

## **Kajian Eksperimental Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Pada Beton Normal Dengan Penambahan *Silica Fume***

Agus Triyono<sup>(1)</sup>, Wiwid Suryono<sup>(2)</sup>, Siti Fatimah<sup>(3)</sup>, Linda Winiasri<sup>(4)</sup>, Fahrur Rozi<sup>(5)</sup>

Politeknik Penerbangan Surabaya,  
Jl. Jemur Andayani I/73 Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup>agoesthree85@gmail.com, <sup>2</sup>widsuryono@gmail.com,  
<sup>3</sup>siti\_fatimah2020@poltekbangsby.ac.id, <sup>4</sup>lindawiniasri@gmail.com,  
<sup>5</sup>fahrozmsc@gmail.com

---

### **Tersedia Online di**

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

---

### **Sejarah Artikel**

Diterima 21 Januari 2025  
Direvisi 24 Februari 2025  
Disetujui 27 Februari 2025  
Dipublikasikan 28 Februari 2025

---

### **Keywords:**

*Fine Aggregate; Concrete; Beach Sand; Silica Fume Beach*

---

### **Kata Kunci:**

Agregat Halus; Beton; Pasir Pantai; *Silica Fume*

---

### **Corresponding Author:**

Name:  
Agus Triyono  
Email:  
[agoesthree85@gmail.com](mailto:agoesthree85@gmail.com)

**Abstract:** *This study aims to examine the use of beach sand as an alternative material for fine aggregate in normal concrete of K-225 quality with the addition of silica fume. The method used is an experimental method by testing compressive strength and slump values. In this study, 4 types of test pieces were used, namely concrete mixture using river sand (BN), concrete mixture using beach sand (BPP), concrete mixture using beach sand with the addition of 10% silica fume (BPPSF10), and concrete mixture using beach sand with the addition of silica fume 20% (BPPSF20). Based on the test results, it can be concluded that the concrete mixture using beach sand (BPP, BPPSF10 and BPPSF20) has a lower compressive strength than the concrete mixture using river sand. The addition of silica fume to the beach sand concrete mixture by 10% and 20% can increase the compressive strength of concrete but has not been able to achieve the planned compressive strength. Meanwhile, the slump value in the concrete mixture using beach sand is lower than the slump value of the concrete mixture using river sand.*

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan pasir pantai untuk material alternatif agregat halus pada beton normal mutu K-225 dengan penambahan *silica fume*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan kuat uji tekan dan nilai *slump*. Benda uji yang dipakai ada 4 jenis yaitu campuran beton menggunakan pasir sungai (BN), campuran beton menggunakan pasir pantai (BPP), campuran beton menggunakan pasir pantai dengan tambahan *silica fume* 10 % (BPPSF10), dan campuran beton menggunakan pasir pantai dengan tambahan *silica fume* 20 % (BPPSF20). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh kesimpulan bahwa

pada campuran beton menggunakan pasir pantai (BPP, BPPSF10 dan BPPSF20) memiliki kuat tekan lebih rendah dibandingkan campuran beton menggunakan pasir sungai. Penambahan *silica fume* pada campuran beton pasir pantai sebanyak 10 % dan 20 % dapat meningkatkan kuat tekan beton namun masih lebih kecil dari kuat tekan rencana. Sedangkan nilai *slump* pada benda uji beton yang terbuat dari pasir pantai lebih rendah jika dibandingkan nilai *slump* pada benda uji beton yang terbuat dari pasir sungai.

## **PENDAHULUAN**

Material bangunan yang sering dipakai pada proyek konstruksi di Indonesia adalah beton. Material ini banyak diminati karena memiliki kelebihan yaitu mudah untuk digunakan (Malino et al., 2019). Beton yang biasa dipakai pada suatu proyek konstruksi harus memiliki mutu yang bagus. Beberapa persyaratan pada perencanaan material beton agar diperoleh mutu beton yang

baik yaitu mempunyai kuat tekan yang besar, mudah dalam pelaksanaan dan memiliki durabilitas yang bagus (Sujatmiko, 2019). Beton terbuat dari campuran beberapa material antara lain semen, agregat dan air (Widodo & Basith, 2017). Setiap material yang dipakai mempunyai fungsi dan manfaat yang berlainan (Fauzi & Lestari, 2020). Agregat sendiri terdiri dari dua jenis yaitu agregat halus dan agregat kasar yang dapat diperoleh baik secara alami ataupun secara buatan (Yunus et al., 2017).

