



REKABENTUK PENUTUP LONGKANG KONKRIT MESRA ALAM

Nur Hanani Daud¹, Saiful Hazman Mokhtar² dan Ernie Kulian @ Abd Karim³

^{1,2,3}Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Malaysia

¹hanani.daud@polisas.edu.my

²saiful@polisas.edu.my

³ernie@polisas.edu.my

Abstrak: Tempurung kelapa adalah salah satu bahagian dari kelapa yang mempunyai pelbagai kebaikan. Menurut Amiruddin (2017), penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan ganti agregat bersaiz 10 mm memberi kesan positif terhadap kekuatan di dalam ujian tegangan. Oleh itu, satu kajian yang menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan ganti di dalam pembuatan penutup longkang yang telah dijalankan. Tujuan kajian ini adalah untuk merekabentuk satu penutup longkang mesra alam yang menggunakan bahan buangan. Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan tambah agregat kasar iaitu sebanyak 30, 50 dan 70 peratus. Dari analisa kajian mendapati bahawa penambahan tempurung kelapa sebanyak 30% memberikan kekuatan yang tinggi berbanding konkrit biasa setelah di awet selama 7 hari. Nisbah untuk menghasilkan konkrit poros juga berjaya direkabentuk iaitu 3:1 iaitu agregat kasar dan simen manakala air sebanyak 0.5% dari simen. Peratus keporosan yang didapati adalah 60% yang mana bagus untuk pengaliran air ke longkang. Kekuatan beban yang mampu ditampung adalah 100kg. Secara kesimpulannya, objektif dicapai dengan jaya dan kajian ini perlu diteruskan bagi menambah baik dari segi kekuatan beban yang mampu ditanggung, kemas dan peratus keporosan air.

Kata kunci: Tempurung kelapa; Penutup Longkang; Mesra Alam

1. Pengenalan

Dewasa ini, penggunaan bahan binaan amat dititik beratkan terutama dari segi kesan terhadap alam sekitar. Terdapat banyak sisa buangan yang boleh dikitar semula dalam menangani isu pemanasan bumi dan pembaziran sumber. Penggunaan bahan buangan pertanian sebagai pengganti agregat telah menjadi perkara biasa dalam industri pembinaan. Penggunaan bahan buangan dapat memulihara sumber asli dan bahan buangan di samping turut membantu dalam pemeliharaan alam sekitar.

Menggunakan konkrit yang diperbuat daripada tempurung kelapa mempunyai lebih banyak kelebihan daripada agregat kasar. Konkrit menggunakan agregat tempurung kelapa mencapai konkrit syarat asas. Tempurung kelapa mempunyai pengekal lembapan dan keupayaan penyerapan air yang lebih tinggi daripada agregat konvensional, (Sonawane, 2016)

Selain dari menggunakan bahan kitar semula, kajian ini juga dijalankan sebagai satu alternatif



menggantikan penutup longkang besi yang selalu di curi penduduk setempat. Masalah kecurian penutup longkang adalah satu perkara yang sering berlaku di kediaman komuniti. Ini kerana besi buruk mempunyai nilai di dalam pasaran. Selain dari itu, sejak akhir-akhir ini banyak juga kes banjir kilat di kawasan perumahan akibat longkang tersumbat dan sampah yang tersekat di dalam longkang. Mengikut laporan akhbar Berita Harian pada April, 2016 terdapat juga kes seorang kanak-kanak tertusuk besi dari longkang keluli ketika berjalan.

Mengikut Vani (2021) konkrit dengan penggantian separa agregat kasar dengan agregat tempurung kelapa dan simen dengan abu terbang adalah lebih sesuai untuk lantai, jalan raya dan turapan daripada konkrit berstruktur. Ini kerana beban dan kekuatan yang boleh ditampung adalah tidak sekuat konkrit bertetulang.

Kajian dari Noorasmawanty dan Norfaniza (2022) ciri mikrostruktur tempurung kelapa dalam konkrit juga memberi pengaruh positif dalam konkrit dan menjadikan tempurung kelapa sesuai sebagai agregat kasar dalam konkrit. Selepas mempertimbangkan semua faktor berdasarkan analisis, kira-kira 20% hingga 25% penggantian adalah sesuai untuk menggantikan agregat kasar.

Terdapat 3 objektif utama kajian inovasi ini dijalankan iaitu merekabentuk penutup longkang mesra alam, menguji keberkesanan penutup longkang mesra alam dan mengkaji kos pembuatan penutup longkang mesra alam.

