

KADAR LIMBAH SERAT SEKAM PADI TERHADAP MUTU BETON

Riana Herlina Lumingkewas^{*}, Abrar Husen
Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi
Indonesia E-mail: riana.herlina@iti.ac.id

Abstrak

Beton merupakan bahan bangunan yang umum digunakan untuk pembangunan infrastruktur. Pemanfaatan limbah sekam padi untuk ditambahkan ke dalam beton akan mengurangi permasalahan limbah padi. Penelitian ini bertujuan mendapatkan beton dengan tambahan kadar serat sekam padi dan ditinjau terhadap mutu beton. Penelitian dilakukan terhadap limbah sekam padi dengan perawatan. Pengujian dilakukan terhadap bahan dasar pembentuk beton, berat jenis dan kekuatan tekan pada beton. Studi eksperimenta dalam penelitian ini, dengan membuat benda uji silinder berdiameter 10cm dan tinggi 20cm. Kadar serat sekam padi yang digunakan 15% dari berat semen. Tahapan penelitian dilakukan pengujian bahan baku pembentuk beton, pencampuran dan pembentukan beton, perawatan, pengujian tekan dari beton. Hasil penelitian diperoleh bahwa kadar limbah sekam padi 15% dapat dimanfaatkan untuk campuran pada beton sebagai beton ringan dan kekuatan beton untuk bangunan infrastuktur.

Kata kunci: *Beton, Sekam Padi, Kuat Tekan, Limbah, infrastruktur*

Pendahuluan

Bahan konstruksi yang banyak digunakan dan paling dominan dalam konstruksi bangunan adalah bahan beton. Kelebihan bahan beton gampang dicetak yang dapat dibentuk sesuai dengan aneka wujud serta dimensi yang diinginkan. Tetapi beton memiliki kekurangan ialah lemah menahan gaya tarik, bersifat getas serta gampang hancur. Pemakaian semen dalam beton mengkonsumsi dalam jumlah tinggi, ini tidak menguntungkan. Penggantian Sebagian semen dengan menggunakan limbah yang berasal dari limbah pertanian, telah digunakan untuk menghasilkan beton yang lebih berkelanjutan. Namun, sebagian besar penyelidikan fokus pada abu yang berasal dari produk sampingan [1]. Penyelidikan akan lebih fokus pada serat limbah sekam padi belum banyak diselidiki. Beton dengan bahan tambahan serat alami terus dikembangkan dalam mengatasi permasalahan lingkungan dan dalam mengatasi retak retak. Penambahan serat alami pada beton dapat meningkatkan ketahanan beton dan menghasilkan berat jenis beton rendah, serta tidak beresiko terhadap kesehatan [2]. Serat sekam padi ini merupakan limbah yang mudah didapat dipasaran, awet, tidak mudah busuk serta mempunyai nilai ekonomis. Sekam padi juga merupakan serat yang kokoh, bisa dimanfaatkan sehingga beton dari sekam padi tidak langsung hancur saat mendapatkan beban maksimal.

Masalah lingkungan terus menjadi perhatian yang perlu diselesaikan. Demikian halnya dengan limbah sekam padi yang perlu dilakukan penanganan. Saat ini digunakan untuk pupuk tanaman. Penelitian terhadap limbah sekam padi yang dimanfaatkan untuk bahan bangunan juga terus dikembangkan. Kebanyakan penelitian menggunakan abu sekam padi. Penelitian dengan memanfaatkan sekam padi dengan perawatan dengan larutan NaOH belum ada. Penelitian ini akan mengembangkan kontribusi limbah sekam padi dengan perawatan yang kemudian ditinjau berat jenis dan mutu beton.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi serat alam berupa serat sekam padi terhadap sifat mekanik tekan beton. Pemakaian serat alam juga dapat memberikan kontribusi terhadap dampak kerusakan lingkungan. Sedangkan tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya kadar limbah serat sekam padi dalam beton terhadap berat jenis dan kekuatan tekan beton. Artikel hasil studi dengan sekam padi sudah banyak namun

hanya terbatas pada Abu sekam padi, kebalikannya dengan serat sekam padi masih sedikit sekali yang melakukan pengamat.

