



Pengaruh Penggunaan Bonding Adhesive Terhadap Perilaku Lentur Balok Yang Disambung

Seska Nicolaas dan Chris Hombokau

Program Studi Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri
Manado, Manado, 95252^{1,2}
E-mail: snicolaas@yahoo.com

ABSTRAK

Pada umumnya pengerjaan pengecoran banyak yang tidak sesuai atau berhenti karena adanya beberapa kendala dalam pelaksanaan pengerjaan beton. Hal ini menyebabkan adanya sambungan antara beton yang sudah ada dengan beton baru. Pada umumnya pekerjaan pengecoran harus dilakukan sampai selesai agar waktu pengerasan beton akan bersamaan sehingga beton mampu menahan tekan. Timbulnya sambungan beton pada suatu balok beton menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan akibat adanya pengecoran pada permukaan beton yang sudah ada sehingga menyebabkan waktu pengikatan beton terjadi tidak bersamaan pada kedua permukaan beton tersebut. Dengan penggunaan bonding adhesive dalam pekerjaan sambungan cor beton diharapkan dapat lebih meningkatkan performance sambungan beton.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh nilai kekuatan lentur dari balok yang menggunakan bahan tambah Bonding Adhesive pada sambungan beton yang sudah ada dan beton baru di tengah bentang balok dan mengetahui pengaruh nilai kuat lentur balok yang disambung dengan tidak menggunakan bahan tambah Bonding Adhesive.

Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur di atas maka disimpulkan bahwa balok beton yang tidak menggunakan bahan perekat Sikacim Bonding Adhesive dan balok normal tanpa sambungan lebih kuat daripada sambungan balok beton yang menggunakan bahan perekat Sikacim Bonding Adhesive.

Kata kunci: balok beton, kuat lentur, sambungan, beton lama, bonding adhesive

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan di Indonesia erat kaitannya dengan pembangunan infrastruktur. Adanya pembangunan infrastruktur memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat dan negara. Pertumbuhan ekonomi dapat semakin berkembang, mobilitas barang lebih cepat, dan timbulnya daya saing antar daerah merupakan beberapa dampak dari pembangunan infrastruktur. Oleh sebab itu Indonesia terus mengusahakan kegiatan pembangunan infrastruktur. Dalam pekerjaan pengecoran beton pada suatu proyek apabila pengecoran tidak selesai dan harus di tunda, maka harus dilakukan penyambungan. Namun pada penyambungan beton dengan umur yang semakin tua, kecenderungan terjadi patah pada sambungan lebih besar (Wibowo, Ricky Gondosuryo, 2011).



Pada umumnya pengerjaan pengecoran banyak yang tidak sesuai atau berhenti karena adanya beberapa kendala dalam pelaksanaan pengerjaan beton. Hal ini menyebabkan adanya sambungan pada beton yang lama dengan beton yang baru dicor. Pada umumnya pekerjaan pengecoran harus dilakukan sampai selesai agar waktu pengerasan beton akan bersamaan sehingga beton mampu menahan tekan. Timbulnya sambungan beton pada suatu panel balok akan berpotensi terjadinya penurunan kekuatan yang disebabkan adanya dua pengecoran yang berbeda sehingga waktu pengerasan beton atau waktu pengikatan beton yang terjadi tidak bersamaan.

Material beton juga digunakan pada berbagai jenis infrastruktur yang memiliki volume besar, sehingga pada pengecorannya membutuhkan suatu metode agar beton dengan volume besar dapat menyatu dengan utuh. Oleh karena itu metode pengecoran beton mulai berkembang dengan berbagai metode konstruksi beton yang dimodifikasi. Salah satunya adalah bagaimana cara menyambung beton yang sudah ada dengan beton yang baru akan dicor. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh nilai kekuatan lentur balok yang menggunakan bahan tambah Bonding Adhesive pada sambungan beton yang sudah lama mengeras dan beton yang baru dicor di tengah bentang balok dan mengetahui pengaruh nilai kuat lentur balok yang disambung dengan tidak menggunakan bahan tambah Bonding Adhesive.

II. DASAR TEORI

2.1 Beton

Beton merupakan material bahan bangunan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi, tetapi kekuatan tariknya relative rendah. Beton adalah sebuah material komposit yang rumit. Akan tetapi, beton begitu muda dibuat, walaupun pembuatnya tidak mempunyai pengetahuan tentang beton sama sekali. Akan tetapi, kualitas produk yang dihasilkan tidak dapat dijamin akan menghasilkan mutu yang baik.. Sifat beton sangatlah tergantung pada masing - masing interaksi bahan penyusunnya. Pada umumnya, ada 3 komponen material yang menjadi bahan penyusun beton, antara lain : pasta semen, mortar dan beton (Nugraha, Antoni, 2007).

