



KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI



## LAPORAN INOVASI RICE SESI JUN 2020

### UNIT PENYELIDIKAN DAN INOVASI

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN GANTI DALAM  
PENGHASILAN PERVIOUS CONCRETE

NAMA PELAJAR & NO Matrik	AHMAD FIRDAUS BIN ROSLI (08DKA18F1106) MUHAMMAD TAJUDDIN BIN ISMAIL (08DKA18F1081) FATIN NUR ALIYAH BINTI SAZLIM (08DKA18F1086) ANUM JUITA BINTI KAPPER @ KEPER (08DKA18F1073)
PENYELIA	PUAN HERLIANA BINTI HASSAN

## Penyataan dan Punca Masalah

*Pervious Concrete* ditakrifkan sebagai konkrit yang mengandungi sedikit agregat halus yang menghasilkan lompong yang mencukupi untuk membolehkan udara dan air mengalir dengan mudah dari permukaan ke lapisan bawah yang mendasari (American Concrete Institution, ACI Concrete Terminology, 2013). *Pervious Concrete* mempunyai kadar keliangan yang tinggi tetapi menghasilkan nilai kekuatan yang lebih rendah di antara 3.5 MPa hingga 28 MPa. Kadar keliangan bagi *Pervious Concrete* adalah di antara 15% hingga 30%. Perbezaan kekuatan mampatan *Pervious Concrete* lebih rendah daripada konkrit biasa iaitu dari 2500 psi (17 MPa) untuk konkrit kediaman hingga 4000 psi (28MPa) dan lebih tinggi dari struktur komersial. *Pervious Concrete* hanya digunakan untuk kawasan parkir, jalan masuk, *Pervious Concrete* tidak digunakan secara meluas kerana tidak mampu untuk menahan beban yang tinggi. penutup longkang, jalan kereta golf, dinding penahan, dan perlindungan cerun. *Pervious Concrete* juga boleh digunakan untuk pelbagai projek penurapan. Maka, kajian ini akan dijalankan untuk mengenal pasti kekuatan *Pervious Concrete* sekiranya abu sekam padi dijadikan bahan pengganti simen.

## Metodologi Penyelidikan

Nisbah campuran untuk menghasilkan *Pervious Concrete* adalah 7: 1: 0.32 iaitu 7 adalah batu baur kasar, 1 merupakan simen dan 0.32 adalah air. Kiub acuan yang berukuran 150mm x 150mm x 150mm disediakan untuk mengkaji kekuatan *Pervious Concrete*. Abu sekam padi ditambahkan ke dalam campuran *Pervious Concrete* sebagai bahan pengganti simen sebanyak 10%, 20% dan 30%. Terdapat 4 sampel *Pervious Concrete* yang dihasilkan iaitu sampel A, sampel B, sampel C dan sampel D. Setiap sampel mempunyai nisbah campuran *Pervious Concrete* yang berbeza yang terdiri daripada 9 kiub. Proses pengawetan dijalankan dahulu sebelum ujian mampatan. Ujian mampatan dilakukan pada hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-28. Jumlah kiub yang dihasilkan adalah seperti jadual 1.1.

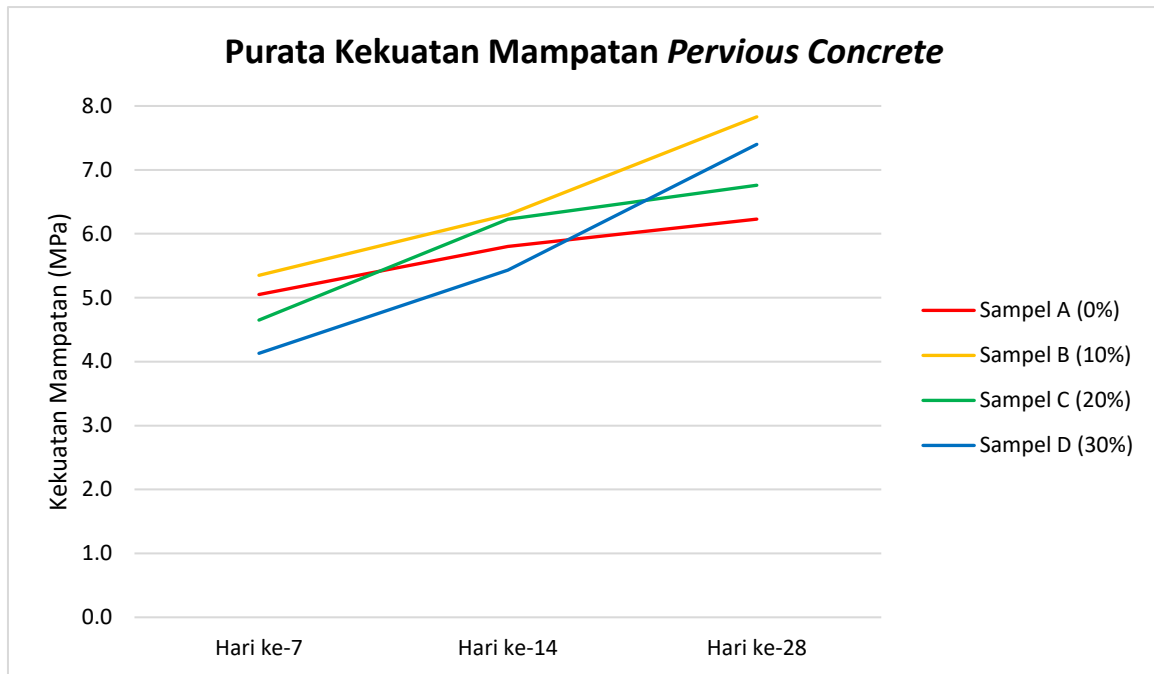
Jadual 1.1 Jumlah bilangan kiub yang dihasilkan oleh setiap sampel

