

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**PENGHASILAN BATU BATA KEKUNCI
MENGUNAKAN ABU KULIT PISANG SEBAGAI
BAHAN GANTI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

**ATHILA SAHIRA BINTI MOKHTAR
(08DKA21F2042)**

SESI 1:2023/2024

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**PENGHASILAN BATU BATA KEKUNCI
MENGUNAKAN ABU KULIT PISANG SEBAGAI
BAHAN GANTI**

**ATHILA SAHIRA BINTI MOKHTAR
(08DKA21F2042)**

Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam sebagai
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan
Awam

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 1:2023/2024

Click or tap here to enter text.	)	
(No. Kad Pengenalan:- Click or tap here to enter text.	)	NAMA PELAJAR 1
Di hadapan saya, NAMA PENYELIA (123456-	)	
78-9012) sebagai penyelia projek pada tarikh:	)	Click or tap here to enter text.
08/12/2023	)	

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

TAJUK PROJEK

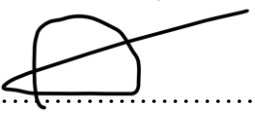
1. Saya, ATHILA SAHIRA BINTI MOKHTAR (021126-10-2380) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor
2. Saya mengakui bahawa 'Penghasilan batu bata kekunci menggunakan abu kulit pisang sebagai bahan ganti' dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekapipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek Penghasilan batu bata kekunci menggunakan abu kulit pisang sebagai bahan ganti kepada Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Awam kepada saya.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui)

oleh yang tersebut;)

ATHILA SAHIRA BINTI MOKHTAR)

(No. Kad Pengenalan:- 021126102380),)


.....

ATHILA SAHIRA BT
MOKHTAR

Di hadapan saya, NORLIZA BINTI MD JAHID)

(770207-10-5338) sebagai penyelia projek pada)

tarikh: 08/12/2023


.....

NORLIZA BT MD JAHID

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada saya untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Projek ini hanya dapat dicapai kerana bantuan dan sokongan daripada penyelia dan panel panel. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Puan Norliza bt Md Jahid, yang menyelia pengajian dan penyelidikan saya, adalah orang pertama yang kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan beliau. Saya berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk membantu saya menyiapkan projek ini, terutamanya semasa fasa penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran, tunjuk ajar dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, , bagi penyelaras projek dan panel panel projek tahun akhir, dan semua pensyarah saya amat menghargai segala usaha memberikan penerangan dan maklumat mengenai projek tersebut.

Akhir kata, kepada ibu bapa dan rakan-rakan terdekat, saya ingin berterima kasih di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa sokongan dan dorongan berterusan mereka, projek kami tidak akan berjaya.

