



ISSN : 2355-617X
E-ISSN : 2828-1160

Jurnal Ilmiah Berings

Editor Office : PPPM Institut Teknologi Pagar Alam

Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : 0852-9064-2110

Email : itpaberings89@gmail.com

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT KAYU ANDILAU (*COMMERSIONIA BARTRAMIA*) TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON SCC (*SELF COMPACTING CONCRETE*)

Lisri Fadilla Jannati¹

Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Pagar Alam¹

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : : lisrifadilla@gmail.com¹

Abstrak: Beton SCC secara alami cenderung rapuh (getas), sehingga serat sering ditambahkan untuk memperbaiki masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat kulit kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) terhadap karakteristik beton SCC. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental di laboratorium. Beton SCC dibuat dengan menambahkan serat kayu Andilau dengan persentase 0,5%, 1%, dan 1,5% dengan panjang serat 5 cm, dan menggunakan superplasticizer sebanyak 1,6% dari berat semen. Pengujian yang dilakukan berupa kuat tekan, dan kekuatan lentur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi beton SCC berumur 3 hari adalah SCCN sebesar 9.907 MPa. Usia 14 hari adalah SCCN 13.696 MPa. Usia 28 hari adalah SCCN 14.454 MPa. Sementara itu, kekuatan lentur tertinggi beton SCC pada usia 3 hari adalah SCCS3 sebesar 4.362 MPa. Usia 14 hari adalah SCCS3 sebesar 5,155 MPa. Usia 28 hari adalah SCCS3 sebesar 6,081 MPa.

Kunci Utama: *Self Compacting Concrete*, Serat Kayu Andilau, Kuat Tekan, Kuat Lentur

Abstract: SCC concrete naturally tends to be brittle, so fiber is often added to correct this problem. This study aims to determine the effect of the addition of Andilau bark fiber (*Commersonia Bartramia*) on the characteristics of SCC concrete. The research was carried out using experimental methods in the laboratory. SCC concrete is made by adding Andilau wood fiber with a percentage of 0.5%, 1%, and 1.5% with a fiber length of 5 cm, and using a superplasticizer as much as 1.6% of the weight of cement. The tests carried out are in the form of compressive strength, and bending strength. The test results show that the highest compressive strength of 3-day-old SCC concrete is SCCN of 9,907 MPa. The age of 14 days is SCCN 13,696 MPa. The age of 28 days is SCCN 14,454 MPa. Meanwhile, the highest bending strength of SCC concrete at 3 days of age is SCCS3 of 4,362 MPa. The 14-day age is SCCS3 of 5,155 MPa. The age of 28 days is SCCS3 of 6,081 MPa.

Keywords : *Self Compacting Concrete, Andilau Wood Fiber, Compressive Strength, Flexural Strength*

1. PENDAHULUAN

Beton SCC dipilih karena kemampuannya untuk memadatkan dirinya sendiri selama pengecoran tanpa memerlukan alat penggetar, berbeda dari beton konvensional. Ini juga membantu menghemat waktu dan tenaga kerja. Dengan kemampuan memadat sendiri, beton SCC menjadi sangat padat dan dapat menambah kuat tekan pada beton. Namun, semakin padat beton tersebut, semakin besar kemungkinan beton akan menjadi getas (brittle) [1].

Beton SCC (Self Compacting Concrete) ideal digunakan pada struktur yang sulit dipadatkan secara manual, seperti pada area dengan tulangan yang sangat rapat atau bentuk bekisting yang kompleks, di mana pemadatan manual berisiko menyebabkan keropos. Selain itu, beton ini juga cocok untuk berbagai aplikasi lainnya seperti lantai, dinding, terowongan, dan beton pracetak [2].

Beton SCC memiliki beberapa batasan dalam hal penggunaan, tetapi menjadi solusi untuk masalah pengecoran di negara ini. Superplasticizer adalah bahan kimia yang mempengaruhi daya kemampuan beton jenis ini dalam mengalirkan. Kemampuan superplasticizer untuk bereaksi dipengaruhi oleh dosis yang digunakan, jenis semen, dan agregat yang digunakan. Komponen agregat dalam SCC berbeda dari beton konvensional pada umumnya karena menggunakan perlakuan pasta yang mampu memberikan bantuan untuk mengalirkan beton [3].