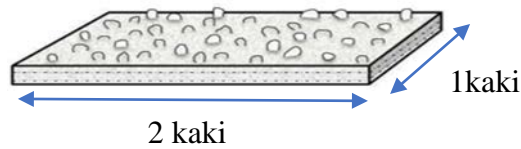
Kepentingan inovasi ini adalah untuk mengekalkan kebersihan longkang dan dapat mengelakkan longkang tersumbat kerana penutup longkang mesra alam ini boleh menghalang sebarang sampah atau dedaun memasuki salur longkang. Ini telah dibuktikan rekabentuk yang telah dibuat dan hasil ujian terhadap penutup longkang yang telah direkabentuk.

Inovasi ini juga adalah mesra alam kerana menggunakan bahan yang boleh dikitar semula dan mudah didapati. Mengikut kajian terdahulu, tempurung kelapa boleh menggantikan batu baur dan mampu memberi kekuatan kepada konkrit dan asfat. Selain itu, batu sungai yang di letakkan di atas penutup longkang dapat membantu pengguna untuk melakukan refleksologi. Ianya juga secara tidak langsung akan melengkapkan landskap di sekitar bangunan.

2. Bahan dan Kaedah

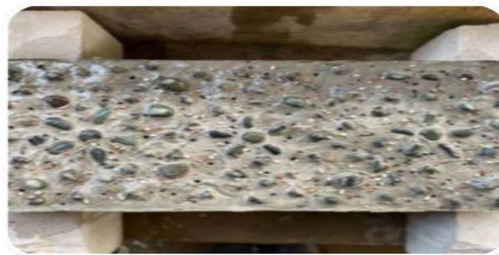
Langkah pertama dalam mencapai objektif kajian ini adalah mereka bentuk lakaran produk dan kemudian mencipta nisbah konkrit poros berdasarkan kajian lepas. Produk yang di hasilkan adalah bersaiz 2x1 kaki seperti Rajah 1. Bahan yang digunakan adalah batu baur, simen, air, tempurung, batu sungai dan kasa dawai sebagai pengukuh produk.

Nisbah tempurung kelapa digunakan sebagai bahan tambah agregat kasar iaitu sebanyak 30, 50 dan 70% dari jisim agregat kasar.



Rajah 1: Lakaran Awal Penutup Longkang Mesra Alam

Rajah 2 menunjukkan produk yang telah dihasilkan setelah beberapa sampel yang dibuat menjalani ujian kekuatan dan keporosan air. Oleh kerana ini adalah kajian pertama, maka terdapat banyak juga sampel yang mengalami kegagalan.



Rajah 2: Penghasilan Penutup Longkang Mesra Alam

2.1 Ujian Kebolehkerjaan

Terdapat beberapa ujian yang dilakukan dalam menguji kebolehkerjaan produk iaitu ujian mampatan, ujian beban dan ujian keporosan. Rajah 3 di bawah menunjukkan ujian keporosan yang dijalankan secara manual. 1000 ml air telah dicurahkan dari atas penutup longkang ini dan ditadah dengan bekas di bawahnya. Hasil dari ujian di dapati 60% daripada keseluruhan air berjaya melepasi penutup longkang ini. Ujian mampatan pula di lakukan di makmal konkrit di Global Lab, Kuantan.



Rajah 3: Ujian Keporosan Air

3. Keputusan

Jadual 1 berikut adalah hasil keputusan ujian mampatan setelah 7 hari pengawetan.

Jadual 1. : Ujian Kekuatan Mampatan

Nilai Tempurung Kelapa	Masa Proses Awetan	Nilai kekuatan Mampatan(N/mm ²)
0.3	7 Hari	13.38
0.5	7Hari	3.91
0.7	7 Hari	3.08

Dari analisa data, didapati kandungan tempurung kelapa yang mewakili 0.3 adalah paling optimum dengan nilai kekuatan sebanyak 13.38 N/mm² melebihi tahap piawai konkrit biasa gred M10 iaitu 10 N/mm².

Dari segi ujian beban pula produk ini mampu menanggung sehingga 100kg dalam bagi 2 kaki x1 kaki dalam sesuatu masa. Namun nilai ini boleh diperbaiki dengan menggantikan besi yang lebih besar saiz berbanding dengan dawai exmet yang digunakan.

Ujian keporosan air yang telah dijalankan mendapati bahawa 60% daripada air yang dicurahkan di atas penutup longkang mesra alam ini mengalami keporosan. Peratus yang agak tinggi dan boleh ditingkatkan lagi dengan mengelakkan ralat yg berlaku sebelum ini.

Dalam pengiraan kos yang terlibat pula, produk ini hanya menelan belanja sebanyak rm 6.80 untuk saiz 2 kaki persegi. Harga yang dikira hanya melibatkan untuk satu bancuhan konkrit bersaiz 2 kaki x 1 kaki sahaja.