ABSTRAK

PENGHASILAN BATU BATA KEKUNCI MENGGUNAKAN ABU KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN GANTI

Permintaan untuk bahan binaan yang mampan telah membawa kepada penerokaan ke sumber alternatif untuk komponen pembinaan tradisional. Kajian ini menyiasat kemungkinan menggunakan abu kulit pisang sebagai pengganti separa simen dalam pengeluaran batu bata yang saling berkaitan. Abu kulit pisang, hasil sampingan sisa pertanian, menawarkan penyelesaian yang menjanjikan untuk mengurangkan kesan alam sekitar yang berkaitan dengan pengeluaran simen sambil menyediakan jalan yang berpotensi untuk pengurusan sisa. Tujuannya Siasatan semasa adalah untuk menentukan sama ada abu kulit pisang boleh menggantikan simen dalam pengeluaran campuran mortar mesra alam untuk menghasilkan bata yang saling berkaitan. Menggunakan nisbah campuran 1:3:0.50) (simen: pasir: air), abu kulit pisang dibahagikan dalam jumlah 0%, 2% ,3% mengikut berat untuk menggantikan simen dalam mortar. Ujian kekuatan mampatan dan ujian penyerapan air dilakukan untuk menentukan sifat mekanikal spesimen dan struktur mikro spesimen tertentu adalah diperhatikan untuk mencapai keperluan. Oleh itu, perbandingan sifat-sifat mekanikal batu bata mortar simen konvensional dan baru yang dibangunkan adalah salah satu objektif yang disasarkan dalam penyelidikan ini. Hasilnya menunjukkan kenaikan sebanyak 20% untuk bata yang mempunyai 2% abu kulit pisang sementara itu penurunan nilai untuk bata yang mempunyai 3% abu kulit pisang berbanding data nilai kawalan dalam kekuatan mampatan. Keputusan menunjukkan bahawa kekuatan bagi setiap peratusan bata meningkat dari masa ke masa Dan nilai optimum kekuatan mampatan untuk sampel kiub dalam kajian ini adalah sampel kiub yang mempunyai 2% abu kulit pisang. Kajian ini menunjukkan bahawa jika peratusan abu kulit pisang melebihi 2%, kekuatan mampatan untuk sampel kiub akan berkurangan. Seterusnya, ujian penyerapan air, hasilnya menunjukkan bahawa peratusan tertinggi abu kulit pisang akan menyerap lebih banyak air. Hasilnya menunjukkan bahawa peratusan tertinggi abu kulit pisang akan menyerap lebih banyak air. Kandungan air tidak boleh melebihi 20% untuk memastikan bata yang baik. Hasil penyelidikan ini, yang berkaitan dengan mortar dan batu bata yang diselitkan dengan abu kulit pisang, membuktikan kebolehlaksanaan dan kepraktisan pendekatan. Adalah disyorkan untuk mengikuti prosedur yang betul yang diperlukan mengikut standard. Penemuan ini bukan sahaja mengesahkan objektif penyelidikan tetapi juga menekankan potensinya yang luar biasa

Kata kunci: menghubungkan bata, abu kulit pisang, penggantian simen, pembinaan mampan, penggunaan sisa

ABSTRACT

THE PRODUCTION OF INTERLOCKING BRICK USING BANANA PEEL ASH AS A SUBSTITUTE MATERIAL

The demand for sustainable building materials has led to exploration into alternative sources for traditional construction components. This study investigates the feasibility of utilizing banana peel ash as a partial replacement for cement in the production of interlocking bricks. Banana peel ash, a byproduct of agricultural waste, offers a promising solution to reduce the environmental impact associated with cement production while providing a potential avenue for waste management. The purpose of the current investigation is to determine whether banana peel ash can replace cement in the production of eco-friendly mortar mix to produce interlocking brick. Using a mix ratio of 1:3:0.50 (cement: sand: water), banana peel ash was apportioned in amounts of 0%, 2%, 3% by weight to replace cement in the mortar. The compressive strength test and water absorption test were performed to determine the mechanical properties of the specimens and the microstructure of the specific specimen were observed to achieve the requirement. Hence, the comparison of the mechanical properties of conventional and new developed cement mortar bricks was one of the targeted objectives in this research. The result shows an increment of 20% for the brick that has 2% banana peel ash meanwhile the value decrease for the brick that has 3% banana peel ash compared to control value data in compressive strength. The results shows that the strength for each percentage of brick increases over time and the optimum value of compressive strength for the cube sample in this study is the cube sample that has 2% banana peel ash. This study shows that if the percentage of banana peel ash exceed 2%, the compressive strength for cube sample will decrease. Next, water absorption test, the result shows that the highest percentage of banana peel ash will absorb more water. The water content must not exceed 20% to ensure a good brick. The outcomes of this research, pertaining to both mortar and bricks infused with banana peel ash, substantiate the feasibility and practicality of the approach. It is recommended to follow through proper procedures required according to the standard. These findings not only validate the research objectives but also emphasise its tremendous potential for future applications.

Keywords: *interlocking brick, banana peel ash, cement replacement, sustainable construction, waste utilization*

BAB 1

Pengenalan

1.1 PENDAHULUAN

Batu bata kekunci adalah salah satu cara moden yang menggantikan kaedah konvensional untuk memasang bata. Dengan menggunakan batu bata kekunci, batu bata boleh dicantumkan tanpa menggunakan simen sekali gus boleh menjimatkan masa dan dapat mengelakkan pembaziran di tapak pembinaan. Kajian yang akan dijalankan adalah untuk menguji ketahanan batu bata kekunci jika dicampurkan abu kulit pisang sebagai bahan ganti simen.