Menurut (Merdana dan Mahmud, 2016) dalam [4] Dalam hal lain beton SCC lebih baik daripada beton konvensional. Namun, untuk mengatasi sifat getas alami beton SCC, seringkali ditambahkan serat pada komposisinya. Penggunaan serat ini dimaksudkan untuk meningkatkan kekuatan lentur beton, meminimalkan retakan, mengurangi lendutan, dan mengurangi susut.

Serat yang digunakan bisa berupa serat sintetis atau alami, salah satunya adalah Serat Kulit Kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*). Tanaman Andilau (*Commersonia Bartramia*) sering ditemukan tumbuh di area tebing dan pinggir hutan. Masyarakat memanfaatkan serat kayu yang kuat ini sebagai tali pengikat [5].

Seiring berjalannya waktu, banyak inovasi tali yang terbuat dari bahan sintetis sehingga serat kulit Kayu Andilau tidak lagi digunakan. Kayu Andilau juga banyak tumbuh di perkebunan kopi dan diduga dapat menghambat produktivitas dan perkembangan tanaman kopi yang menjadi tanaman utama. Akibatnya, banyak petani yang menebang pohon dan hanya sedikit yang memanfaatkannya untuk kayu bakar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis memanfaatkan serat kulit kayu andilau sebagai substitusi tambahan pada beton SCC. Serat kulit Kayu Andilau memiliki serat yang kuat yang terdapat pada bagian kulitnya, selain kuat serat ini juga ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat kulit kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) terhadap karakteristik beton SCC.

Beton SCC (Self Compacting Concrete)

Beton self compacting concrete merupakan jenis beton yang selama penuangan dan pemadatan tidak memerlukan penggetaran. SCC dapat mengalir di bawah pengaruh berat sendirinya (gravitasi) dan mengisi formwork sepenuhnya, bahkan ketika tulangan rapat. Beton yang sudah mengeras memiliki struktur yang padat serta memiliki sifat dan daya tahan sama dengan beton padat konvensional. [6].

Beton SCC adalah sebuah inovasi dari beton konvensional yang tidak memiliki vibrator diperlukan untuk pemadatan selama proses pengecoran. Namun campuran beton bisa saja mengalir dengan sendirinya karena bobotnya untuk mengisi celah pada bekisting yang diperkuat rapat dan mencapai kekompakan yang optimal [7].

SCC memiliki komposisi agregat yang berbeda dengan beton biasanya. Agregat kasar yang digunakan pada beton SCC mencakup 70% - 75% terhadap volume beton dengan ukuran lebih kecil dibandingkan dengan agregat kasar pada beton konvensional, yaitu sekitar 12-20 mm [8].

Serat Kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*)

Andilo (Sumatra Utara), Harlupang, Endilaw udang (Palembang), Mentenuk, Senar, Teling, Telinting (Bangka), Blencong (Jawa), Kalababa (Ternate), Lisau (Tidore), Marong, Morong merah, Hunut (Ambon). Tanaman ini banyak menyebar mulai dari Asia Tenggara hingga Papua Nugini, Australia dan Pasifik Barat. Di Australia, durian tupai ditanam sebagai tanaman hias. Seratnya dimanfaatkan Suku Aborigin Australia sebagai tali pengikat, sedangkan di Sumatra dimanfaatkan sebagai bahan membuat tikar. Pohon ini biasanya ada di hutan sekunder, ditempat terbuka, tebing atau jurang, dan di tepi hutan. Pohon ini sering tumbuh di daerah musim kemarau yang lemah, dengan banyak sinar matahari atau sedikit teduh. Dapat tumbuh hingga ketinggian 1.300 mdpl dengan rata-rata curah hujan 3.000 mm per tahun [9].