2.2 Kuat Lentur Balok

Kekuatan lentur balok adalah kemampuan balok menahan momen dari beban luar, sampai balok tersebut hancur. Hal ini menunjukkan terjadi mekanisme tegangan-tegangan dalam yang timbul di dalam balok yang pada keadaan tertentu dapat diwakili oleh gaya-gaya dalam. “ lentur pada balok diakibatkan oleh regangan yang timbul karena adanya beban luar. Apabila beban pada balok bertambah maka deformasi dan regangan akan bertambah sehingga mengakibatkan terjadi dan bertambahnya retak lentur disepanjang bentang balok (Dwi Eko Budiarto 2014;2).

2.3 Bahan Tambah Pada Beton

Secara umum beton yang digunakan pada konstruksi merupakan campuran antara semen, air, (agregat halus) dan (agregat kasar) yang dicampur dengan perbandingan tertentu dan untuk menghasilkan kekuatan tertentu pula. Mutu atau kualitas beton merupakan nilai kuat tekannya yang diuji pada standar umur 28 hari. Beton yang diproduksi secara konvensional umumnya mempunyai kuat tekan antara 18 – 32 Mpa. Beton yang mempunyai kuat tekan di atas 35 Mpa biasanya disebut sebagai beton mutu tinggi. Disamping

itu, untuk keadaan-keadaan tertentu terkadang campuran beton ditambahkan bahan tambah yang berupa bahan kimia tambahan (*chemical additive*) dan mineral/material tambahan. Bahan tambahan tersebut biasanya berupa serbuk atau cairan yang secara kimiawi langsung mempengaruhi kondisi campuran beton. Bahan tambah mineral/material tambahan biasanya berupa agregat yang mempunyai karakteristik tertentu. Maksud penambahan zat-zat kimia atau mineral tambahan ini yaitu untuk memperbaiki performa dan sifat-sifat campuran beton sesuai dengan kondisi dan tujuan yang diinginkan, serta dapat pula sebagai bahan pengganti sebagian dari material utama penyusun beton. Standar tentang bagaimana pemberian bahan tambahan dalam campuran beton ini pun sudah diatur dalam SNI S-18-1990-03 tentang Spesifikasi Bahan Tambahan pada Beton.

2.4 Sikacim Bonding Adhesive

Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahan tambah *Bonding Adhesive* sebagai perekat beton yang akan disambung pada balok beton. Sikacim Bonding Adhesive adalah bahan additive yang digunakan sebagai bahan tambah perekat beton lama dan beton baru. Tidak hanya sebagai bahan perekat sambungan antara beton lama dengan beton baru dengan perbandingan (1:1:3) 1 Sikacim Bonding Adhesive : 1 Air : 3 semen, sikacim bonding adhesive juga bisa dicampurkan sebagai campuran mortar, dengan perbandingan (1:2) 1 Sikacim Bonding Adhesive : 2 Air dan gunakan sebagai air pencampur untuk adukan semen 1:3 (mortar). Konsumsi dalam petunjuk pemakaian yang dianjurkan dalam sika, penggunaan sikacim bonding adhesive konsumsi 1 kemasan (900ml) digunakan untuk $\pm 8^2$. Sikacim bonding adhesive sendiri berwarna putih.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Eksperimen adalah percobaan atau semacam rekayasa yang diterapkan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antar variabel. Variable yang diteliti pada penelitian ini adalah kuat tekan dan kuat lentur balok beton. Metode pengujian pada penelitian ini merujuk pada SNI 03-2834-2000 "Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal" dan SNI-18-1990-03 tentang "Spesifikasi Bahan Tambahan pada Beton". Untuk pengujian kuat lentur, pada penelitian ini merujuk pada SNI 03-4154-1996. Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Dengan Balok Uji Sederhana Yang Dibebani Terpusat Langsung.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan terbagi menjadi 2 bagian yaitu pengujian kuat tekan beton dan pengujian kuat lentur balok beton normal, dan pengujian kuat tekan dan kuat lentur balok beton yang disambung menggunakan Bonding Adhesive pada sambungan beton yang sudah ada dengan beton baru.