Sampel	% Kandungan bahan gantian	7 hari	14 hari	28 hari
		Ujian Mampatan		
A	0%	3 kiub	3 kiub	3 kiub
B	10%	3 kiub	3 kiub	3 kiub
C	20%	3 kiub	3 kiub	3 kiub
D	30%	3 kiub	3 kiub	3 kiub
Jumlah		36 kiub		

Kekuatan mampatan *Pervious Concrete* telah diuji di Concrete Materials Laboratory Sdn. Bhd. dengan menggunakan mesin ujian mampatan. Hasil keputusan yang diperoleh adalah seperti jadual 1.2.

Jadual 1.2 Nilai purata mampatan *Pervious Concrete* bagi setiap sampel

Sampel	% Kandungan bahan gantian	7 hari	14 hari	28 hari
		Nilai purata mampatan (MPa)		
A	0%	5.05	5.80	6.23
B	10%	5.35	6.30	7.83
C	20%	4.65	6.23	6.76
D	30%	4.13	5.43	7.40



Rajah 1.1 Purata kekuatan mampatan *Pervious Concrete* bagi setiap sampel

### Cadangan Penyelesaian

*Pervious Concrete* yang dihasilkan adalah sebanyak 36 kiub yang mempunyai nilai peratus bahan gantikan yang berbeza. Selain itu, *Pervious Concrete* yang dihasilkan juga mempunyai kadar keliangan yang baik. Hal ini membolehkan air menembusi setiap *Pervious Concrete* yang dihasilkan. *Pervious Concrete* ini dapat digunakan dalam pembuatan longkang walaupun tidak dapat menanggung beban yang tinggi seperti konkrit yang sedia ada. Bukan itu sahaja, *Pervious Concrete* ini juga mempunyai jangka hayat yang lama untuk rapuh. Hal ini membolehkan *Pervious Concrete* digunakan dalam tempoh masa yang lama. Nilai tambah produk yang ditambah dalam *Pervious Concrete* adalah bahan ganti simen iaitu abu sekam padi. Hal ini demikian pembakaran sekam padi memberikan 'abu sekam padi' (Rice Husk Ash, RHA). Abu ini merupakan sumber potensi silika reaktif amorf, yang mempunyai pelbagai aplikasi dalam sains bahan. Sebilangan besar abu digunakan dalam pengeluaran simen Portland.

## Faedah

Faedah *Pervious Concrete* kepada ekonomi adalah kos pemasangan yang rendah. Hal ini demikian kerana setelah memasang turapan konkrit ini, tidak perlu untuk memasang longkang dan paip bawah tanah. Kos pemasangan *Pervious Concrete* jauh lebih rendah daripada kos selokan tradisional dan penyaluran longkang ribut pasir. Selain itu, *Pervious Concrete* mempunyai kos kitaran hayat yang rendah. *Pervious Concrete* menggunakan bahan lestari dan mempunyai jangka hayat yang serupa dengan konkrit biasa. Sebagai contoh, kawasan letak kenderaan jika dibina dengan betul boleh bertahan selama dua puluh hingga empat puluh tahun.