Tanaman Andilau memiliki bunga berwarna putih yang sangat cocok ditanam sebagai tanaman hias. Tanaman ini juga digunakan untuk regenerasi karena pertumbuhannya yang cukup cepat [10].

Kayu Andilau dapat dimanfaatkan sebagai kayu untuk rumah, atap, pagar, dan berbagai perlengkapan sehari-hari. Namun kayunya umumnya berukuran kecil, bengkok, dan tidak terlalu tahan lama, sehingga tidak banyak digunakan kecuali sebagai kayu bakar [11].

Kulit kayunya yang kuat sering kali dipintal menjadi tali atau dianyam menjadi tikar untuk menjemur padi. Tali Andilau digunakan oleh suku Aborigin Australia untuk membuat jaring ikan dan perangkap kanguru. Tali dari serat kulit kayu andilau dipakai sebagai pengganti sumbu meriam pada masa perang kompeni di Maluku [12].

Kuat Tekan (SNI 1974:2011)

Kuat tekan (f_c) merupakan ukuran beban per satuan luas yang mengakibatkan benda uji beton hancur ketika diberi gaya tekan tertentu oleh mesin uji tekan [13]. Bentuk, ukuran, berat, cara pencampuran, pencetakan, umur, dan suhu dan kelembaban selama proses perawatan mempengaruhi nilai yang didapat. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh benda uji selama pengujian dengan luas penampang rata-ratanya [14].

Kuat Lentur (SNI 4154:2014)

Kuat lentur terjadi karena adanya peregangan akibat beban luar. Jika beban yang diberikan pada benda uji bertambah maka akan menimbulkan retak pada bentang benda uji. Oleh karena itu, uji kuat lentur beton menjadi syarat yang diperlukan untuk menerima hasil pekerjaan. Namun produksi beton selama ini bergantung pada kuat tekan yang menjadi tantangan bagi kontraktor karena harus mengulang desain campuran dan trial mix sehingga memerlukan evaluasi untuk menemukan korelasi antar nilai [15].

2. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini adalah percobaan atau eksperimen yang dilaksanakan di laboratorium. Beton SCC dibuat dengan menambahkan serat kulit kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) dan memakai aktivator alkali NaOH (Natrium Hidroksida) dan superplasticizer dengan persentase 1,6 % terhadap berat semen. Persentase serat yang ditambahkan sebesar 0,5%, 1%, dan 1,5% dari berat semen, dengan panjang serat 5 cm. Uji kuat tekan dan lentur pada beton umur 3, 14, dan 28 hari dilakukan pada semua benda uji beton. dilakukan dengan mengkalikan parameter-parameter erosi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Karakteristik Agregat Halus

1. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (SNI 1969:2008)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa berat jenis pasir Lematang Pagar Alam yaitu 2,5 gr/cm³. Menurut (SNI 1969:2008), interval berat jenis agregat halus normal adalah antara 2,4 - 2,8 gram

2. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (SBI 03-4428-1997)

Analisis kadar lumpur pada agregat halus adalah: Berdasarkan hasil analisis pasir Lematang Pagar Alam memiliki kandungan lumpur 2,9% dapat dipakai untuk membuat beton SCC

karena telah memenuhi standar untuk agregat halus, menurut (SNI 03-4428-1997) kandungan lumpur yang baik digunakan untuk campuran beton pada agregat halus adalah $2,1\% < 5\%$.

