

PENGUJIAN SLAG NIKEL SEBAGAI PENGISI SEBAGIAN AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON

Indri Anjani¹⁾, Ellyza Chairina²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

²⁾Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

Indrianjani2000@gmail.com

Abstrak

Beton merupakan materi bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik digunakan dalam bangunan gedung, jalan maupun konstruksi bangunan air. Perkembangan jaman yang membuat kebutuhan komponen meningkat setiap tahun, yang mana membutuhkan material beton dari alam seperti agregat kasar batu pecah. Penelitian ini mencoba menggunakan slag nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus pada komposisi beton yang bertujuan mengetahui dasar penggunaan slag nikel terhadap beton, dan mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan slag nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus pada beton K300. Penelitian ini menggunakan komposisi slag nikel sebesar 6% dan 8% dengan pengujian 14 dan 28 hari untuk mendapatkan perbandingan mutu beton setiap variasi. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada laboratorium, penggunaan slag nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus telah memenuhi persyaratan yang disyaratkan, dimana beton dengan slag nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan komposisi 8% mendapatkan rata-rata kuat tekan sebesar 25,78 MPa, beton dengan slag nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan komposisi 6% mendapatkan rata-rata kuat tekan sebesar 25,81 MPa, dan beton tanpa slag nikel mendapatkan rata-rata sebesar 26,16 MPa, ini telah memenuhi persyaratan beton K300 yang di syaratkan Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar 25 MPa.

Kata Kunci : Beton, Agregat, Slag Nikel, Kuat Tekan

I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara. Dalam proses pembangunan jalan, kualitas material yang digunakan sangat mempengaruhi kinerja dan daya tahan infrastruktur tersebut. Agregat adalah salah satu komponen utama dalam campuran beton, dan keberadaan agregat konvensional (seperti batu pecah) sering kali menyebabkan dampak lingkungan yang signifikan, termasuk penambangan yang merusak ekosistem dan mengurangi cadangan sumber daya alam. Penambangan agregat konvensional dapat menyebabkan kerusakan lahan, pengikisan tanah, dan pencemaran air. Selain itu, meningkatnya permintaan akan agregat dapat mengarah pada eksploitasi berlebihan, yang pada akhirnya mengancam keberlanjutan sumber daya tersebut. Dalam konteks ini, penting untuk mencari alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk menggantikan agregat konvensional.

Salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan limbah industri, seperti slag nikel. Slag nikel adalah produk sampingan dari proses peleburan nikel yang seringkali dibuang dan tidak dimanfaatkan dengan optimal. Slag ini memiliki karakteristik fisik dan kimia yang unik, termasuk stabilitas yang baik, kekuatan mekanik yang cukup, serta daya serap air

yang rendah. Dengan memanfaatkan slag nikel sebagai pengganti agregat dalam campuran beton, diharapkan dapat mengurangi limbah industri sekaligus meningkatkan kualitas campuran beton. Beberapa penelitian awal menunjukkan bahwa penggunaan slag nikel dapat memberikan dampak positif pada sifat mekanik campuran beton.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian terletak pada laboratorium teknologi beton Universitas Harapan Medan yang beralamat di Jl. H,M Joni no. 70 C. Pengambilan material slag nikel di dapatkan di areal Pulau Obi, Halmahera Selatan, Maluku Utara.

2.2. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan agregat halus serbuk slag nikel dan batu pecah (Split) dengan menggunakan benda uji yang berukuran 15 x 30 cm sebanyak 18 benda uji, Benda uji di tunggu sampai berumur 14 & 28 hari ,akan di uji pada kuat tekan yang bernama mesin UTM (*Universal Testing Machine*). Pada pengujian tersebut akan mendapatkan hasil apakah limbah slag nikel dapat dijadikan sebagai pengisi sebagian agregat halus pada campuran beton.

2.3. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan Penelitian adalah tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian secara berurutan. Tahapan ini memberikan gambaran secara garis besar proses langkah-langkah pelaksanaan penelitian yang akan menuntun peneliti agar lebih terarah dalam melakukan penelitian.

Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Persiapan bahan material dan alat yang akan digunakan dalam penelitian.
2. melakukan pemeriksaan terhadap material yang akan digunakan, untuk memastikan material yang digunakan sesuai dengan standar yang telah ditentukan sebelumnya.
3. pembuatan sampe benda uji, sampel benda uji pada penelitian ini berjumlah 18 buah dan waktu pengujian di usi 14-28 hari.
4. pengujian benda uji, pengujian benda uji bertujuan untuk mengetahui apakah hasil penelitian sesuai dengan standar yang di syaratkan sebelumnya.
5. pengambilan kesimpulan akan hasil yang di dapat pada penelitian, untuk mengetahui apakah hasil sudah sesuai dengan perencanaan atau ada penambahan lanjutan dari penelitian tersebut.

III. HASIL PENELITIAN

3.1. Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan agregat sangat diperlukan dalam pembuatan beton, pengujian agregat bertujuan untuk mengetahui sifat karakteristik agregat yang diperoleh dari alam atau hasil pemecahan mesin pemecah batu. Pemeriksaan agregat juga dimaksud untuk menentukan pembagian butir agregat (gradasi) agregat halus dan kasar serta untuk menentukan berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume agregat, analisa saringan, gradasi agregat, serta kadar air suatu agregat yang digunakan. Pemeriksaan pada agregat halus dan agregat kasar yang berasal dari alam yaitu yang diperoleh dari sungai Wampu Binjai sesuai dengan dapat dilihat pada Tabel 1 sampai Tabel 3.

Tabel 1. Pemeriksaan Agregat Kasar

Pemeriksaan	Hasil
Berat Jenis (SSD)	2,76
Penyerapan	4,75 %
Berat Isi lepas	1,36
Berat Isi padat	1,47
Analisa Saringan (MHB)	6,27
Kadar Air	1,27

Tabel 2. Pemeriksaan Agragat Halus

Pemeriksaan	Hasil
Berat Jenis (SSD)	2,53
Penyerapan	3,73%
Berat Isi lepas	1,47
Berat Isi padat	1,53
Analisa Saringan (MHB)	2,53
Kadar Air	7,2%

Tabel 3. Pemeriksaan Slag Nikel

PENGUJIAN	HASIL	SATUAN
Kadar Air	0.53	%
Kadar Lumpur	0.472	%
Berat Volume		
Keadaan Gembur	1.72	Kg
Keadaan Padat	1.89	Kg
Berat Jenis		
Apparent Spesivic Gravity	3.01	
Bulk Spesivic Gravity on dry basic	2.93	
Bulk Spesivic Gravity on SSD basic	2.96	
Water Absorption	0.88	%
Abrasi	17.02	%

3.2. Pemeriksaan Kuat Tekan

Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban tekan aktual yang diterima oleh benda uji penelitian. pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan pada benda uji silinder berukuran 15x30 cm dengan masa waktu 14 dan 28 hari. Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Pemeriksaan Kuat Tekan

Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 14 hari			
No.Sampel	Beton Normal	Slag Nikel 6 %	Slag Nikel 8 %
Sampel 1	390	397,5	390
Sampel 2	405	390	397,5
Sampel 3	397,5	405	397,5

Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 28 hari			
No.Sampel	Beton Normal	Nikel 6 %	Nikel 8 %
Sampel 4	480	465	467.5
Sampel 5	472.5	465	467,5
Sampel 6	465	450	450

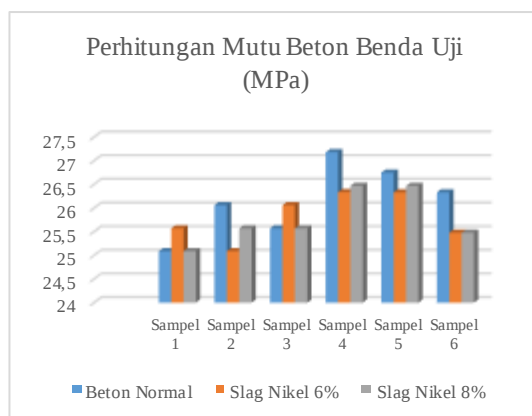
3.3. Pemeriksaan Mutu Beton

Pemeriksaan mutu beton pada penelitian ini ditujukan untuk memeriksa mutu beton berdasarkan hasil pemeriksaan kuat tekan yang telah dilakukan, serta membandingkan mutu beton antara data skunder penelitian dengan kuat tekan hasil penelitian yang akan menjadi jawaban dari permasalahan serta tujuan penelitian yang telah direncanakan. Data perhitungan mutu beton disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pemeriksaan Mutu Beton