Faedah *Pervious Concrete* kepada alam sekitar adalah dapat mengurangkan suhu di atmosfera. *Pervious Concrete* mempunyai warna terang dan struktur sel terbuka kerana ia tidak menyerap haba dari matahari. Oleh kerana *Pervious Concrete* tidak menyerap dan menyimpan haba, ia juga tidak memancarkan panas kembali ke atmosfera, yang mengurangkan pemanasan di persekitaran. Struktur sel terbuka turapan *Pervious Concrete* membolehkan suhu bumi kekal rendah. Selain itu, *pervious concrete* dapat mengurangkan kes banjir kilat yang sering berlaku terutama di kawasan bandar. Seperti yang kita tahu, banjir kilat telah banyak memberi kerosakan kepada alam sekitar. Tambahan lagi, penggunaan *Pervious Concrete* dapat menjimatkan kawasan pembinaan sistem perparitan. Pembinaan system perparitan telah sedikit sebanyak menjejaskan kawasan yang pada awalnya dipenuhi dengan sumber alam semulajadi flora dan fauna. Dengan mengurangkan pembinaan system perparitan, kawasan-kawasan tersebut tidak akan diterokai.

Faedah *Pervious Concrete* kepada masyarakat adalah dapat mengelakkan banjir berlaku. Hal ini demikian kerana *Pervious Concrete* mempunyai kadar keliangan yang baik. Sebagai contoh, *Pervious Concrete* digunakan sebagai penutup longkang di kawasan perumahan nescaya banjir sukar untuk berlaku. Ketika ribut petir melanda kawasan perumahan, air yang deras akan menembusi penutup longkang yang diperbuat daripada *Pervious Concrete*. Hal ini dapat mengakibatkan air tidak akan melimpah di atas permukaan jalan raya.

## **Kaedah Penggunaan**

*Pervious Concrete* mempunyai nilai kekuatan yang rendah berbanding konkrit biasa. Hal ini demikian kerana *Pervious Concrete* tidak menggunakan aggregate halus di dalam campurannya seperti mana konkrit yang sedia ada. Oleh itu, *Pervious Concrete* hanya digunakan di kawasan yang hanya menampung beban yang rendah. Sebagai contoh, kawasan parking kereta, laluan pejalan kaki dan penutup longkang. Kesemua kawasan tersebut tidak memberikan beban yang tinggi kepada *Pervious Concrete*.

## **Kesimpulan**

*Pervious concrete* wajar digunakan secara meluas di negara Malaysia. Malaysia mempunyai iklim panas dan hujan sepanjang tahun. Hal ini demikian kerana kedudukan Malaysia yang terletak di garisan Khatulistiwa. Dengan menggunakan *Pervious Concrete* dalam pembinaan yang hanya menanggung beban yang rendah dapat memberi banyak manfaat kepada masyarakat, ekonomi dan alam sekitar. Sebagai contoh, penggunaan *Pervious Concrete* dalam pembuatan penutup longkang di kawasan yang kebarangkalian dilanda banjir dengan mudah dapat mengurangkan risiko banjir kilat. Dengan ini, penggunaan *Pervious Concrete* sepatutnya diperluaskan di dalam negara Malaysia untuk memudahkan semua pihak bukan sahaja dari penjimatan dalam pembinaan malah tempoh hayat yang lama untuk digunakan.

Abu sekam padi mengandungi silika mikro yang berfungsi sebagai pengikat dalam campuran konkrit. Dengan menggunakan abu sekam padi sebagai bahan pengganti simen, kita dapat menjimatkan kos dalam menghasilkan Konkrit Tahan Lama kerana harga abu sekam padi lebih murah daripada simen bermutu tinggi. Tambahan pula, abu sekam padi juga merupakan bahan yang boleh dikitar semula. Oleh itu, penggunaan abu sekam padi akan menyelamatkan alam sekitar dan juga memberi faedah kepada masyarakat dan negara.

## LAMPIRAN



**Menimbang bahan bancuhan dengan nisbah yang telah ditetapkan**



**Bahan dimasukkan ke dalam mesin bancuhan konkrit untuk proses percampuran.**



**Bahan campuran dikeluarkan daripada mesin untuk dimasukkan ke dalam kotak acuan.**



Minyak disapukan di sekeliling kotak acuan supaya bahan campuran tidak melekat.



Bahan campuran dimasukkan ke dalam kotak acuan.



Selepas 24 jam, *Pervious Concrete* dikeluarkan daripada kotak untuk proses curing.





***Pervious Concrete*** ditimbang untuk mendapatkan ketumpatan dan jisim.



***Pervious Concrete*** diuji pada hari ke-7, 14 dan 28.