Pasir sungai yang dipakai sebagai agregat halus pada pembuatan beton harus diperhatikan ketersediaannya. Produksi beton yang cukup tinggi dihadapkan pada isu berkurangnya pasir sungai karena eksplorasi yang berlebihan sehingga menimbulkan ancaman bagi keberlanjutan ekosistem sungai (Dasar et al., 2020). Selain itu, pada beberapa daerah di Indonesia tidak memiliki ketersediaan pasir sungai yang cukup sehingga diperlukan jenis material alternatif sebagai agregat halus pada pembuatan material beton. Salah satu material alternatif yang berpotensi untuk digunakan sebagai agregat halus adalah pasir pantai. Pasir pantai adalah salah satu sumber bahan agregat halus dengan potensi jumlah yang berlimpah tetapi kualitasnya masih perlu dikaji lebih lanjut apabila digunakan sebagai material beton (Sakura et al., 2022). Pasir pantai yang dimanfaatkan sebagai agregat halus pada material beton akan memberikan pengaruh positif bagi penduduk kepulauan dan tepi pantai, yang kesulitan dalam mendapatkan pasir yang diperoleh dari sungai. Pasir pantai sering dimanfaatkan oleh sebagian warga di tepi pantai sebagai material alternatif agregat halus pada pembuatan beton karena mudah didapatkan (Dumiyati & Manalu, 2015).

Pasir pantai mempunyai spesifikasi gradasi pasir yang lembut dengan ukuran antara 0,55-2.5 mm, sedangkan pasir sungai pada umumnya memiliki ukuran antara 0,55-3 mm. Pasir pantai juga mempunyai gradasi butiran yang hampir sama serta mempunyai kemampuan ikat relatif rendah. Pasir pantai tentunya juga mempunyai kelemahan yaitu kandungan garam yang tinggi sehingga mengakibatkan besi mudah berkarat (Rifki et al., 2023). Garam tersebut juga dapat menyerap air dari udara sehingga membuat pasir dalam kondisi agak basah dan mengakibatkan terjadinya pengembangan jika sudah berbentuk bangunan (Rusvita et al., 2024). Namun dikarenakan pasir pantai ini ekonomis dan mudah didapat, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang karakteristik beton yang dihasilkan apabila pasir pantai dimanfaatkan sebagai agregat halus dalam pengecoran adukan beton (Tata, 2019).

Untuk meningkatkan mutu beton dengan campuran pasir pantai, maka diperlukan bahan tambahan. Secara umum terdapat dua jenis bahan tambah yang banyak digunakan pada campuran beton yaitu zat tambah mineral dan zat tambah kimiawi. Semakin bagus karakteristik zat tambah yang ditambahkan maka mutu beton yang didaptkan akan semakin baik (Sujatmiko, 2019). Salah satu bahan tambah mineral yang umum dipakai yaitu *silica fume*. *Silica fume* adalah material pozzolanic berupa butiran lembut memiliki warna abu - abu yang dihasilkan oleh tanur tinggi. Ukurannya berkisar antara 0,1 dan 1,0 mikron meter (Subagiono et al., 2021). *Silica fume* mengandung SiO<sub>2</sub> dengan tingkat kandungan yang relatif besar, dimana nantinya SiO<sub>2</sub> akan bereaksi dengan Ca(OH)<sub>2</sub> dan akan membentuk kalsium silikat hidrat yang berpengaruh terhadap tingkat kekerasan beton (Haruna, 2021). Zat *silica fume* cukup mudah diperoleh dikarenakan *silica fume* itu merupakan produk sampingan dari industri. Sifat kimia *silica fume* menggambarkan bahwa ia dapat mengisi ruang di antara butiran semen sehingga mengakibatkan ukuran pori mengecil dan volume pori berkurang (Binti Sayono et al., 2023). Hal ini dapat menurunkan volume rongga pada beton sehingga kuat tekan dan juga durabilitas beton dapat meningkat (Sutriyono et al., 2018).

Beberapa penelitian terdahulu tentang agregat halus menggunakan pasir pantai sudah pernah dilakukan. Seperti penelitian terdahulu tentang karakteristik beton dengan campuran pasir pantai sebagai agregat halus menyimpulkan bahwa kuat tekan beton dengan pasir pantai yang telah atau tanpa dicuci sebagai agregat halus menghasilkan kuat tekan yang lebih kecil

dibandingkan dengan kuat tekan beton dengan pasir sungai sebagai agregat halus (Rifki et al., 2023). Penelitian terdahulu lainnya tentang uji kuat geser beton menyimpulkan bahwa pada pengujian kuat geser, diketahui pasir pantai memiliki pengaruh yang rendah terhadap kuat geser beton. Hal ini bisa terjadi karena pasir pantai memiliki kandungan garam yang kurang baik untuk beton. Nilai kuat geser akan mengalami kenaikan pada benda uji beton dengan campuran pasir pantai dan *sikacim concrete*. Hal ini terjadi karena *sikacim concrete* dapat memperbaiki mutu beton (Aulia & Zulkarnain, 2024). Berikutnya penelitian tentang pengaruh pemanfaatan pasir pantai sebagai agregat halus dengan cangkang kerang sebagai pengganti sebagian semen menyimpulkan bahwa kuat tekan benda uji dengan pasir sungai lebih tinggi jika dibandingkan dengan kuat tekan benda uji dengan pasir pantai (Siswanto et al., 2017). Beton segar dengan agregat halus pasir laut, mempunyai sifat semakin besar kandungan air pada campuran beton maka semakin besar penyerapan air dan nilai *slump* pada campuran beton pasir laut (Arsyad et al., 2023). Pemanfaatan pasir pantai pada campuran beton sedikit mengurangi kuat tekan beton sedangkan penambahan bubuk *clamshell* pada campuran beton yang memakai pasir pantai bisa menambah kuat beton (Helmi et al., 2024).