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Benda uji Silinder untuk pengujian kekuatan tekan tekan beton berjumlah 6 buah, yang akan digunakan untuk pengujian kuat tekan beton umur 14 hari sebanyak 3 buah dan umur 28 hari sebanyak 3 buah.
- b. Benda uji Balok untuk pengujian Kekuatan Lentur Beton berjumlah 12 buah, yang terdiri dari 4 variasi seperti Tabel 1. Benda uji balok yang akan disambung dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1 Jumlah dan umur benda uji

Variasi Sambungan	Jumlah dan umur benda uji
	28 hari
SBA + Air + Semen (1:1:2)	3
SBA + Air (1:1)	3
Sambungan tanpa lem	3
Beton normal tanpa sambungan	3
Total	12

Keterangan : SBA = *Sikacim Bonding Adhesive*

**Gambar 1.** Balok beton yang akan disambung

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Kuat tekan merupakan besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan beban tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Berikut adalah hasil dari pengujian kuat tekan benda uji silinder:

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan Silinder 10/20

No	Sampel	Berat (gr)	Umur	Kuat Tekan (kN)	Kuat Tekan (f'c)	Kuat Tekan Rata – Rata (MPa)
1	Silinder	3755	14	95	12.10	11.67
		3690		95	12.10	
		3785		85	10.83	
2	Silinder	3700	28	115	14.65	14.22
		3695		120	15.29	
		3585		100	12.74	



Gambar 2. Kuat tekan beton pada umur 14 dan 28 hari

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang telah dilakukan pada 3 buah benda uji silinder untuk umur 14 dan 28 hari maka dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2 di atas bahwa, kuat tekan rata – rata tertinggi terdapat pada benda uji dengan umur 28 hari yaitu 14,22 MPa, sedangkan untuk benda uji umur 14 hari didapatkan kuat tekan rata – rata sebesar 11,67 MPa.

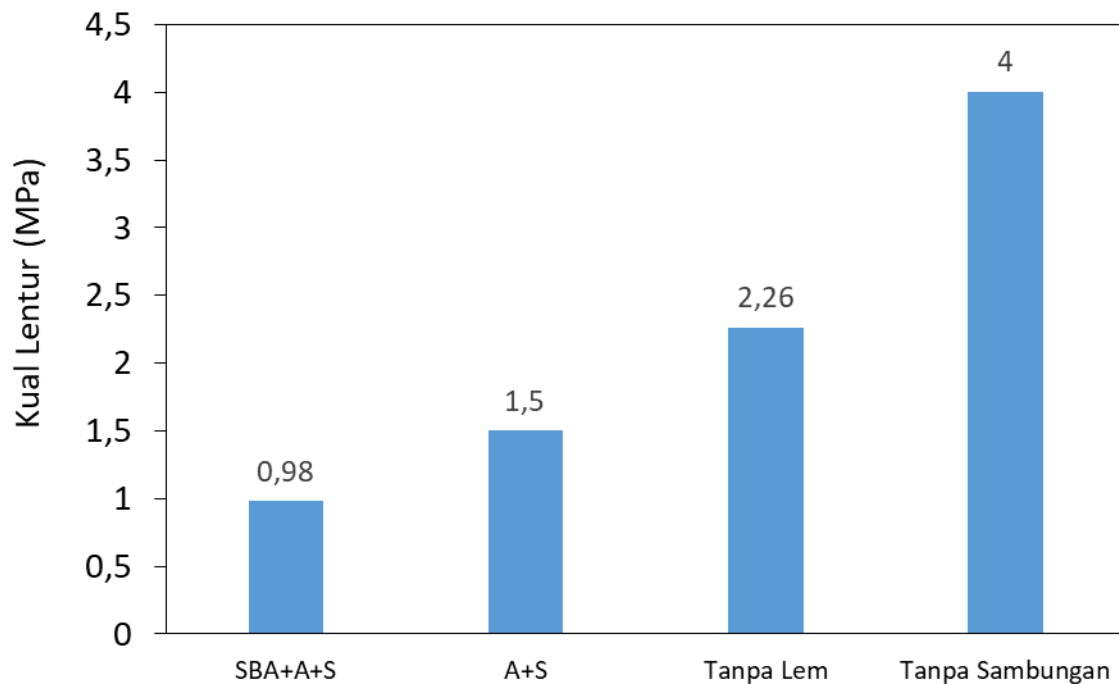
4.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok

Kuat lentur merupakan kemampuan balok menahan momen dari beban luar, tepat saat terjadi hancur. Lentur pada balok diakibatkan adanya regangan yang timbul pada balok karena adanya beban luar.