3. Pengujian Kadar Organik Agregat Halus (SNI 2816: 2014)

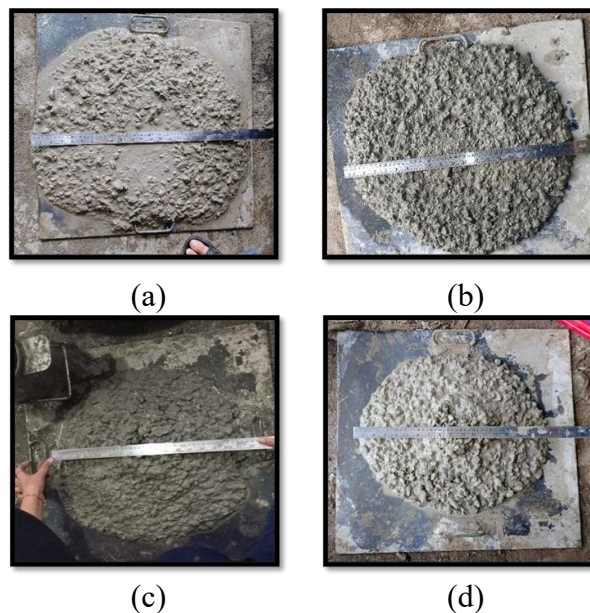
Hasil uji kadar organik pada pasir lematang kota Pagar Alam warna yang ditunjukkan pada gelas ukur yaitu kuning muda yang berarti kandungan zat organiknya 0% - 10% sehingga agregat halus atau pasir yang digunakan pada saat proses polimerisasi tidak menyerap larutan *alkali activator*. Maka dari itu agregat halus lematang Kota Pagar Alam memenuhi persyaratan SNI 2816:2014

3.2. Slump Flow (SNI 9024:2021)

Tabel 1. Hasil Uji Slump Flow

No	Kode Benda Uji	d1	d2	Nilai Slump Flow (Cm)	Standar Slump Flow
1	SCCN	58	51	54.5	Memenuhi
2	SCCS1	51	47	49	Tidak Memenuhi
3	SCCS2	46	44	45	Tidak Memenuhi
4	SCCS3	45	40	42.5	Tidak Memenuhi

Sumber: Hasil Analisis

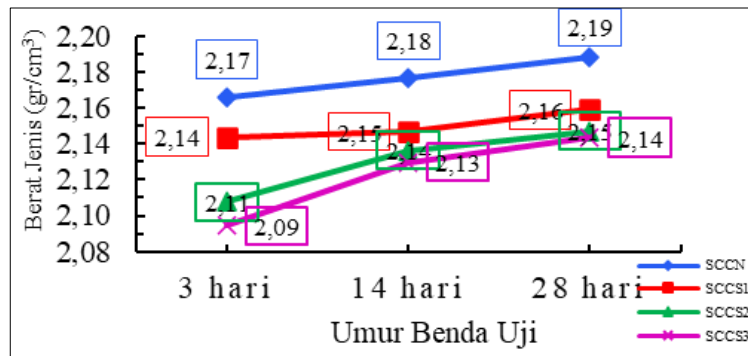


Gambar 1. (a) Slump Flow SCCN (b) Slump Flow SCCS1 (c) Slump Flow SCCS2 (d) Slump Flow SCCS3

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan Tabel 1. dan Gambar 1. Hasil pengujian *slump flow* didapat lebar sebaran beton SCC yaitu sebaran (a) *slump flow* untuk SCCN sebesar 54,5 cm memenuhi standar, (b) *slump flow* untuk SCCS1 sebesar 49 cm tidak memenuhi standar, (c) *slump flow* untuk SCCS2 sebesar 45 cm tidak memenuhi standar, *slump flow* untuk SCCS3 sebesar 42,5 cm. tidak memenuhi standar. Maka dari itu seiring penambahan persentase serat maka akan semakin kecil nilai sebaran *slump flow* yang dihasilkan, karena serat dapat membuat campuran beton mengental dan dapat menghambat proses sebaran beton.