Jadual 2: Kos bahan yang digunakan

Bahan	Kuantiti	Harga
Simen	1kg	Rm 1.50
Batu Baur	3kg	Rm 3.00
Tempurung	0.3kg	-
Batu sungai	1 kg	Rm 1.30
Dawai <i>Exmet</i>	2x1 kaki ²	Rm 1.50
Jumlah		Rm 6.80

Dapat dilihat dari Rajah 4, adalah penutup longkang konkrit yang telah siap dan diletakkan di atas longkang kecil. Didapati penutup longkang ini berhasil untuk menghalang sampah sarap dari jatuh terus ke dalam longkang. Batu sungai di atasnya juga berfungsi untuk tujuan refleksologi serta landskap yang cantik menutupi bahagian longkang.



Rajah 4: Penutup Longkang Mesra Alam Dapat Menghalang Sampah Dari Memasuki Longkang

4. Perbincangan

Daripada keputusan dan data analisis didapati bahawa produk ini harus ditambah baik lagi untuk kegunaan masa hadapan kerana mungkin terdapat banyak ralat yang berlaku kerana ini adalah kajian pertama bagi menghasilkan produk ini.

Gred konkrit yang dihasilkan melebihi dari gred M10 untuk 7 hari pengawetan. Daripada kerja eksperimen jelas bahawa dengan peningkatan peritus tempurung kelapa meningkatkan kekuatan 7 hari dan kekuatan pengawetan 28 hari yang sepadan. Kebolehkerjaan konkrit meningkat selari penggantian bertambah (Shrikant, 2017). Oleh itu untuk kajian lanjut, kajian ini perlu juga di buat untuk pengawetan 14 hari dan 28 hari.

Keputusan menunjukkan bahawa kebolehkerjaan konkrit di dapati berkurangan dengan kenaikan peratusan penggantian. Sementara itu, kekuatan mampatan hasil konkrit menunjukkan penurunan yang stabil untuk pengawetan selama 7 hari.

Oleh itu, untuk kajian akan datang peratusan tempurung kelapa harus dikurangkan lagi dari segi peratusannya untuk memastikan kekuatan mampatan lebih tinggi dan beban yang boleh ditampung semakin meningkat. Dalam kajian Deni Irawan (2021) juga menyatakan bahawa nilai 10% tempurung kelapa adalah paling kuat berbanding dengan konkrit asal.

Menurut Ravi (2019), tempurung kelapa berpotensi sebagai agregat ringan dalam konkrit. Dengan menggunakan tempurung kelapa sebagai agregat dalam konkrit boleh mengurangkan kos bahan dalam pembinaan kerana kos yang rendah dan banyak sisa pertanian.

Konkrit tempurung kelapa juga dikelaskan sebagai struktur ringan konkrit. Ianya lebih banyak sesuai sebagai agregat ringan pemberi kekuatan rendah apabila digunakan untuk menggantikan agregat kasar biasa dalam pengeluaran konkrit (Maninder, 2012)

Konkrit tempurung kelapa boleh digunakan dalam kawasan luar bandar dan tempat kelapa yang banyak serta boleh juga digunakan di mana agregat konvensional mahal. Konkrit tempurung kelapa juga dikelaskan sebagai struktur konkrit ringan.



5. Penutup

Secara keseluruhan, kajian ini telah berjaya mencapai objektif utamanya iaitu mereka bentuk penutup longkang mesra alam yang mana menggunakan tempurung kelapa menggantikan agregat kasar, menguji keberkesanan penutup longkang mesra alam dari segi kekuatan mampatan dan keporosan air serta mengkaji kos pembuatan penutup longkang mesra alam.

Kesimpulannya penutup longkang mesra alam ini selamat digunakan dan dapat membantu meningkatkan kelestarian produk binaan. Penutup longkang ini juga berhasil mengasingkan sampah dari memasuki longkang yang akan menyebabkan longkang tersumbat dan menyebabkan longkang berbau.

Hal ini kerana, penutup longkang mesra alam ini adalah satu penutup longkang yang direka supaya menjadi porous dan juga dapat mengalirkan air. Selain itu, penutup longkang mesra alam ini juga membantu pengguna menjaga kesihatan dengan adanya batu sungai sebagai fungsi refleksologi pada kaki yang dapat melancarkan peredaran darah di dalam badan manusia.

Penutup longkang ini juga boleh dipasarkan kerana harga yang lebih murah berbanding penutup longkang besi yang sering digunakan. Tuntasnya, projek ini telah mencapai objektif kajian rekabentuk penutup longkang mesra alam dan kebolehkerjaannya.

Namun terdapat beberapa cadangan untuk kajian lanjutan bagi inovasi penutup longkang ini antaranya menggunakan peratusan yang berbeza dan jurang peratusan tidak terlalu ketara untuk mengkaji berapakan peratusan yang paling optimum.