Tabel 3. Hasil Kuat Lentur Balok 150mm x 150mm x 600mm

No	Sampel	Keterangan	Umur sambungan cor	Berat (gr)	Umur balok Saat dilakukan uji lentur	P Max (kN)	Kuat Lentur (Flt)	Kuat Lentur Rata – Rata (MPa)
1	Balok	SBA+A+S	14	31.125	28	4,089	0.95	0.98
				31.115		3,696	0.85	
				30.820		4,938	1.14	
2	Balok	SBA+A	14	31.640	28	6,051	1.40	1.5
				31.520		6,562	1.52	
				31.600		6,827	1.58	
3	Balok	Tanpa Lem	14	31.415	28	9,329	2.16	2.26
				31.820		10,601	2.45	
				31.120		9,402	2.17	
4	Balok	Tanpa Sambungan		30.630	28	19,452	4.50	4.00
				31.715		16,774	3.88	
				30.625		15,617	3.61	

Keterangan: SBA = *Sikacim Bonding Adhesive*; A = Air; S= Semen



Gambar 3. Kuat lentur beton pada umur sambungan 28 hari

Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur yang dilakukan pada 3 buah benda uji dengan umur 28 hari pada balok dengan variasi sambungan *Sikacim Bonding Adhesive* + Air + Semen, didapatkan nilai kuat lentur dengan rata – rata yaitu 0,98 MPa. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur yang dilakukan pada 3 buah benda uji dengan umur 28 hari pada balok dengan variasi sambungan *Sikacim Bonding Adhesive* + Air, didapatkan nilai kuat lentur dengan rata – rata yaitu 1,50 MPa. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur yang dilakukan pada 3 buah benda uji dengan umur 28 hari pada balok dengan variasi sambungan tanpa menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive*, didapatkan nilai kuat lentur dengan rata – rata yaitu 2,26 MPa. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur yang dilakukan pada 3 buah benda uji dengan umur 28 hari pada balok dengan tidak menggunakan sambungan didapatkan nilai kuat lentur dengan rata – rata yaitu 4,00 MPa.

Berikut adalah beberapa hipotesis dari peneliti mengenai penyebab sambungan beton lama dan beton baru menggunakan *Sikacim Bonding Adhesive* yang tidak mendapatkan kekuatan lentur yang maksimal. Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa pada sambungan balok beton dengan menggunakan variasi *Sikacim Bonding Adhesive* + Air + Semen mendapatkan nilai kuat lentur rata – rata terkecil dibandingkan dengan balok yang disambung tanpa menggunakan bahan tambah *Sikacim Bonding Adhesive* dan balok normal tanpa sambungan. Alasan kenapa pada Gambar 4.2 didapat bahwa pada variasi *Sikacim Bonding Adhesive* + Air + Semen mendapatkan hasil kuat lentur rata – rata terkecil karena pada saat dilakukan pengujian kuat lentur didapat bahwa retak dan patahan yang terjadi pada balok terdapat pada bagian sambungan balok dengan mengikuti bentuk sambungan balok yaitu $45^{\frac{3}{4}}$ ditengah bentang balok, hal ini dikarenakan campuran lem yang dioleskan pada sambungan balok masih basah dan tidak mengering dengan sempurna sehingga daya rekat yang dihasilkan tidak maksimal. Pada proses pembuatan sampel beton lama telah terjadi kesalahan dimana pada bagian permukaan sambungan beton lama telah dikasarkan menggunakan palu dan pahat sehingga pada bagian