No. Sampel	Beton Normal (MPa)	Limbah Nikel 6% (MPa)	Limbah Nikel 8% (MPa)
Sampel 1	25,09	25,57	25,09
Sampel 2	26,06	25,09	25,57
Sampel 3	25,57	26,06	25,57
Sampel 4	27,18	26,33	26,47
Sampel 5	26,75	26,33	26,47
Sampel 6	26,33	25,48	25,48
Rata - Rata	26,16	25,81	25,78

Dari data hasil pemeriksaan mutu beton pada Tabel 5. hasil dari pemeriksaan, mutu beton memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan antara masing masing data sampel. Perbandingan mutu beton benda uji disajikan pada Gambar 1.

**Gambar 1. Perbandingan Mutu Beton**

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis penelitian yang telah dilaksanakan maka di dapatkan beberapa hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan slag nikel sebagai pengisi sebagian besar agregat halus pada mutu beton K300 tidak terlihat signifikan jika dibandingkan beton yang tidak menggunakan slag nikel pada mutu yang sama.
2. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada laboratorium, penggunaan slag nikel sebagai pengisi sebagian agregat halus telah memenuhi persyaratan yang disyaratkan, dimana beton dengan slag nikel sebagai pengisi sebagian agregat halus dengan komposisi 8% mendapatkan rata-rata kuat tekan sebesar 25,78 MPa, beton dengan slag nikel sebagai pengisi sebagian agregat halus dengan komposisi 6% mendapatkan rata-rata kuat tekan sebesar 25,81 MPa, dan beton tanpa slag nikel mendapatkan rata-rata sebesar 26,16 MPa, ini telah memenuhi

persyaratan beton K300 yang di syaratkan Standar Nasional Indonesia yaitu sebear 25 MPa.

3. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa slag nikel dapat digunakan sebagai pengisi sebagian agregat halus pada komposisi beton yang akan digunakan, dikarenakan hasil pengujian kuat tekan beton yang menggunakan slag nikel sebagai pengisi sebagian agregat haus pada komposisi beton telah memenuhi persyaratan yang telah di syaratkan oleh Standar Nasiomal Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ahmad Rifqi Asrib, Arjonsyah. 2019. *Pembangunan Struktur Bangunan Air Menggunakan Limbah Slaq Nikel*. Seminar Nasional Universitas Negeri Malang.
- [1]. Badan Standardisasi Nasional. 1989. *Pedoman Spesifikasi Konstruksi Teknik Sipil (SK SNI S-04-1989-F)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [2]. Candra, A. I., & Siswanto, E., 2018. *Rekayasa Job Mix Beton Ringan Menggunakan Hydroton dan Master EASE 5010*. Jurnal Civilla, 3(2), 162–165.
- [3]. Dwi, Agil Krisna., Drs. Sigit Winarto ST. MT., dan Dr. Ahmad Ridwan, SE.ST.MT. *Penelitian Uji Kuat Tekan Beton Dengan Memanfaatkan Limbah Ampas Tebu Dan Zat Aditif sikacim Bonding Adhesive*. Universitas Kadiri. Kadiri, Jawa Timur.
- [4]. Departemen Pekerjaan Umum. (1971). *Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971) N.I.-2*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [5]. Laboratorium Beton Teknik Sipil, *Bukupedoman Praktikum Beton*. Fakultas Teknik Dkomputer. Univerrsitas Harapan Medan.
- [6]. Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- [7]. SNI 03 – 1974 – 2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*, Badan Standarisasi Nasional.
- [8]. SNI 03 – 2834 – 2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- [9]. SNI 13 – 6717 – 2002, *Tata Cara Penyiapan Benda Uji Dari Contoh Agregat*, Badan Standarisasi Nasional.
- [10]. Standar Nasional Indonesia, 1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. SNI 03-1974-1990.
- [11]. Tjokrodimuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Sipil, Faktultkas Teknik Universitas Gajah Mada
- [12]. .Standar Nasional Indonesia, 2008, *Cara Uji Slump Beton*. SNI 03-1972-2008.