Konsumsi sekam padi dalam beton memberikan kontribusi murah dan pula berfungsi sebagai bahan efisiensi tenaga buat bangunan.

Studi Pustaka

Beton dengan bahan tambahan serat disebut beton berserat yang terbuat dari campuran yang mempunyai komposisi pasir, agregat kasar, semen, dan sebagian serat. Komsumsi serat sebagai sebagai bahan tambahan pada komposisi beton dengan penyebaran serat secara random. Penyebaran serat sebagai salah satu tata metode mengurangi keretakan yang sangat dini di wilayah tarik akibat pembebanan[3], untuk itu tegangan-tegangan semacam aksial, lentur dan geser hendak bertambah[4][5][6]. Serat alam mempunyai kemampuan dalam menyerap tenaga, daktilitas maupun kemampuan deformasi inelastik. Serat terdiri atas serat buatan, serat hewan dan serat alam. Serat buatan terdiri dari kaca, karbon dan bahan dari plastik, sedangkan serat alami yang diperoleh dari dari tumbuhan, yang terdiri dari serat kelapa, ijuk, rami dan serat dari tumbuhan lain. Serat alami hampir ada di seluruh wilayah dunia dan sebagian besar terdapat dinegara berkembang. Serat ala mini merupakan sumber tenaga terbarukan dan berkelanjutan.

Beton berserat merupakan beton ringan yang mempunyai berat jenis antara 400 Kg/ m³ sampai dengan 1900 Kg/ m³. dimana kuat tekan yang disesuaikan berdasarkan volumenya. Untuk mendapatkan berat beton ringan disesuaikan keperluan kekuatannya. Berat beton ringan berkisar antara 600 Kg/ m³ hingga 1600 Kg/ m³. Yang termasuk beton ringan, terdiri dari agregat yang mempunyai berat jenis kurang dari 1900 Kg/ m³.

Penggolongan pada beton ringan bergantung pada berat jenis dan kekuatan tekan beton yang harus dipenuhi yang dapat dibagi menjadi tiga bagian:

1. Beton ringan yang biasanya digunakan semacam buat dinding pemisah maupun dinding isolasi dengan berat jenis sebesar 300 Kg/ m³ hingga 800 Kg/ m³ serta besar kekuatan tekan sebesar 0, 35 MPa hingga 7 MPa buat non struktur
2. Beton ringan yang digunakan semacam dinding yang memikul beban dengan kekuatan menengah dengan berat jenis berkisar antara 800 Kg/ m³ hingga 1350 Kg/ m³ dan kekuatan tekan antara 7 MPa hingga 17 Mpa, buat struktur ringan
3. Beton ringan yang bisa digunakan sebagaimana beton normal dengan berat jenis antara 1350 Kg/m³ hingga 1900 Kg/ m³ serta besar kekuatan tekan melebihi dari 17 MPa untuk struktural

Serat limbah sekam padi ialah sisa hasil penggilingan panen padi berupa kulit gabah semacam terlihat pada Gambar 1. Sekam padi ialah limbah organik dan yakni produk sampingan utama dari proses penggilingan padi dan biomassa berbasis agro yang terbuat dalam jumlah besar. Limbah berupa sekam padi hasil penggilingan padi ini yang berupa penumpukan kulit gabah dan tersedia dalam jumlah banyak. Limbah ini dibiarkan proses penghancuran secara alami



Gambar 1. Limbah sekam padi

Umumnya sekam padi di Indonesia tidak dimanfaatkan hanya di buang di sekitar penggilingan padi

sehingga menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan. Serat sekam padi adalah serat alam, dari hasil pemrosesan penggilingan padi. Dimana bahan kimia serat sekam padi terdiri atas 10% air, 40% selulosa, 30% lignin dan 20% abu [7]. Sekam padi mempunyai hampir 20% silika dalam bentuk amorf terhidrasi dan itu ialah serat berbasis selulosa [8]. Hasil penelitian lainnya sekam padi memiliki selulosa 40%, kelompok lignin 30% dan silika 20%. Penyerapan air pada sekam padi berada antara 5% hingga 16% dan berat jenis sekam padi ialah 83- 125 Kg/ m³[9].

Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam enam tahapan, yaitu: Tahap pertama, Survey Lapangan. Tahap kedua, Persiapan Bahan. Tahap ketiga, Perancangan Alat. Tahap keempat, Pembuatan Sample. Tahap kelima, Pengujian. Tahap keenam, Analisa hasil uji.

Bahan pembentuk sample beton seperti semen, agregat, pasir dan limbah serat sekam padi ini diambil dari daerah sekitar Tangerang Banten. Penelitian awal dengan melakukan pengujian material terhadap bahan baku pembentuk beton, yaitu pasir dan kerikil berdasarkan standard SNI dan ASTM.

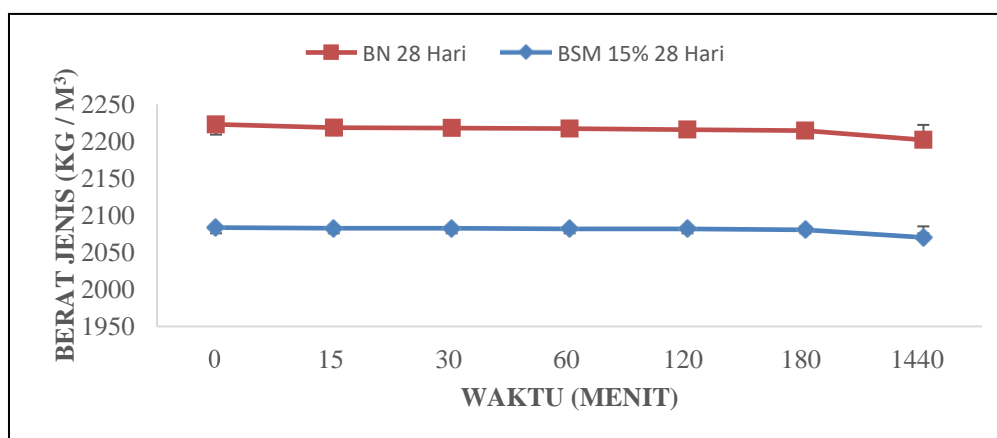
Limbah serat sekam padi sebelum digunakan dilakukan perawatan dengan merendam dalam larutan NaOH. Pencampuran bahan pembentuk beton berdasarkan Standard Nasional Indonesia. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm. Serat sekam padi yang digunakan dalam penambahan pada campuran beton ini 15% dari berat semen yang digunakan. Kode untuk beton normal adalah BN. Sedangkan untuk beton dengan sekam padi kode nya BSM

Sebelum campuran beton dimasukan dalam pencetakan dilakukan pengujian slump. Perawatan beton dilakukan setelah sample dikeluarkan dari cetakan yang telah disimpan dalam 1 hari. Pengujian dilakukan terhadap kekuatan tekan setelah perawatan beton dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Dan sebelum di uji tekan sample di timbang untuk memperoleh berat beton

Hasil dan Pembahasan

Keleccakan campuran beton dengan bahan tambahan serat sekam padi lebih rendah dari campuran beton tanpa serat sekam padi. Penurunan yang terjadi sampai mencapai 35,7%.

Hasil yang didapat dari berat jenis beton setelah perendaman selama 28 hari untuk beton normal dan beton dengan tambahan serat limbah sekam padi dapat diperlihatkan pada Gambar 2. Berat jenis beton normal berada diatas standard beton normal 2200 kg/m³. Dengan bertambahnya sekam padi pada beton kecenderungan berat jenis menurun. Dimana pada penambahan 15% sekam padi terjadi penurunan 5,9 % dari beton normal. Dengan adanya sekam padi membuat beton menjadi lebih ringan.



