYUSUNAN HARGA SATUAN PEKERJAAN (HSP) BETON DENGAN  
AGREGAT KASAR LIMBAH BATU TABAS DAN LIMBAH BETON  
MELALUI RANGKAIAN JOBMIX BETON**

**I Gede Aristyawan, I Komang Sudiarta, Fajar Surya Herlambang.**

Program Studi S1 Terapan Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik sipil,  
Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten  
Badung, Bali.

E-mail: aristyawan1104@gmail.com

**Abstrak**

Meningkatnya kebutuhan beton untuk infrastruktur menimbulkan inovasi tentang pemanfaatan material sebagai pengganti agregat pada beton. Salah satu bahan alternative yang dapat digunakan sebagai material pengganti agregat kasar pada beton yaitu limbah batu tabas dan limbah beton. Pemanfaatan limbah sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton telah dikaji menyangkut kuat tekan beton umur 28 hari. Untuk jumlah benda uji yang dibuat sebanyak 27 buah dengan mutu 20 MPa, 25 MPa, dan 30 MPa. Benda uji yang dibuat berbentuk silinder dengan ukuran  $d = 150$  mm dan  $h = 300$  mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dan biaya yang dihasilkan menggunakan limbah batu tabas dan limbah beton. Hasil penelitian ini mendapatkan kuat tekan rata-rata yaitu untuk batu tabas  $f'c$  20 MPa mendapatkan 26,16 MPa,  $f'c$  25 MPa mendapatkan 24,97 MPa,  $f'c$  30 MPa mendapatkan 27,82 MPa, untuk limbah beton  $f'c$  20 MPa mendapatkan 23,51 MPa,  $f'c$  25 MPa mendapatkan 25,67 MPa,  $f'c$  30 MPa mendapatkan 31,14 MPa. Biaya beton yang dihasilkan yaitu untuk batu tabas  $f'c$  20 MPa didapatkan Rp5.088.419,  $f'c$  25 MPa didapatkan Rp5.146.982,  $f'c$  30 MPa didapatkan Rp5.070.214, untuk limbah beton  $f'c$  20 MPa didapatkan Rp4.597.459,  $f'c$  25 MPa didapatkan Rp4.684.702, dan  $f'c$  30 MPa didapatkan Rp4.666.371

Kata Kunci : *Kuat Tekan, Limbah Batu Tabas, Limbah Beton*

***ANALYSIS OF UNIT OF WORK PRICE (HSP) CONCRETE WITH COARD  
AGGREGATE WASTE ABOUT STONE AND WASTE CONCRETE***

***Abstract***

*The increasing need for concrete for infrastructure has led to innovations regarding the use of materials as a substitute for aggregate in concrete. One alternative material that can be used as a substitute for coarse aggregate in concrete is tabas stone waste and concrete waste. Utilization of waste as a substitute for coarse aggregate in concrete mixtures has been studied regarding the compressive strength of 28-day-old concrete. For the number of specimens made as many as 27 pieces with a quality of 20 MPa, 25 MPa, and 30 MPa. The test object is made in the form of a cylinder with a size of  $d = 150$  mm and  $h = 300$  mm.*

*This study aims to determine the compressive strength of concrete and the costs produced using tabas stone waste and concrete waste. The results of this study get the average compressive strength, namely for tabas stone  $f'c$  20 MPa gets 26.16 MPa,  $f'c$  25 MPa gets*

24.97 MPa,  $f_c$  30 MPa gets 27.82 MPa, for waste concrete  $f_c$  20 MPa gets 23.51 MPa,  $f_c$  25 MPa gets 25.67 MPa,  $f_c$  30 MPa gets 31.14 MPa. The cost of concrete produced is for tabas stone  $f_c$  20 MPa obtained Rp. 5,088,419,  $f_c$  25 MPa is Rp. 5,146,982,  $f_c$  30 MPa is Rp. 5,070,214, for waste concrete  $f_c$  20 MPa is Rp. 4,597,459. ,  $f_c$  25 MPa got IDR 4,684,702, and  $f_c$  30 MPa got IDR 4,666.371

Keywords: *Compressive Strength, Tabas Stone Waste, Concrete Waste*

## **PENDAHULUAN**

Beton terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen dan air sebagai bahan campuran tambahan yang membentuk massa padat (SNI 03-2847-2019). Agregat penyusun beton berasal dari tambang hasil vulkanisme gunung berapi (seperti pasir, koral) dan daur ulang limbah beton (bongkaran konstruksi bangunan). Sifat beton yang kuat menahan beban, mudah dikerjakan dan biaya pemeliharaan yang murah menyebabkan beton menjadi pilihan dalam mendirikan suatu bangunan. Seiring dengan kebutuhan beton yang meningkat maka kebutuhan agregat penyusun beton akan semakin bertambah. Meningkatnya kebutuhan material dalam jumlah yang banyak menyebabkan ketersediaan bahan semakin sulit didapatkan.