Sedangkan penelitian terdahulu tentang penambahan *silica fume* pada beton juga pernah dilakukan. Pada penelitian terdahulu tentang dampak penambahan *silica fume* sebagai zat tambah pada beton alir menyimpulkan bahwa adanya penambahan *silica fume* sebagai zat tambah semen dalam pembuatan beton alir dapat mempengaruhi kuat tekan. Kuat tekan akan naik seiring dengan penggunaan *silica fume* sampai sebanyak 7,5% dan 6% (Mahendra et al., 2023). Penelitian terdahulu lainnya tentang dampak penambahan *silica fume* terhadap kuat tekan pada *High Strength Self Compacting Concrete* menyimpulkan bahwa Dengan adanya penggunaan *silica fume* pada *High Strength Self Compacting Concrete* (HSSCC) semakin meningkatkan nilai kuat tekan beton silinder d 7,5 cm x 15 cm baik di umur 14, maupun umur 28 hari (Wicaksono et al., 2018). Selain itu, penambahan 10% *silica fume* pada campuran mortar, pada usia mortar 28 hari menghasilkan kuat tekan beton busa sebesar 1,16 MPa, sedangkan beton busa tanpa kandungan *silica fume* menghasilkan kuat tekan 0,64 MPa. Kuat tekan beton busa jika dibandingkan dengan sebelum penambahan *silica fume* mengalami kenaikan hingga 81,25% (Suryanita et al., 2022). Kadar *silica fume* pada campuran beton busa yang terlalu tinggi (lebih dari 8%) dapat menyebabkan penyerapan air meningkat sehingga berpengaruh terhadap proses hidrasi semen dan *silica fume* berperan sebagai zat pengisi dan dapat menyebabkan penurunan kuat tekan (Iswahyudhi & Devi, 2024).

Berdasarkan uraian diatas, maka dibutuhkan penelitian tentang pemanfaatan pasir pantai sebagai agregat halus pada campuran beton normal dengan penambahan *silica fume* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan beton. Hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai pertimbangan terkait kelayakan penggunaan pasir pantai sebagai agregat halus dalam pembuatan material beton.

## METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Beton Program Studi Diploma Tiga Teknik Bangunan dan Landasan Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani I/17 Wonocolo Surabaya Jawa Timur. Pasir pantai yang akan dipakai pada penelitian ini diambil dari pasir Pantai Kenjeran Surabaya Jawa Timur dengan jumlah 2 karung. Sedangkan *silica fume* yang akan digunakan sebagai bahan tambah adalah *silica fume* merek sika fume produk dari PT. Sika.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh hubungan sebab akibat antara satu sama lain serta membandingkan hasilnya. Pengujian material pada penelitian ini dilakukan sesuai standar yang berlaku sebagaimana dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian Yang Dilakukan

No.	Pengujian	Standar Yang Digunakan
1	Analisa Ayakan Agregat Halus dan Kasar	SNI ASTM C136 Tahun 2012

No.	Pengujian	Standar Yang Digunakan
2	Kandungan Lumpur Agregat Halus dan Kasar	SNI 03-4141 Tahun 1996
3	Kandungan Air Agregat Halus dan Kasar	SNI 19721 Tahun 2011
4	Berat jenis dan Penyerapan Agregat Halus dan Kasar	SNI 1970 Tahun 2016
5	Berat Isi Agregat Halus dan Kasar	SNI 1973 Tahun 2008
6	Pembuatan <i>Mix Desgn</i>	SNI 7394 Tahun 2008
7	Uji Slump Campuran Beton	SNI 1972 Tahun 2008
8	Uji Kuat Tekan Benda Uji Beton	SNI 1974 Tahun 2011

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa standar yang digunakan pada penelitian ini sebagian besar berasal dari Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengujian *slump* campuran beton dilakukan pada saat pengecoran sedangkan pengujian kuat tekan dilaksanakan ketika benda uji berusia 28 hari.

### Rancangan dan Jumlah Benda Uji

Jenis variasi dan jumlah benda uji pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 tersebut dapat diketahui bahwa penelitian ini menggunakan 4 jenis variasi campuran benda uji. Dengan masing – masing jenis variasi terdiri dari 3 benda uji. Sehingga total benda uji yang digunakan adalah sebanyak 12 benda uji. Benda uji yang dipakai adalah benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm.