Gambar 2. Berat jenis dari beton normal dan kadar beton sekam padi

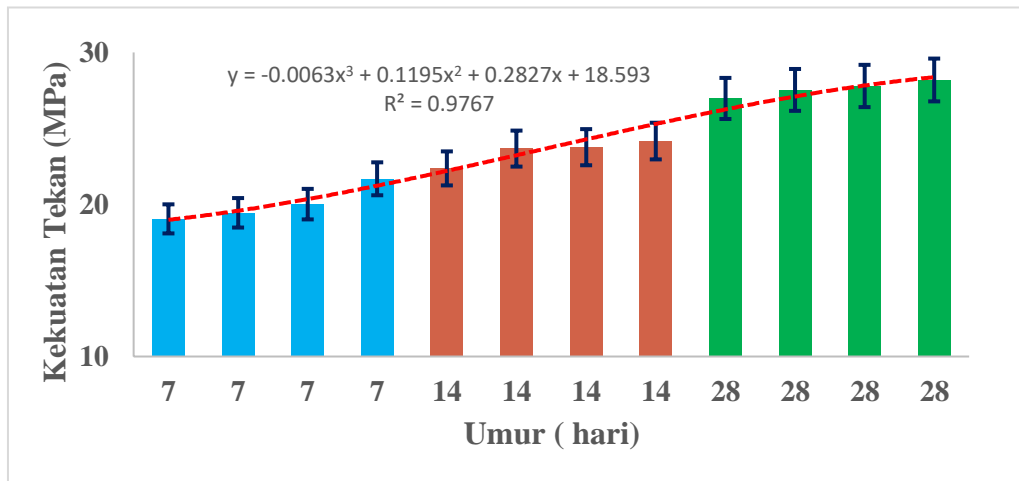
Kekuatan tekan beton normal dengan 0% sekam padi ditinjau berdasarkan umur beton

terlihat tren kenaikan seperti pada persamaan polynomial Eq. (1)

$$y = -0.0063x^3 + 0.1195x^2 + 0.2827x + 18.593$$

.....(1)
)

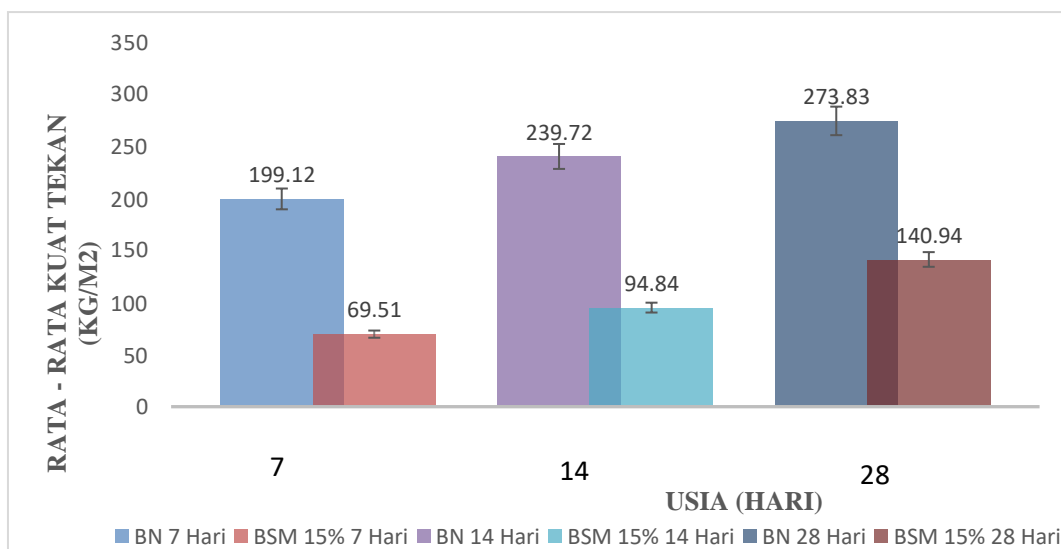
Kekuatan tekan yang diperoleh sebesar 27.37 MPa berada diatas kekuatan rencana 25 MPa. Seperti terlihat pada Gambar 3. dengan berat jenis beton normal sebesar 2200 Kg/m³ Kenaikan kekuatan tekan beton normal dari 7 hari ke 28 hari terjadi kenaikan sebesar 27.2%.