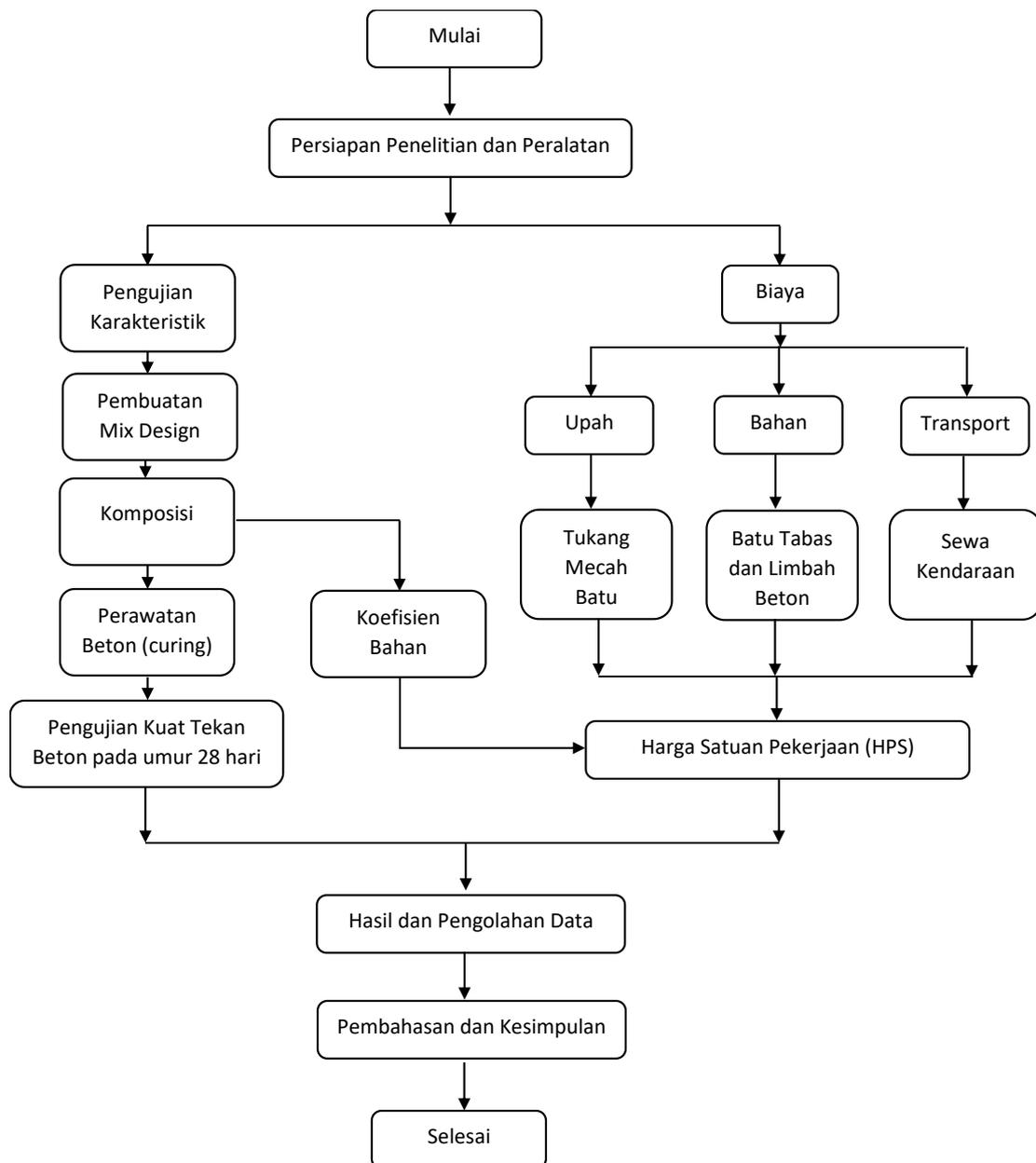
Karena sulitnya material penyusun beton maka bahan alternatif sebagai bahan penyusun beton sangat diperlukan. Beberapa diantaranya yaitu Batu Tabas dan Limbah Beton. Batu tabas merupakan salah satu limbah dari hasil pembuatan bangunan tradisional Bali. Limbah tersebut banyak dijumpai dan tidak ada tindak lanjut dari bahan sisa tersebut. Limbah batu tabas tersebut bisa menghasilkan kerikil dan abu batu (fly ash). Batu tabas biasanya diolah oleh pengerajin ukir untuk dipergunakan sebagai bahan ornamen bangunan tradisional. dalam proses pengolahan batu tabas oleh pengerajin terdapat material sisa berupa limbah berupa potongan-potongan batu tabas. Sekitar 30% dari jumlah batu tabas yang diolah oleh pengerajin berakhir menjadi limbah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi campuran untuk membuat beton  $f'c$  20 MPa, 25 MPa, dan 30 MPa dengan agregat kasar limbah batu tabas dan limbah beton dan HSP beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat kasar kerikil batu tabas dan limbah beton. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui komposisi beton dengan menggunakan agregat kasar limbah batu tabas dan limbah beton dengan mutu  $f'c$  20 MPa, 25 MPa, 30 MPa. dan untuk mengetahui HSP yang dihasilkan dengan menggunakan agregat kasar batu tabas dan limbah beton.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian kuat tekan beton yang menggunakan kerikil Batu Tabas dan Limbah Beton dengan tujuan untuk mengetahui apakah dengan menggunakan batu tabas dan limbah beton tersebut dapat memenuhi mutu rencana. Pada penelitian ini penulis akan membuat beton normal dengan mutu  $f'c$  20 MPa, 25 MPa, dan 30 MPa. Jumlah benda uji dalam penelitian ini yaitu sebanyak 27 buah benda uji dengan menggunakan benda uji silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kemudian dilakukan pembuatan benda

