

PEMANFAATAN PASIR BESI SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN DALAM CAMPURAN BETON

MUHAMMAD ZHAVA ANBIYA¹, EUNEKE WIDYANINGSIH²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Email : zhavaanbiya3@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi utama yang berperan dalam menentukan ketahanan dan stabilitas kualitas struktur bangunan. Pasir besi yang di usulkan menjadi bahan substitusi semen pada beton bertujuan untuk meningkatkan kuat tekan. Penelitiann ini menggunakan metode SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton, dengan substitusi pasir besi dengan variasi tertentu dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton mencapai umur 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton dengan penambahan pasir besi memiliki waktu ikat akhir yang lebih lama dan kuat tekan yang menurun dibanding beton normal.

Kata kunci: pasir besi, beton substitusi

1. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat agregat lain yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Dalam upaya mencari material sebagai substitusi pada semen, pasir besi berpeluang untuk menjadi material substitusi semen, karena memiliki unsur yang sama dengan semen yaitu silika.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat agregat lain yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Terkadang satu atau lebih bahan aditif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan (Mc.Cormac, 2004).

2.2 Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati sebanyak 70% dari volume mortar atau beton. Pemilihan agregat merupakan bagian yang sangat penting karena karakteristik agregat akan sangat mempengaruhi sifat-sifat mortar atau beton (Tjokrodinuljo, 1996). Agregat kasar yang optimal untuk pengikatan dengan pasta dan mortar semen adalah yang memiliki tekstur cukup kasar, berbentuk bersudut banyak atau kubikal, dan tidak berbentuk pipih, bulat, atau

memanjang. Sedangkan, menurut SNI-03-2847-2002, agregat halus berupa pasir alam yang terbentuk dari disintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dengan ukuran butir maksimum 5,0 mm. Agregat halus ini tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat keringnya. Jika kandungan lumpur melebihi 5%, pasir tersebut harus dicuci terlebih dahulu.

2.3 Semen

Semen adalah komponen penting dalam industri konstruksi yang berfungsi sebagai bahan pengikat utama dalam pembuatan struktur bangunan. Setelah dihaluskan, semen dicampur dengan air untuk membentuk zat kohesif yang digunakan dalam plesteran, pembuatan mortar, dan pengecoran beton. Semen ini berperan dalam menyatukan bahan-bahan padat sehingga membentuk suatu kesatuan yang kokoh.

2.4 Pasir Besi

Pasir besi adalah sejenis pasir dengan konsentrasi besi yang signifikan. Pasir ini terdiri dari magnetit, Fe_3O_4 , dan juga mengandung sejumlah kecil titanium, silika, mangan, kalsium dan vanadium. Pasir besi yang mempunyai komposisi $\text{SiO}_2 = 40,32\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 27,61\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 6,58\%$, $\text{NaCl} = 0,09\%$, dan ukuran butiran 50- 100 mesh atau lolos saringan 0,3 mm sampai 0,15 mm.

2.7 Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengukur kemampuan beton dalam menahan gaya tekan. Kuat tekan beton merupakan indikator utama kualitas suatu struktur; semakin tinggi nilai kuat tekan, semakin kuat dan berkualitas beton yang dihasilkan. Kuat tekan ini dinyatakan sebagai beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur ketika ditekan oleh mesin uji tekan. Nilai kuat tekan beton diperoleh melalui pengujian standar dengan menggunakan mesin uji, di mana beban tekan diberikan secara bertahap dengan peningkatan kecepatan tertentu pada benda uji beton berupa silinder atau kubus hingga benda uji tersebut hancur.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pencampuran beton dalam penelitian ini yaitu:

- Semen Portland jenis PCC merk Tiga Roda.
- Agregat kasar dengan ukuran maksimum 20mm.
- Agregat Halus dari *quarry* Galunggung
- Air dari Laboratorium Bahan Institut Teknologi Nasional.
- Pasir besi dengan ukuran maksimum 0,15mm.