Tabel 2. Variasi Campuran Benda Uji

No.	Kode	Agregat Kasar	Pasir Sungai	Pasir Pantai	Additive Sika Fume	Jumlah Benda Uji
1	BN	100%	100%	-	-	3
2	BPP	100%	-	100%	-	3
3	BPPSF10%	100%	-	100%	10% Berat PC	3
4	BPPSF20%	100%	-	100%	20% Berat PC	3
Total Benda Uji						12

Rancangan *mix design* yang dipakai pada penelitian ini menggunakan proporsi campuran pada beton mutu K-225 sesuai SNI 7394:2008. Beton mutu K-225 mempunyai kuat tekan sebesar 18,675 Mpa. Proporsi campuran bahan per 1 m<sup>3</sup> beton K-225 yaitu 371 kg semen, 698 kg pasir, 1047 kg kerikil dan 215 liter air (SNI 7394:2008, 2008). Pada tabel 2 dijelaskan bahwa benda uji dengan kode BN terbuat dari agregat halus pasir sungai sedangkan benda uji dengan kode BPP terbuat dari agregat halus pasir pantai. Namun untuk benda uji dengan kode BPPSF10% dan BPPSF 20% ditambahkan zat aditif yaitu *silica fume* masing – masing sebesar 10 % dan 20% dari berat semen.

### Peralatan dan Bahan

Tabel 3 dibawah ini menjelaskan peralatan yang dipakai pada penelitian ini. Sebagian besar peralatan tersebut terdapat di Laboratorium Beton Politeknik Penerbangan Surabaya.

Tabel 3. Peralatan Yang Diperlukan

No.	Alat	Kegunaan
1	Ayakan	dipakai dalam melakukan analisa saringan bahan agregat.
2	Timbangan Digital	dipakai untuk menimbang material pasir, semen, krikil dan air.
3	Cetok	dipakai untuk mengaduk material dan memindahkan adukan ke dalam cetakan.
4	Bak Plastik	dipakai untuk menampung air yang dibutuhkan dalam pengecoran campuran beton.
5	Tongkat Besi	dipakai untuk memadatkan campuran beton di dalam cetakan, supaya di dalam benda uji beton tidak ada rongga udara
6	Cetakan Benda Uji	dipakai untuk membuat benda uji beton, cetakan beton yang digunakan berbentuk silinder berukuran 30 cm x 15 cm.
7	Penampung Air/Ember	dipakai untuk merendam benda uji beton yang telah dicetak.

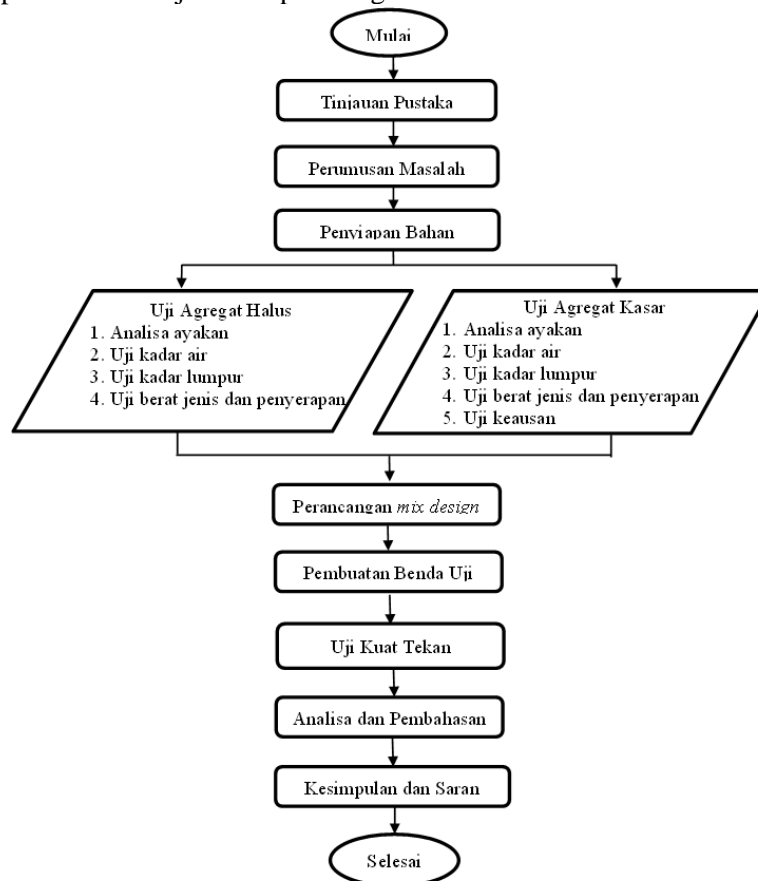
No.	Alat	Kegunaan
8	Oven	dipakai untuk mengoven bahan agregat
9	Kerucut Abram	dipakai untuk melakukan uji <i>slump</i> adukan beton
10	Mesin Los Angeles	dipakai untuk melakukan uji keausan bahan agregat kasar
11	Alat Uji Kuat Tekan	dipakai untuk menguji kuat tekan benda uji ketika benda uji beton berusia 28 hari

Tabel 4 menunjukkan material yang dibutuhkan pada penelitian ini. Bahan tersebut antara lain : pasir sungai, pasir pantai, kerikil, semen, air dan *silica fume*. Pasir Sungai yang dipakai berasal dari Lumajang sedangkan pasir pantai berasal dari pantai Kenjeran Surabaya.