uji dengan agregat kasar Batu Tabas dan kerikil Limbah Beton. Jika sudah maka akan dilanjutkan untuk melakukan pengujian kuat tekan beton untuk benda uji silinder pada umur beton 28 hari. Pada akhir penelitian akan didapat HSP beton menggunakan agregat kasar Batu Tabas dan Limbah Beton. Dari hasil pengujian tersebut akan muncul kuat tekan rata-rata dan HSP yang menunjukkan apakah biaya beton menggunakan krikil batu tabas dan limbah beton lebih tinggi atau sebaliknya jika dibandingkan dengan biaya beton normal.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Umum

Dalam pembahasan ini, peneliti akan membahas tentang studi eksperimen dengan penggunaan limbah beton dan limbah batu tabas sebagai pengganti agregat kasar pada material penyusun beton yang dilaksanakan di Laboratorium Material Politeknik Negeri Bali. Seluruh tahapan-tahapan penelitian yang direncanakan telah selesai dilakukan. Dimulai dari pengujian propertis bahan pembuat beton (Pasir, Kerikil dan Semen), pembuatan benda uji beton dengan menggunakan perbandingan campuran, hingga mendapatkan hasil pengujian kuat tekan beton yang dilaksanakan pada umur beton 28 hari. Hasil yang berupa data-data pengujian akan dianalisis apakah dengan menggunakan limbah beton dan limbah batu tabas dapat dipakai sebagai pengganti agregat kasar.