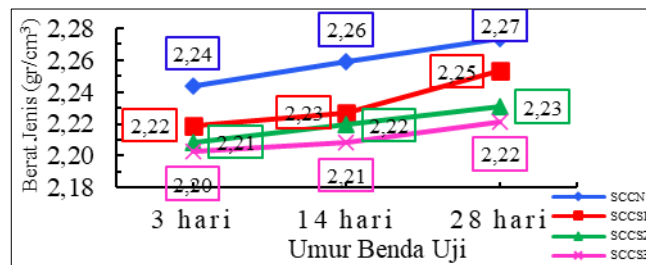
3.3. Pengujian Berat Jenis (SNI 2493:2011)



Sumber: Hasil Analisis

Gambar 2. Grafik Hubungan Berat Jenis Beton SCC Silinder Terhadap Umur

Berdasarkan **Gambar 2.** Hubungan berat jenis beton SCC terhadap umur 3, 14 dan 28 hari. Nilai tertinggi di variasi ke 1 yaitu beton SCCN seiring lamanya masa perawatan beton maka beton akan semakin berat. Sedangkan beton dengan tambahan serat kulit kayu andilau seiring bertambahnya volume serat membuat berat jenis semakin menurun karena campuran beton dan serat tarcampur dengan massa jenis serat yang lebih kecil. Seiring dengan bertambahnya volume serat membuat beton dengan tambahan serat kayu andilau semakin ringan dibandingkan dengan beton SCCN. Akan tetapi berat jenisnya meningkat seiring dengan lama masa perawatan.

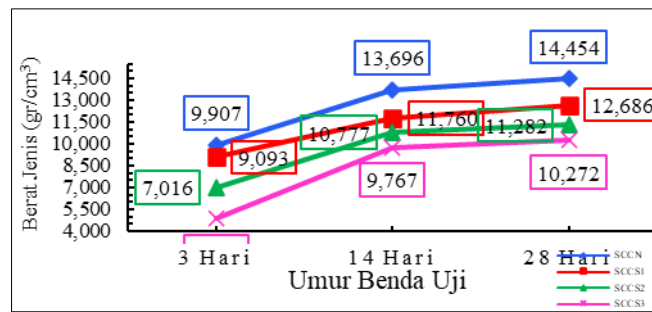


Sumber: Hasil Analisis

Gambar 3. Grafik Hubungan Berat Jenis Beton SCC Balok Terhadap Umur.

Berdasarkan Gambar 3. Hubungan berat jenis beton SCC terhadap umur 3, 14 dan 28 hari. Nilai paling tinggi di variasi ke 1 yaitu beton SCCN seiring dengan lamanya masa perawatan beton maka beton akan semakin berat. Sedangkan beton dengan tambahan serat kulit kayu andilau seiring bertambahnya volume serat membuat berat jenis semakin menurun karena campuran beton dan serat tarcampur dengan massa jenis serat yang lebih kecil. Seiring dengan bertambahnya volume serat membuat beton dengan tambahan serat kayu andilau semakin ringan dibandingkan dengan beton SCCN. Akan tetapi berat jenisnya meningkat seiring dengan lama masa perawatan.

3.4. Pengujian Kuat Tekan (SNI 1974:2011)

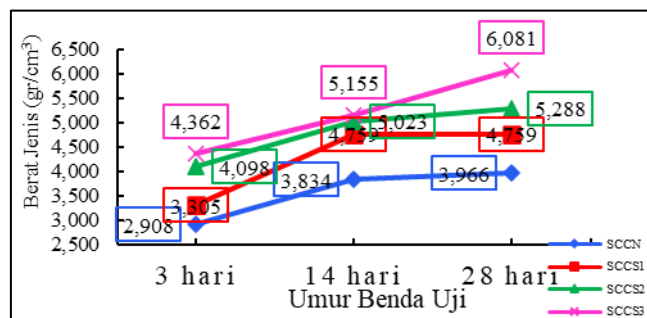


Sumber: Hasil Analisis

Gambar 4. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur

Berdasarkan Gambar 4. Hasil uji kuat tekan beton SCC pada umur 3, 14, dan 28 hari. Didapat kuat tekan beton pada umur 3 hari tertinggi adalah beton SCCN dengan nilai 9,907 Mpa, umur 14 hari kuat tekan tertinggi adalah beton SCCN dengan nilai 13,696 Mpa dan umur 28 hari kuat tekan tertinggi adalah beton SCCN dengan nilai 14,4454 MPa. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton dipengaruhi oleh umur perawatan beton, karena semakin lama masa perawatan sampai dengan umur optimal sehingga beton semakin berat dan kuat tekannya meningkat.