Tabel 4. Bahan Yang Dibutuhkan

No.	Bahan	Keterangan
1	Pasir Sungai	Pasir sungai yang dipakai berasal dari daerah Lumajang.
2	Pasir Pantai	Pasir pantai yang dipakai berasal dari Pantai Kenjeran Surabaya.
3	Kerikil	Kerikil merupakan agregat kasar yang dipakai pada campuran beton. Bahan ini berasal dari batu kali berukuran besar kemudian dihancurkan menjadi batu kerikil dengan ukuran kecil. Kerikil yang digunakan berukuran maksimal 30 mm.
4	Semen	Semen Portland merupakan material pengikat atau perekat pada beton digunakan semen portland. Merek semen yang dipakai yaitu Semen Gresik.
5	Air	Air yang digunakan merupakan air PDAM Surabaya. Secara fisik air yang baik itu mempunyai warna (jernih), rasa dan bau. Air ini tidak diteliti kandungan kimianya karena dianggap telah sesuai dengan standar air bersih.
6	<i>Silica Fume</i>	Zat tambahan untuk meningkatkan kuat tekan benda uji. Merek yang digunakan adalah sika fume produk dari PT. Sika.

Tahapan pada penelitian ini dijelaskan pada bagan alir di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Karakteristik Agregat

Hasil uji spesifikasi agregat halus dilaboratorium dapat dilihat pada tabel 5 seperti dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Agregat Halus

No.	Pengujian	Pasir Sungai	Pasir Pantai	Spesifikasi
1	Modulus Halus Butiran	1,688	1,806	1,5 – 3,8
2	Kadar Lumpur	2,02 %	0,46 %	0,2 – 5 %
3	Kadar Air	1,59 %	1,15%	3 – 5 %
4	Berat Jenis Kering Oven	2,48	2,43	1,6 – 3,2
5	Berat Jenis Kering Permukaan	2,61	2,54	1,6 – 3,2
6	Penyerapan	1,43%	1,11%	0,2 – 2%

Pada tabel 5 menjelaskan bahwa secara umum hasil pengujian karakteristik pasir pantai dan pasir sungai memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan sebagai material agregat halus beton. Pasir sungai memiliki nilai modulus halus butiran sebesar 1,688 sedangkan pasir pantai memiliki nilai modulus halus butiran sebesar 1,806. Hal ini menunjukkan pasir sungai memiliki butiran yang lebih halus dari pasir pantai. Namun, pasir sungai memiliki kandungan lumpur sebesar 2,02 % lebih besar dari kandungan lumpur pasir pantai sebesar 0,46%.

Hasil uji spesifikasi agregat kasar dilaboratorium dapat dilihat pada tabel 6 seperti dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji Agregat Kasar

No.	Pengujian	Kerikil	Spesifikasi
1	Modulus Halus Butiran	6,947	5 – 8
2	Kadar Lumpur	1,12%	0,2 – 1 %
3	Kadar Air	0,53%	0,5 – 2 %
4	Berat Jenis Kering Oven	2,28	1,6 – 3,2
5	Berat Jenis Kering Permukaan	2,37	1,6 – 3,2
6	Penyerapan	2,08%	0,2 – 4 %
7	Keausan	31%	< 40 %

Pada tabel 6 diatas menjelaskan bahwa secara umum hasil pengujian karakteristik kerikil memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan sebagai material agregat kasar beton. Hanya parameter kadar lumpur yang sedikit melebihi persyaratan spesifikasi yaitu sebesar 1,12%.

## Rancangan Campuran Beton Benda Uji

Rancangan *mix design* pada penelitian ini menggunakan proporsi campuran pada beton mutu K-225 sesuai SNI 7394:2008. Proporsi campuran bahan per 1 m<sup>3</sup> beton yaitu 371 kg semen, 698 kg pasir, 1047 kg kerikil dan 215 liter air. Jika benda uji yang dipakai berupa silinder berukuran 15 x 30 cm, maka kebutuhan bahan untuk membuat satu benda uji dijelaskan pada tabel 7 seperti dibawah ini.