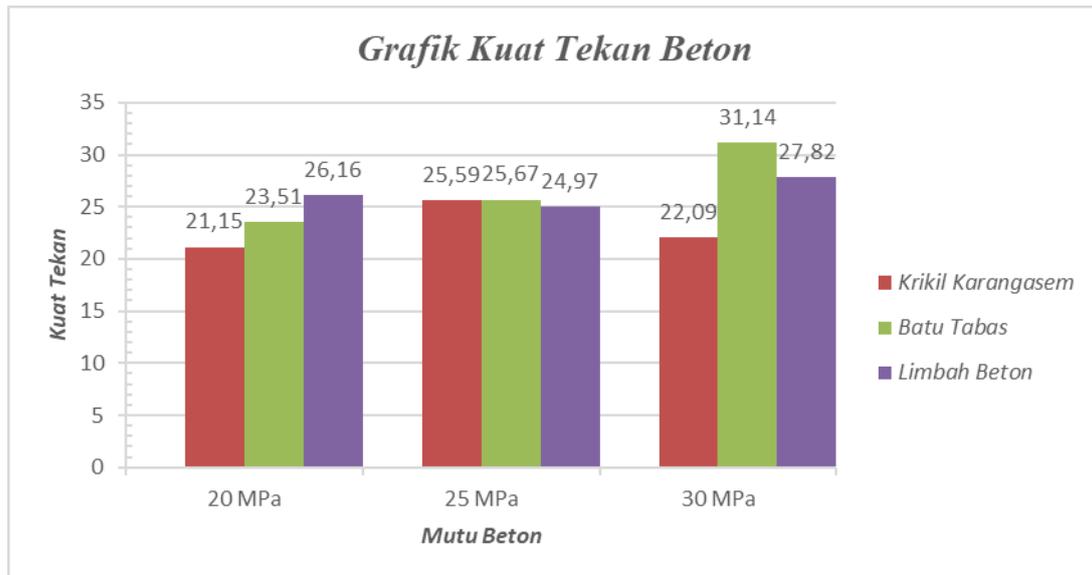
### B. Hasil Kuat Tekan Beton

Dari hasil kuat tekan rata-rata yang didapatkan, untuk beton normal tidak sesuai dengan mutu yang ditargetkan karena kadar lumpur dari material yang melebihi 5% dan penggunaan standar deviasi penulis yang terlalu kecil. nilai standar deviasi 3 penulis tetapkan untuk proses pencampuran beton dengan mesin molen sedangkan pada saat pencampuran dilakukan secara manual. Berikut adalah hasil rata-rata kuat tekan beton:

**Tabel 1 Rata-rata kuat tekan beton**

No	Mutu Beton	KK	BT	LB
1	20 MPa	21,15	23,51	26,16
2	25 MPa	25,59	25,67	24,97
3	30 MPa	22,09	31,14	27,82

Sumber: Data primer hasil analisis penulis, 2021



Gambar 1 Grafik kuat tekan rata-rata beton

Sumber: Data primer hasil analisis penulis, 2021

Dari hasil kuat tekan rata-rata yang didapatkan, mutu beton tidak sesuai dengan mutu beton yang ditargetkan karena kurangnya trial dan error sebelum melaksanakan pengecoran beton yang sesungguhnya, kadar lumpur dari material melebihi 6% dan penggunaan standar deviasi penulis yang kecil, karena nilai standar deviasi 4, untuk proses pencampuran beton menggunakan molen sedangkan pada saat pelaksanaan mesin molen rusak, sehingga pencampuran beton dilakukan secara manual yang menyebabkan campuran beton tidak homogen.

### C. Perbedaan Harga Satuan Pekerjaan Beton

Dalam perhitungan AHSP beton, diperlukan adanya menentukan harga beton yang bertujuan untuk mengetahui biaya yang dihasilkan dengan menggunakan bahan agregat kasar limbah batu tabas dan limbah beton, untuk mengetahui apakah biaya yang dihasilkan lebih kecil dari beton normal atau sebaliknya. Sehingga didapatkan Harga Satuan Pekerjaan Beton normal  $f'c$  20 MPa didapatkan jumlah harga Rp. 1.017.766,  $f'c$  25 MPa didapatkan jumlah harga Rp. 1.055.461, dan  $f'c$  30 MPa didapatkan jumlah harga Rp. 1.103.937, sedangkan Beton dari krikil limbah beton untuk  $f'c$  20 MPa didapatkan harga Rp. 4.238.225,  $f'c$  25 MPa didapatkan harga 4.320.497,  $f'c$  30 MPa didapatkan harga Rp. 4.309.077, dan untuk Beton dari limbah batu tabas  $f'c$  20 MPa didapatkan harga Rp. 5.241.424,  $f'c$  25 MPa didapatkan harga Rp. 5.300.849, dan  $f'c$  30 MPa didapatkan harga 5.219.434. Sehingga hasil dari beton yang dibuat dari batu tabas dan limbah beton

untuk harga 1 m<sup>3</sup> lebih mahal jika dibandingkan dengan beton normal, karena biaya upah pekerja untuk memecah batu tabas dan limbah beton terlalu mahal.