3.2 Pemeriksaan kualitas material

Pemeriksaan material dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai bahan yang akan digunakan dalam pengujian ini, sehingga bahan yang digunakan sesuai dengan perencanaan. Pengujian yang dilakukan terhadap agregat kasar dan halus adalah pengujian analisa saringan, berat jenis, berat isi, kadar air, kadar lumpur

3.3 Perancangan campuran beton

Perancangan ini dilakukan menurut standar SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton. Perancangan proporsi campuran beton bertujuan untuk mengetahui komposisi dan proporsi bahan-bahan penyusun beton. Kebutuhan bahan penyusun beton normal dapat dilihat pada **Tabel 1**.

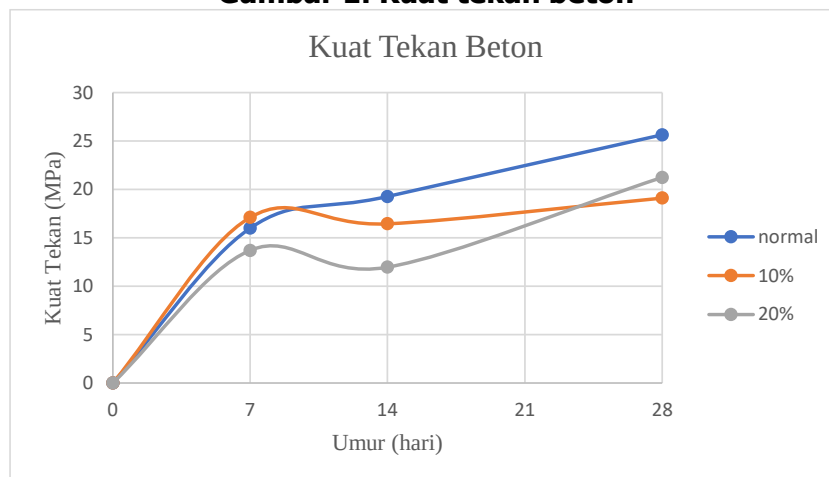
Tabel 1. Kebutuhan bahan penyusun beton normal

mix design beton						
no.	variasi beton	air (kg/m ³)	agregat halus (kg/m ³)	agregat kasar (kg/m ³)	semen (kg/m ³)	pasir besi (kg/m ³)
1	beton normal	0,305	0,879	1,633	0,669	0
2	subtitusi 5%	0,305	0,879	1,633	0,636	0,033
3	subtitusi 10%	0,305	0,879	1,633	0,602	0,067
4	subtitusi 15%	0,305	0,879	1,633	0,569	0,100
5	subtitusi 20%	0,305	0,879	1,633	0,535	0,134
6	subtitusi 25%	0,305	0,879	1,633	0,502	0,167

3.4 Hasil Penelitian

Hasil perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton subtitusi pasir besi dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Gambar 1. Kuat tekan beton



4. KESIMPULAN

Beton subtitusi pasir besi 10% dan 20% mengalami penurunan kuat tekan pada umur 14 hari jika dibandingkan dengan kuat tekan pada umur 7 hari, dan kuat tekan kembali naik diumur 28 hari melampaui kuat tekan 7 dan 14 hari. Penurunan kuat tekan ini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya *interlocking* antar agregat yang kurang, dan terjadinya segregasi pada adukan beton

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad Surya Hadi (2010). Uji Kuat Tekan Beton Dengan Pasir Besi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen. S1 Thesis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Irzal Agus, Marlina Midu (2017). Studi Eksperimental Subtitusi Pasir Besi Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton. Universitas Dayanu Iksanuddin

- Erny Agusri, Masri A Rival, (2019). Pengaruh Penambahan Pasir Besi Terhadap Kuat Tekan Beton K-300
- Daniel Fanry Manik (2023). Pengaruh Penambahan Pasir Besi (*Iron Sand*) Terhadap Campuran Beton K-175. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Pancasakti Tegal 2023
- Riswandi Hamid (2023). Pengaruh Pengganti Agregat Halus Pasir Besi Terhadap Kuat Tekan Beton K-300. Program Studi Teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Nuku Tidore UNNU
- Rafi, Mohamad Hakim, Muhammad Lukman (2000). Pengaruh Pemakaian Agregat Pasir Besi terhadap Kuat Desak Beton (Studi Eksperimental). Universitas Islam Indonesia