Tabel 7. Kebutuhan Bahan Tiap Benda Uji

No.	Kode	Semen (Kg)	Kerikil (Kg)	Pasir Sungai (Kg)	Pasir Pantai (Kg)	Additive Sika Fume (Kg)	Air (Liter)
1	BN	1,97	5,55	3,7	-	-	1,14
2	BPP	1,97	5,55	-	3,7	-	1,14
3	BPPSF10	1,97	5,55	-	3,7	0,197	1,14
4	BPPSF20	1,97	5,55	-	3,7	0,394	1,14

Pada tabel 7 dijelaskan bahwa untuk membuat satu benda uji silinder berukuran 15 x 30 cm dengan kode BN membutuhkan semen 1,97 kg, kerikil 5,55 kg, agregat halus pasir sungai 3,7 kg dan air 1,14 liter. Sedangkan untuk membuat satu benda benda uji dengan kode BPP membutuhkan semen 1,97 kg, kerikil 5,55 kg, agregat halus pasir pantai 3,7 kg dan air 1,14 liter.

Namun untuk benda uji dengan kode BPPSF10% dan BPPSF 20% ditambahkan zat aditif yaitu *silica fume* masing – masing sebesar 0,197 kg dan 0,394 kg.

**Kuat Tekan**

Setelah beton berumur 28 hari, dilakukan uji kuat tekan beton. Sebelum dilakukan pengujian, benda uji direndam dalam air di Laboratorium Beton (*curing*) agar bisa menghasilkan kuat tekan beton yang maksimal. Alat yang dipakai pada pengujian ini adalah mesin uji kuat tekan di Laboratorium Beton seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Pengujian Kuat Tekan Beton

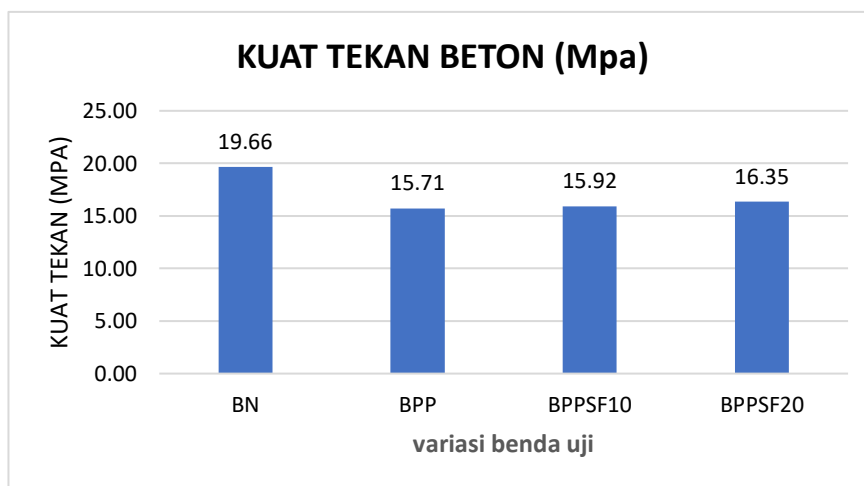
Setelah dilakukan uji kuat tekan benda uji beton pada usia 28 hari maka didapatkan nilai kuat tekan seperti pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Uji Kuat Tekan

No.	Kode	Nomor Benda Uji	Beban Maks (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
1	BN	1	319,50	18,09	19,66
		2	356,32	20,17	
		3	366,00	20,72	
2	BPP	1	297,05	16,82	15,71
		2	240,45	13,61	
		3	294,77	16,69	
3	BPPSF10	1	281,02	15,91	15,92
		2	282,16	15,98	
		3	280,23	15,87	
4	BPPSF20	1	290,11	16,43	16,35
		2	284,77	16,12	
		3	291,36	16,50	

Dari tabel 8 dan gambar 3 dapat diketahui bahwa pada hasil pengujian kuat tekan pada usia 28 hari didapatkan nilai kuat tekan beton pada variasi pasir sungai (BN) adalah sebesar 19,66 Mpa, pada variasi pasir pantai (BPP) sebesar 15,71 Mpa, pada variasi pasir pantai dan *silica fume* 10% (BPPSF10) sebesar 15,92 Mpa serta pada variasi pasir pantai dan *silica fume* 20% (BPPSF20) sebesar 16,35 Mpa. Variasi campuran pasir pantai sebagai agregat halus menghasilkan nilai kuat tekan lebih kecil jika dibandingkan dengan variasi campuran pasir sungai. Hal ini seperti pada penelitian Rifqi dkk (2023) yang menyatakan bahwa nilai kuat tekan beton yang terbuat dari pasir pantai yang telah atau tanpa dicuci sebagai agregat halus menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton yang terbuat dari pasir sungai sebagai agregat halus. Penambahan sika fume pada variasi campuran pasir pantai