Kulit pisang yang dijemur dan dibakar supaya menjadi abu mempunyai pelbagai kandungan seperti karbohidrat yang cukup tinggi iaitu sekitar 18,5. Selain itu, juga terkandung vitamin C, vitamin B, kalsium, protein, lemak, pektin, dan air sebanyak 68,9. Kajian yang akan dijalankan adalah untuk menguji jika dengan menggunakan abu kulit pisang, adakah akan ada perubahan pada sifat dan ciri ciri mekanikal batu bata kekunci.

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK/KAJIAN

Idea untuk menggunakan abu kulit pisang sebagai bahan ganti simen dalam batu bata kekunci terhasil daripada kajian terdahulu yang dijalankan oleh pelajar semester lepas yang menggunakan abu kulit pisang sebagai bahan campur untuk konkrit. Kajian projek ini telah diinovasikan daripada idea kajian terdahulu untuk menambah baik kaedah dalam mengendalikan projek dan mengubah skop kajian dengan menghasilkan batu bata kekunci. Daripada Kajian kajian terdahulu yang kami kumpul, terdapat banyak kesan yang positif dalam penggunaan abu kulit pisang sebagai bahan ganti dalam pembinaan sesebuah struktur. Jadi, dengan idea daripada kajian kajian terdahulu, kami ingin menguji sifat sifat mekanikal batu bata kekunci dengan menggunakan abu kulit pisang.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Kulit pisang yang dikumpul adalah salah satu bahan buangan sisa domestik yang sering kita jumpa di sekitar kawasan perumahan dan gerai gerai makanan bergoreng ditepi jalan. Sisa kulit pisang yang berlebihan boleh dikumpul dan digunakan untuk dijadikan bahan yang lebih bermanfaat untuk digunakan di dalam tapak pembinaan. Sehubungan dengan itu, dapat mengurangkan sisa sisa kulit pisang dibuang di kawasan pembuangan yang menyumbang kepada bau yang tidak menyenangkan.

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Antara objektif kajian projek kami ini termasuklah:

- i. Untuk menghasilkan mortar bancuhan bata menggunakan abu kulit pisang
- ii. Untuk mengenal pasti sifat-sifat fizikal dan mekanikal batu bata kekunci apabila dicampurkan abu kulit pisang.

Kajian projek yang akan dijalankan adalah untuk menguji sifat dan ciri mekanikal struktur batu bata kekunci dengan menjalankan dua ujian keatas batu bata kekunci. Ujian yang akan dikendalikan adalah ujian kekuatan mampatan dan ujian resapan air.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian yang dijalankan adalah untuk menguji kekuatan batu bata dengan menggunakan bahan buangan iaitu abu kulit pisang. Dengan adanya inovasi kandungan batu bata kekunci yang dicampur bahan ganti abu kulit pisang, idea ini dapat menyumbang kepada penggunaan bahan buangan yang boleh digunakan secara lebih bermanfaat di tapak pembinaan. Seterusnya, boleh menyumbangkan idea untuk mengurangkan pembelian bahan komposit di tapak pembinaan pada masa akan datang. Sehubungan dengan itu, dapat mengurangkan pembaziran bahan binaan di tapak pembinaan dan mengurangkan kos projek.