**Tabel 2 Resume Harga Satuan Pekerjaan Beton**

NO	Agregat	Harga Satuan (Rp)		
		20 MPa	25 MPa	30 MPa
1	Krikil Karangasem	Rp 1.017.767	Rp 1.055.462	Rp 1.103.938
2	Krikil Limbah Beton	Rp 4.238.226	Rp 4.320.497	Rp 4.309.077
3	Krikil Batu Tabas	Rp 5.241.424	Rp 5.300.849	Rp 5.219.434

Sumber: Data primer hasil analisis penulis, 2021

## **SIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan yang telah penulis sampaikan, adapun simpulan yang dapat penulis ambil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Komposisi campuran untuk membuat beton  $f_c$  20 MPa, 25 MPa, dan 30 MPa dengan agregat kasar limbah batu tabas dan limbah beton sebagai berikut :

a. Krikil Limbah Batu Tabas

- $f_c$  20 MPa mendapatkan komposisi 371,29 kg : 646,23 kg : 822,48 kg
- $f_c$  25 MPa mendapatkan komposisi 403,95 kg : 598,94 kg : 827,11 kg
- $f_c$  30 MPa mendapatkan komposisi 447,02 kg : 580,85 kg : 802,13 kg

b. Krikil Limbah Beton

- $f_c$  20 MPa mendapatkan komposisi 371,29 kg : 690,94 kg : 879,38 kg
- $f_c$  25 MPa mendapatkan komposisi 403,95 kg : 645,60 kg : 891,55 kg
- $f_c$  30 MPa mendapatkan komposisi 447,02 kg : 633,35 kg : 874,63 kg

2. Biaya beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat kasar batu tabas dan limbah beton disimpulkan sebagai berikut :

a. Krikil Limbah Batu Tabas

- $f_c$  20 MPa didapatkan jumlah harga Rp5.088.419
- $f_c$  25 MPa didapatkan jumlah harga Rp5.146.982
- $f_c$  30 MPa didapatkan jumlah harga Rp5.070.214

b. Krikil Limbah Beton

- $f_c$  20 MPa didapatkan jumlah harga Rp4.597.459
- $f_c$  25 MPa didapatkan jumlah harga Rp4.684.702
- $f_c$  30 MPa didapatkan jumlah harga Rp4.666.371

Sehingga dapat disimpulkan, karena biaya upah pekerja untuk memecah batu tabas dan limbah beton terlalu mahal dibandingkan dengan harga beton normal. Sehingga tidak disarankan untuk membuat beton menggunakan limbah beton dan batu tabas

## **SARAN**

Berdasarkan hasil dari penelitian ternyata masih banyak kekurangan dari penelitian ini, maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka diperlukan saran-saran yang bersifat membangun seperti yang disebutkan sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh benda uji yang baik harus lebih diperhatikan pada saat proses pembuatan beton, karena kurangnya trial dan error sebelum melaksanakan pengecoran beton yang sesungguhnya, kadar lumpur dari material melebihi 6% dan penggunaan standar deviasi penulis yang kecil, karena nilai standar deviasi 4, untuk proses pencampuran beton menggunakan molen sedangkan pada saat pelaksanaan mesin molen rusak, sehingga pencampuran beton dilakukan secara manual yang menyebabkan campuran beton tidak homogen, yang menyebabkan kuat tekan tidak sesuai dengan yang direncanakan.
2. Untuk sampel benda uji terlalu sedikit sehingga jika ada data yang dieliminasi yang menyebabkan kekurangan sampel. Saran penelitian kedepannya dibuatkan sampel uji sebanyak minimal 10 buah agar data yang didapatkan lebih mencerminkan karakteristik benda uji dan tidak terlalu terpengaruh bila ada data yang dieliminasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] (SNI 03-2874-2019), *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Untuk Bangunan Gedung*.
- [2] Intara, I W dkk. 2010. “Pemanfaatan Serbuk Batu Tabas Sebagai Pengganti Sebagian Semen” . Badung:Politeknik Negeri Bali.
- [3] SNI 03-1968-1990 “Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar”
- [4] Aulia Fira Riza, 2015. Studi Pengaruh Penggunaan Agregat Halus Daur Ulang dan Agregat Kasar Daur Ulang dari Limbah Beton Padat dengan Mutu K350-K400 menggunakan *Admixture Conplast SP 337* terhadap Kuat Tekan, Kuat Lentur, dan Susut pada Beton [Skripsi] ID : Universitas Indonesia.
- [5] I Gede Hendraba. Analisis Kuat Tekkan Beton Dari Limbah Pekerjaan Struktur
- [6] Intara, I W dkk. 2010. “Pemanfaatan Serbuk Batu Tabas Sebagai Pengganti Sebagian Semen” . Badung:Politeknik Negeri Bali.
- Mulyono, Tri. 2003. “Teknologi Beton”. Andi, Yogyakarta