dapat menaikkan nilai kuat tekan beton namun masih lebih kecil jika dibandingkan nilai kuat tekan beton pada variasi campuran pasir sungai. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Mahendra dkk (2023) yang menyimpulkan bahwa semakin bertambah kadar *silica fume* maka nilai kuat tekan semakin tinggi. Penambahan *silica fume* pada campuran beton bisa menambah kuat tekan beton karena *silica fume* memiliki karakteristik sangat reaktif yang dapat mengurangi pemakaian air sehingga faktor air semen menjadi turun sedangkan *slump* mengalami peningkatan (Faisal et al., 2024). Namun apabila kadar *silica fume* terlalu banyak, nilai kuat tekan beton cenderung menurun, hal ini dikarenakan kalsium hidroksida yang tidak bisa bereaksi dengan *silica fume* karena kandungannya yang terlalu besar dan menyebabkan tidak terbentuknya C-S-H baru (Davendra, 2022). Penurunan tersebut juga dapat terjadi karena semakin besar kandungan *silica fume* yang digunakan maka kemampuan mengalir beton akan menurun karena beton akan menjadi kental (*viscous*), dan akan mengakibatkan beton semakin getas (Ubaidi & Pratiwi, 2020).



Gambar 3. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

### Nilai Slump

Pengujian *slump* bertujuan untuk memperoleh tingkat kemudahan pengecoran beton (*workability*) yang ditunjukkan oleh nilai tertentu. *Slump* juga dapat diartikan sebagai nilai penurunan ketinggian dari pusat permukaan beton awal, diukur sesaat setelah alat kerucut Abrams diambil (Ubaidi & Pratiwi, 2020). Hasil pengujian *slump* yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Uji Slump

Nomor	Benda Uji	Nilai Slump (mm)
1	BN	66
2	BPP	51
3	BPPSF10	53
4	BPPSF20	57

Pada tabel 9 dapat dilihat bahwa benda uji beton yang terbuat dari pasir sungai sebagai agregat halus (BN) memiliki nilai *slump* lebih besar daripada benda uji beton yang terbuat dari pasir pantai sebagai agregat halus (BPP, BPPSF10 dan BPPSF20). Hal ini seperti kesimpulan pada penelitian Rifqi dkk (2023) yang menyimpulkan bahwa nilai *slump* beton menggunakan pasir pantai lebih rendah daripada nilai *slump* beton menggunakan pasir sungai.



## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa pada umur 28 hari campuran beton yang terbuat dari pasir pantai sebagai agregat halus (BPP, BPPSF10 dan BPPSF20) memiliki kuat tekan lebih rendah dibandingkan campuran beton yang terbuat dari pasir sungai sebagai agregat halus. Penambahan *silica fume* pada campuran beton pasir pantai sebanyak 10 % (BPPSF10) dan 20 % (BPPSF20) dapat meningkatkan kuat tekan beton namun belum mampu mencapai kuat tekan yang ditargetkan sebesar 18,675 Mpa (K-225). Sedangkan nilai *slump* pada campuran beton yang terbuat dari pasir pantai sebagai agregat halus lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai *slump* campuran beton yang terbuat dari pasir sungai sebagai agregat halus.

Pada penelitian yang akan datang perlu dilakukan kajian untuk mengetahui pengaruh korosi pada beton yang terbuat dari pasir pantai sebagai agregat halus. Variasi zat tambahan juga perlu diteliti untuk mendapatkan zat tambahan yang paling baik dalam meningkatkan kuat tekan beton yang terbuat dari pasir Pantai sebagai agregat halus.