tersebut ada beberapa bagian beton yang sudah retak dan tidak dapat diidentifikasi sehingga hal ini pula yang menyebabkan balok beton yang dikasarkan kemudian disambung menggunakan *Sikacim Bonding Adhesive* tidak mendapatkan kekuatan yang diinginkan pada saat pengujian lentur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada silinder 100mm x 200 mm dengan umur 14 dan 28 hari dan sambungan balok 150mm x 150mm x 600mm menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* dengan balok yang tidak menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* dengan beton berumur 28 hari dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai kuat tekan yang didapatkan dalam pengujian silinder beton normal dengan umur beton 14 hari didapatkan nilai rata – rata 11,67 MPa.
2. Nilai kuat tekan yang didapatkan dalam pengujian silinder beton normal dengan umur beton 28 hari didapatkan nilai rata – rata 14,22 MPa.
3. Nilai kuat lentur yang didapatkan dalam pengujian sambungan balok beton menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* dengan variasi campuran SBA + A + S didapatkan hasil 0,95 MPa untuk benda uji 1, kemudian untuk benda uji 2 didapatkan hasil 0,85 MPa, dan untuk benda uji ke 3 didapatkan hasil 1,14 MPa. Dengan rata – rata 0,98 MPa.
4. Nilai kuat lentur yang didapatkan dalam pengujian sambungan balok beton menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* dengan variasi campuran SBA + A pada benda uji 1 didapatkan nilai 1,40 MPa, kemudian untuk benda uji ke 2 didapatkan hasil 1,52 MPa, dan untuk benda uji ke 3 didapatkan hasil 1,58 MPa. Dengan rata – rata 1,50 MPa.
5. Nilai kuat lentur yang didapatkan dalam pengujian sambungan balok beton tanpa menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* untuk balok ke 1 didapatkan hasil 2,16 MPa, kemudian untuk balok ke 2 didapatkan hasil 2,45 MPa dan untuk balok ke 3 didapatkan hasil 2,17 MPa. Dengan rata – rata 2,26 MPa.
6. Nilai kuat lentur yang didapatkan dalam pengujian balok normal tanpa sambungan didapatkan hasil 4,50 MPa untuk balok ke 1, kemudian 3,88 MPa untuk balok ke 1 dan 3,61 untuk balok yang ke 3.
7. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur di atas maka disimpulkan bahwa balok beton yang tidak menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive* dan balok normal tanpa sambungan lebih kuat daripada sambungan balok beton yang menggunakan bahan perekat *Sikacim Bonding Adhesive*.
8. Dari hasil di atas bisa dilihat bahwa bahan tambah *Sikacim Bonding Adhesive* berpengaruh besar terhadap sambungan balok sehingga membuat penurunan kekuatan saat dilakukan pengujian lentur.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang harus diperhatikan agar pada penelitian selanjutnya mendapat hasil yang lebih baik. Berikut adalah saran yang harus diperhatikan.

1. Apabila dikemudian hari akan dilakukan penelitian lanjutan mengenai sambungan beton

yang sudah ada dengan beton baru pada balok, seharusnya proses pembuatan beton lama dan beton baru dibuat dengan metode yang tepat sehingga menghasilkan benda uji beton lama dan beton baru yang baik.

2. Untuk variasi campuran yang akan dipakai pada sambungan beton lama dan beton baru agar diperhatikan sehingga campuran yang akan dioleskan dapat merata diatas permukaan sambungan.
3. Untuk perawatan benda uji yang telah disambung sebaiknya tidak dilakukan perendaman di dalam air agar bahan perekat yang dipakai dapat mengeras dengan sempurna sehingga daya rekat yang didapatkan maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado atas pendanaan penelitian internal tahun 2020

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Ekok Budirianto. (2014). *Pengaruh Sambungan Cor Beton Terhadap Uji Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Ditinjau Dari Umur Sambungan*.
- Nugraha, Antoni, P. (2007). *Teknologi Beton*
- Akhmad Tantowi Yahya. (2018). *Perbandingan Kuat Lentur Sambungan Beton Keras Dan Beton Segar Menggunakan Bahan Tambah Lem Beton Styrobond Sebagai Perekat Dan Sambungan Tanpa Lem Beton*.
- Sigit Hernowo, Ade Lisantono. (2016). *Retrofitting Sambungan Kolom-Balok Beton Bertulang Ekspansi Planar Segitiga dengan Variasi Ukuran*
- SNI 03-2834-2000. *Tatacara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*
- SNI 03-4154-1996. *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Dengan Balok Uji Sederhana Yang Dibebani Terpusat Langsung*.
- Buen Sian, Adhijoso Tjondro, Riani Sidaurok, Sisi Nova Riskiani. (2012). *Retrofitting Sambungan Kolom-Balok Beton Bertulang Ekspansi Planar Segitiga dengan Variasi Ukuran*.
- Fadhil Qois Azmi Fakhrezi. (2018). *Kajian Perbedaan Mutu Beton Terhadap Kuat Lentur Beton Pada Sambungan Model Zig – Zag Dengan Variasi Umur Penyambungan*
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Waani, J.E., dan Elisabeth, L. (2017). *Susbtitusi Material Pozolan Terhadap Semen pada Kinerja Campuran Semen*. Jurnal Teknik Sipil ITB.
- Wibowo, L. (2013). *Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Water Reducing High Range Admixtures terhadap Kuat Desak dan Modulus Elastisitas pada Beton*.
- Wijaya, V.D. (2015). *Pengaruh Serbuk Kaca sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus dan sebagai Filler terhadap Sifat Mekanik Beton*.