3.5. Pengujian Kuat Lentur (SNI 4154:2014)

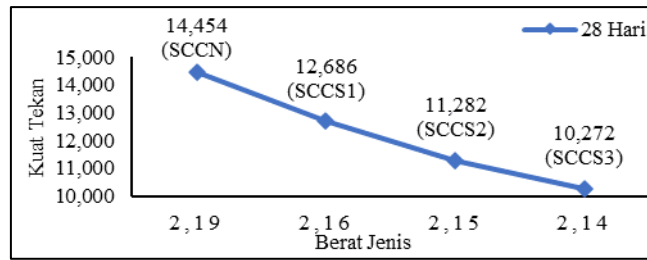


Sumber: Hasil Analisis

Gambar 5. Grafik Hubungan Kuat Tekan Terhadap Umur

Berdasarkan Gambar 5. Hasil uji kuat lentur beton SCC pada umur benda uji 3, 14, dan 28 hari. Didapat kuat lentur beton umur 3 hari tertinggi adalah beton SCCS3 dengan nilai 4,362 MPa umur 14 hari kuat lentur tertinggi adalah beton SCCS3 dengan nilai 5,155 MPa dan umur 28 hari kuat lentur tertinggi adalah beton SCCS3 dengan nilai 6,081 MPa. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa nilai kuat lentur dipengaruhi oleh umur perawatan benda uji dan pengaruh dari penambahan serat kulit kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) sebanyak 0,5%, 1%, 1,5% terhadap berat semen.

3.6. Hubungan Berat Jenis Beton Terhadap Kuat Tekan

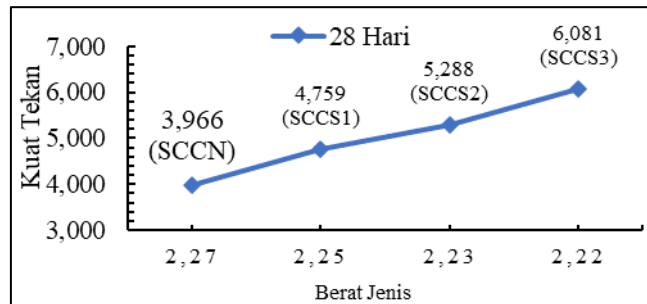


Sumber: Hasil Analisis

Gambar 6. Grafik Hubungan Berat Jenis Beton Terhadap Kuat Tekan.

Berdasarkan Gambar 6. Bahwa hubungan berat jenis beton umur 28 hari terhadap kuat tekan yaitu semakin berat maka kuat tekannya akan semakin meningkat terjadi pada beton SCCN

3.7. Hubungan Berat Jenis Beton Terhadap Kuat Lentur



Sumber: Hasil Analisis

Gambar 7. Grafik Hubungan Berat Jenis Beton Terhadap Kuat Lentur

Berdasarkan Gambar 7. Bahwa hubungan berat jenis beton umur 28 hari terhadap kuat lentur yaitu semakin lama masa perawatan maka kuat lenturnya akan semakin meningkat terjadi pada beton SCCS3 atau beton SCC dengan penambahan serat kulit kayu andilau sebanyak 1,5% terhadap berat semen.

4. SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini disimpulkan bahwa nilai sebaran yang paling lebar terjadi pada slump flow untuk SCCN adalah 54,5 cm, sedangkan sebaran slump flow beton SCC dengan tambahan serat kulit Kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) dengan persentase 0,5%, 1% dan 1,5% dari berat semen tidak memenuhi standar karena penambahan serat tersebut membuat adonan menjadi kental dan proses sebarannya terhambat.