Gambar 3. Kekuatan tekan dari beton normal

Bila di tinjau terhadap berat jenis berdasarkan kadar limbah sekam padi maka makin bertambah kadar sekam padi akan menghasilkan berat jenis dengan berat yang mengecil dari berat normal beton seiring juga berkurangan kekuatan beton. Sehingga dapat dikatakan dengan penambahan Sekam Padi terhadap semen memiliki kecenderungan mengurangi tingkat kekuatan tekan beton.

Kekuatan tekan beton normal bila dibandingkan dengan menggunakan kadar sekam padi 15% terjadi penurunan kekuatan sampai 48%. Demikian halnya untuk beton normal pada umur 7 hari terjadi penurunan kekuatan tekan sebesar 65 % pada penambahan kadar sekam padi sebanyak 15%. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Kesimpulan

Penambahan kadar limbah sekam padi akan menurunkan kelecakan pada beton untuk kadar 15% sekam padi terjadi penurunan sampai 35,7 %. Demikian halnya dengan berat jenis terjadi penurunan seiring penurunan kekuatan tekan beton. Dengan penambahan kadar 15% sekam padi pada beton terjadi penurunan kekuatan beton sebesar 65 %. Kontribusi sekam padi dengan perawatan dapat bermanfaat untuk konstruksi dengan kekuatan 150 kg/m². Perlu ditinjau kekuatan beton dan berat jenis untuk kadar serat sekam padi dengan prosentasi lebih dari 15%.

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini dibiayai oleh dana pengembangan penelitian institusi Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat Institut Teknologi Indonesia sesuai kontrak penelitian nomor: 024/KP/PRPM-PP/ITI/IV/2021

Daftar pustaka

- [1] J. de Brito and R. Kurda, "The past and future of sustainable concrete: A critical review and new strategies on cement-based materials," *J. Clean. Prod.*, vol. 281, p. 123558, 2021.
- [2] M. V. Madurwar, R. V. Ralegaonkar, and S. A. Mandavgane, "Application of agro-waste for sustainable construction materials: A review," *Constr. Build. Mater.*, vol. 38, pp. 872–878, 2013.
- [3] R. H. Lumingkewas, A. Husen, and R. Andrianus, "Effect of fibers length and fibers content on the splitting tensile strength of coconut fibers reinforced concrete composites," in *Key Engineering Materials*, 2017, vol. 748 KEM, pp. 311–315.
- [4] R. H. Lumingkewas *et al.*, "Effect of Fibers Content on the Tensile Properties of Coconut Fibers Reinforced Cement Mortar Composites," *Adv. Mater. Res.*, vol. 742, pp. 92–97, 2013.
- [5] R. H. Lumingkewas, R. Setyadi, R. Yanita, S. Akbar, and A. H. Yuwono, "Tensile Behavior Composite Concrete Reinforced Sugar Palm Fiber," *Key Eng. Mater.*, vol. 777, pp. 471–475, 2018.
- [6] R. H. Lumingkewas, H. Purnomo, G. Ausias, D. Priadi, T. Lecompte, and A. Perrot, "Tensile Characteristics of Coconut Fibers Reinforced Mortar Composites," *Adv. Mater. Res.*, vol. 651, pp. 269–273, 2013.
- [7] S. Puro, "Kajian Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Ringan Memanfaatkan Sekam Padi Dan Fly Ash Dengan Kandungan Semen 350 kg/m³," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 85–91, 2014.
- [8] B. S. Ndazi, S. Karlsson, J. V. Tesha, and C. W. Nyahumwa, "Chemical and physical modifications of rice husks for use as composite panels," *Compos. Part A Appl. Sci. Manuf.*, vol. 38, no. 3, pp. 925–935, 2007.
- [9] G. Görhan and O. Şimşek, "Porous clay bricks manufactured with rice husks," *Constr. Build. Mater.*, vol. 40, pp. 390–396, 2013.