Oleh kerana kajian ini, tidak menggunakan pasir sebagai aggregate halus, ia sebenarnya tidak boleh dibandingkan dengan kekuatan konkrit yang lain. Rekebentuk ini hanya untuk konkrit yang porous sahaja.

Ujian mampatan untuk 14 hari dan juga 28 hari perlu dijalankan bagi menguji kekuatan sebenar produk ini walaupun ianya tidak digunakan sebagai papak utama dalam sesebuah bangunan. Ini kerana ianya juga menanggung beban manusia ketika mereka menggunkannya semasa refleksologi. Saiz besi juga perlu dikaji lagi demi memastikan konkrit dapat menampung beban yang berat.

Kemasan untuk rekabentuk penutup longkang mesra alam ini juga perlu diperhalusi agar ianya mempunyai nilai komersial yang tinggi.

Penghargaan

Terima kasih tidak terhingga kepada pelajar-pelajar yang membantu dalam menyiapkan inovasi ini serta rakan-rakan yang banyak menyumbang idea dan memberi semangat. Terima kasih juga kepada Jawatan Kuasa Innoplen kerana projek ini telah dianugerahkan pingat gangsa di dalam pertandingan inovasi peringkat kebangsaan pada tahun 2022.



Rujukan

- Amiruddin.I dan Nazieha M.I. (2017). Potensi Penggantian Tempurung Kelapa sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Asfalt Panas. *Jurnal Kejuruteraan - Isu Khas 1 (Special Issue 1)* : 77-81
- Deni, I dan Utari, K (2021). Substitusi Agregat Kasar Menggunakan Pecahan Tempurung Kelapa Pada Campuran Beton Normal. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 9* :61-70
- Hariyadi dan Hiroki. T (2015). Enhancing the performance of porous concrete by utilizing the pumice aggregate. *The 5th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum (EACEF-5)*: 732-738
- Jeschke, A. M., de Lange, A. M. M., Withagen, R., & Caljouw, S. R. (2020). Crossing the Gap: Older Adults Do Not Create Less Challenging Stepping Stone Configurations Than Young Adults. *Frontiers in Psychology, 11*, [1657].
- Jonathan.A and Erik.L (2017). *Porous Concrete Design*. Civil Engineering Senior Theses, Santa Clara University
- Kamarudin. M.Y (2011) Mekanisma Aliran Lembapan dalam Konkrit Keras. *Jurnal Kejuruteraan* 37-49
- Maninder.K and Manpreet.K (2012). Utilization of Coconut Shell as Coarse Aggregates in Mass Concrete. *International Journal of Applied Engineering Research, ISSN 0973-4562 Vol. 7 No.11*
- Maswira.M, Rahayu. H dan Mai Azuna. M.Y (2019). Keberkesanan Penggunaan Tempurungkelapa Sawit Dalam Pembuatan Bata Simen. *Green Technology & Engineering Seminar 2019* : 41-48
- Noorasmawanty. D dan Norfaniza.M (2022). A Study Review of Coconut Shells as Replacement for Coarse Aggregate. *Recent Trends in Civil Engineering and Built Environment Vol. 3 No. 1 (2022)*: 042-048
- Ravi. P (2019). Coconut Shell as Course Aggregate in Conventional Concrete. *International Journal of Engineering Research And Management (IJERM) ISSN : 2349- 2058, Volume-06, Issue-11, November 2019* : 8-12
- Suzianah Jiffar, (2016). Igauan anak tertusuk besi penutup longkang dari <https://www.bharian.com.my/bhplus-old/2016/04/142883/ingauananak-tertusuk-besi-penutup-longkang-pada-12-April-2021>
- Shrikant M. H (2017). Partial Replacement Of Coarse Aggregate With Coconut Shell In The Concrete. *Journal of Research in Engineering and Applied Sciences Vol. 2, Issue 01* : 23-28



Sonawane, Y. N., & Chitte, C. J. (2016). Waste of coconut shell as a partial replacement of coarse aggregate in concrete mix-An experimental study. *International Journal of Science and Research*, 5(4), 649-651.

Yakang. Z et. al (2018). Design Of A New Type Of Automatic Drain Cover. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, 2018, Issue 3: 37-44

Vani.Kdan Niyaz,A.S.D (2021). Performance of Light Weight Concrete with Coconut Shell and Fly Ash. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*: 1119-1127

Wan Abdullah B. Ali (2013). Konkrit ringan. Sumber dari <http://pkbtechinfo.blogspot.com/p/unit8-konkrit-ringan-objektif-am.html>. pada 1 Julai2021.

Zuraidah. B. “Projek Pembinaan Bangunan”. <http://zuraidahabakar07.blogspot.com/2014/08/ujian-kuib-konkrit.html> pada 13 April 2021