Nilai berat jenis tertinggi untuk benda uji silinder yaitu beton SCCN sebesar 2,19 gr/cm³ umur 28 hari tanpa adanya campuran serat kulit kayu andilau dan lama masa perawatan. Nilai berat jenis tertinggi untuk benda uji balok yaitu beton SCCN sebesar 2,27 gr/cm³ umur 28 hari tanpa adanya campuran serat kulit kayu andilau dan lama masa perawatan. Nilai kuat tekan paling tinggi pada beton SCCN sebesar 14,454 MPa diumur beton 28 hari. Karena tidak adanya campuran serat kayu andilau dan semakin berat beton dan lama masa perawatannya maka semakin tinggi kuat tekannya. Nilai kuat lentur tertinggi dengan tembahan serat kulit Kayu Andilau (*Commersonia*

Bartramia) sebanyak 1,5% terhadap berat semen yakni SCCS3 sebesar 6,081 MPa pada umur 28 hari. Karena serat kulit kayu andilau mampu meningkatkan kuat lentur beton.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] F. Sulthan, “Pengaruh Tipe Bentuk Serat Baja Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Beton Berserat Baja Memadat Sendiri,” *Cantilever*, vol. 8, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.35139/cantilever.v8i1.71.
- [2] S. Farida, “Beton-scc,” *Academia*, 2023. https://www.academia.edu/5371064/Beton_scc
- [3] K. Pratama, “Pengaruh Bahan Tambah Alami Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Lentur Beton Dengan Metode Self Compacting Concrete (SCC) (Studi Penelitian),” vol. 1, pp. 1–13, 2021.
- [4] M. Gusti, V. A. Noorhidana, and L. Irianti, “Pengaruh Variasi Serat Polypropylene dan Faktor Air Semen Pada Uji Kuat Tekan , Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Self Compacting Concrete (SCC),” vol. 9, no. 1, pp. 105–118, 2021.
- [5] 2018 Rahmah Muthia, “Pengaruh Penambahan Serat Kulit Kayu Andilau (*Commersonia Bartramia*) dengan Alkali Treatment Terhadap Kuat Tekan, Tarik Belah, dan Lentur Beton,” pp. 1–26, 2018.
- [6] R. Fernando, J. Abda, and G. A. Taurano, “Studi Perbandingan Mutu Beton Self Compacting Concrete Terhadap Variasi Penggunaan Air Payau Dengan Menggunakan High ...,” *Orbith Maj. Ilm. ...*, vol. 18, no. 2, pp. 82–90, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/view/3803%0Ahttps://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/download/3803/108158>
- [7] V. A. N. Noorhidana, L. I. Irianti, and T. J. Junaedi, “Mechanical properties improvement of Self Compacting Concrete (SCC) using polypropylene fiber,” *J. Eng. Sci. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–46, 2021, doi: 10.23960/jesr.v3i1.80.
- [8] S. T. M Hadi H, “Apa Itu Beton Scc (Self Compacting Concrete), Apa Saja Pengujian dan Penerapannya ?,” *IlmuBeton*, 2020. <https://www.ilmubeton.com/2019/09/BetonSccSelfCompactingConcrete.html>
- [9] S. Servation, “Durian Tupai,” *Socfindocon Servation*, 2023. <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/444>
- [10] P. Cathment, “*Commersonia Bartramia* (L.) Merr,” 2015.
- [11] G. E. Rumpf, “Herbarium Amboinense: plurimas conplectens arbores, frutices,” *Amstelaedami:apud Franciscum Changuion, Hermannum Uttwerf. MDCCXLIII.*, 1743.
- [12] K. Heyne, “Tumbuhan Berguna Indonesia,” *Departemen Kehutanan*, 1987.
- [13] SNI-1974, “Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder,” *Sni-03-2491-2002*, p. 20, 2011.
- [14] Badan Standardisasi Nasional, “Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder,SNI 1974-2011,” *Badan Stand. Nas. Indones.*, p. 20, 2011.
- [15] K. I. Pratama, P. R. T. Naibaho, and S. Bangun, “HUBUNGAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON DENGAN MUTU Fc’ 25 MEGAPASCAL (MPa),” *Indones. J. Constr. Eng. Sustain. Dev.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.25105/cesd.v6i1.17151.