## DAFTAR RUJUKAN

- Achmad ihza Mahendra, Nurul Rochmah, & Herry Widhiarto. (2023). Pengaruh Penggunaan Silica Fume Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Alir. *Student Scientific Creativity Journal*, 1(4), 117–126. <https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v1i4.1577>
- Arsyad, F., Lakawa, I., Ilham, V. A., & Hakiman, H. (2023). Study Of Concrete Mixture Using Sea Sand With Fresh Water and Sea Water Cure. *Sultra Civil Engineering Journal*, 4(1), 20–30. <https://doi.org/10.54297/sciej.v4i1.459>
- Aulia, P., & Zulkarnain, F. (2024). Uji Kuat Geser Beton Dengan Menggunakan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Dan Sikacim Concrete Additive Sebagai Bahan Tambah. 2(1), 41–49.
- Binti Sayono, Y. D. S., Ahmad Utanaka, Dadang Dwi Pranowo, Mirza Ghulam Rifqi, & M. Shofi'ul Amin. (2023). Pengaruh Penggunaan Silica Fume Terhadap Kuat Tekan dan Resapan Air Mortar Pracetak Ferosemen. *Jurnal TESLINK: Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(2), 175–185. <https://doi.org/10.52005/teslink.v5i2.299>
- Dasar, A., Patah, D., Hamada, H., Sagawa, Y., & Yamamoto, D. (2020). Applicability of seawater as a mixing and curing agent in 4-year-old concrete. In *Construction and Building Materials* (Vol. 259, Issue 119692). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119692>
- Davendra, V. (2022). Pengaruh Silica Fume Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.14710/potensi.2022.14864>
- Dumyati, A., & Manalu, D. F. (2015). Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Fropil*, 3(1), 1–13. <https://media.neliti.com/media/publications/56269-ID-analisis-penggunaan-pasir-pantai-sampur.pdf>
- Faisal, M., Abrar, A., & Susy, S. (2024). Analisis Penggunaan Silica Fume Terhadap Campuran Komposisi Rancangan Mutu Beton. *SLUMP TeS: Jurnal Teknik ...*, 2(2), 2–9. <https://ejournal.sttdumai.ac.id/index.php/slumptes/article/download/757/428>
- Fauzi, M., & Lestari, D. A. (2020). Analisis Kuat Lentur Campuran Beton Menggunakan Limbah B3 Sebagai Bahan Adiktif (58-63). *Pilar*, 15(02), 58–63. <https://www.jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/article/view/2186>
- Haruna, H. (2021). *Penggunaan Batu Apung Sebagai Substitusi Parsial Agregat Kasar Dengan Penambahan Silica Fume*. 18–80.
- Helmi, M., Alami, F., Isneini, M., Mayang, R., & Zikrillah, M. D. (2024). *Jurnal Teknologi CLAM POWDER ON COMPRESSIVE STRENGTH OF NORMAL*. 3, 205–213.
- Iswahyudhi, A., & Devi, D. S. (2024). *Pengaruh Penambahan Silica Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Busa Menggunakan Sika Viscocrete 3115 N*. 8(1), 65–74.
- Malino, L., Wallah, S. E., & Dwi Handono, B. (2019). Pemeriksaan Kuat Tekan dan Kuat Tarik

- Lentur Beton Serat Kawat Bendrat yang Ditekuk dengan Variasi Sudut Berbeda. *Jurnal Sipil Statik*, 7(6), 711–722.
- Rifki, M., Prasetiowati, S., Masduqi, E., & Setyaningrum, A. (2023). Karakteristik Beton Dengan Campuran Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 23(1), 27–36. <https://journal.ity.ac.id/index.php/JRL/article/view/176/129>
- Rusvita, Adnan, & Hamsyah. (2024). *Analisa Pasir Pantai Bawasalo Sebagai Material Pengganti Pada Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Rusvita Rusvita Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia Dimana : disepanjang benda uji. Hitung kuat tarik belah dari be. 2(1).*
- Sakura, R., Suhaimi, S., & Haikal, F. (2022). Analisa Penggunaan Pasir Laut Pada Campuran Beton Dengan Penambahan Sika Grout Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton. *Jurnal Rekayasa Teknik Dan Teknologi*, 6(2), 83–90. <https://doi.org/10.51179/rkt.v6i2.1374>
- Siswanto, R., Suyoso, H., & Annisa Hayu, G. (2017). JURNAL REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN The Effect of The Use of Beach Sand as Fine Aggregate and Shells as Cement Partial Subtitution towards Compressive Strength of Concrete. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 1(2), 192–199.
- SNI 7394:2008. (2008). Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–29.
- Subagiono, Y. O. N., Maizir, H., & Suryanita, R. (2021). Perilaku Mekanik Bata Ringan. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-UNAND)*, 16(3), 194–204.
- Suryanita, R., Maizir, H., Zulapriansyah, R., Subagiono, Y., & Arshad, M. F. (2022). The effect of silica fume admixture on the compressive strength of the cellular lightweight concrete. *Results in Engineering*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100445>
- Sutriyono, B., Trimurtiningrum, R., & Rizkiardi, A. (2018). Pengaruh Silica Fume sebagai Subtitusi Semen terhadap Nilai Resapan dan Kuat Tekan Mortar (Hal. 12-21). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(4), 12. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i4.12>
- Tata, A. (2019). Sifat Mekanis Beton dengan Campuran Pasir Pantai dan Air Laut. *Jurnal Teknologi Sipil*, 3(1), 65–71.
- Ubaidi, B., & Pratiwi, D. (2020). Pengaruh Waktu Perjalanan Beton Ready Mix Terhadap Uji Slump Test Pada Proyek Lampung City. *Jurnal Teknik Sipil SENDI*, 02(November), 30–37.
- Wicaksono, W., Wibowo, W., & Safitri, E. (2018). Pengaruh Kadar Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Pada High Volume Fly Ash Self Compacting Concrete (Hvfa-Scc) Benda Uji Silinder D 7,5 Cm X 15 Cm Usia 14, 28 Dan 90 Hari. *Matriks Teknik Sipil*, 7(3), 638–645. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v7i3.36492>
- Widodo, A., & Basith, M. A. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serat Rooving Pada Beton Non Pasir. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(2), 115–120. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.12138>
- Yunus, M., Sipil, J. T., Fakkak, P. N., & Merah, A. (2017). *Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat*. 7(2), 234–240.