1.5 SKOP KAJIAN

Kajian projek yang akan dijalankan adalah untuk menguji sifat dan ciri mekanikal struktur batu bata kekunci dengan menjalankan dua ujian keatas batu bata kekunci. Ujian yang akan dikendalikan adalah ujian kekuatan mampatan dan ujian resapan air. Nisbah bancuhan yang digunakan adalah 1:3 dan peratusan abu kulit pisang yang digunakan adalah 0%, 2%, 3%.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian yang dijalankan dapat menguji kekuatan batu bata dengan menggunakan bahan komposit lain dan bukannya menggunakan bahan bahan konvensional seperti bahan bahan buangan. Dengan adanya inovasi kandungan batu bata kekunci yang dibuat, mungkin idea ini dapat menyumbang kepada penggunaan bahan buangan yang boleh digunakan secara lebih bermanfaat di tapak pembinaan. Seterusnya, boleh menyumbangkan idea untuk mengurangkan pembelian bahan komposit di tapak pembinaan pada masa akan datang. Sehubungan dengan itu, dapat mengurangkan pembaziran bahan binaan di tapak pembinaan dan mengurangkan kos projek.

1.7 RUMUSAN BAB

Berdasarkan penyelidikan yang telah dilakukan untuk menjayakan projek ini, saya dapat mengumpul maklumat maklumat yang diperlukan bagi menjayakan projek ini secara menyeluruh. Antara maklumat yang dapat dikumpulkan adalah skop kajian, kepentingan kajian dan pernyataan masalah.

BAB 2

PENGENALAN

2.1 PENGENALAN BAB

Kajian literatur bertujuan untuk mengetahui ciri-ciri fizikal dan sifat mekanikal struktur yang mengandungi bahan campur abu kulit pisang. Batu bata kekunci menggunakan abu kulit pisang sebagai bahan merupakan langkah pertama yang penting untuk memahami potensi dan kelebihan teknologi ini. Tinjauan literatur boleh dimulakan dengan mengenal pasti ciri-ciri fizikal dan kimia abu kulit pisang dan sifat-sifatnya yang boleh menguatkan kualiti batu bata kekunci. Kajian literatur akan membantu membentuk asas pengetahuan yang kukuh untuk penyelidikan lanjut dalam melaksanakan projek penghasilan sesebuah struktur.

2.2 KAJIAN TERDAHULU

Daripada kajian-kajian terdahulu, kami mendapati bahawa kulit pisang mempunyai kandungan kimia yang bertindakbalas terhadap simen yang menghasilkan satu proses yang dinamakan “Pozzolanic Activity”. Proses kimia yang dihasilkan dapat memberi impak yang positif keatas sesuatu struktur. Antara kandungan kimia di dalam kulit pisang yang bertindak secara positif dengan simen adalah kandungan silika. Dengan ini kulit pisang dapat menggantikan pasir yang juga mengandungi kandungan silika. Dalam kajian terdahulu yang kami perolehi, kulit pisang mengandungi 55.16% kandungan silika.

1) Structural Performance of concrete reinforced with banana and orange peels fiber

(Abidoun KILANI, Ademilade OLUBAMBI, Bolanie IKOTUN, Oluwatobi ADELEKE, Oluwaseun ADETAYO)

i) Kajian menggunakan 5%, 10%, 15%, 20%, 25% nisbah kulit pisang untuk menguji prestasi struktur konkrit

ii) Kebolehkerjaan konkrit dengan menggunakan kandungan BSA (Kulit pisang) : Semakin bertambah nilai BSA, Semakin berkurang “Slump Value” sebanyak (19 + 1.0 to 15 + 0.0 mm) . Ini menunjukkan bahawa kebolehkerjaan kulit pisang dalam konkrit berkurang.

iii) Konsistensi dalam struktur konkrit : BSA (kulit pisang) mencapai tahap optimum. Penggunaan kulit pisang menambahkan konsistensi di dalam struktur konkrit

iv)Ujian kekuatan mampatan: Peningkatan daripada 18.9 kepada 27.6 MPA = 46% untuk menguji kekuatan mampatan . Disyorkan untuk menggunakan BSA (Kulit pisang) untuk struktur konkrit

2) Biomass ashes from agricultural wastes as supplementary cementitious materials or aggregate replacement in cement/geopolymer concrete

Blessen Skariah Thomas, Jian Yang, Kim Hung Mo, Jamal A Abdalla, Rami A. Hawileh, Erandi Ariyachandra

i) kebolehkerjaan kulit pisang dalam konkrit berkurang.

ii)Konsistensi dalam struktur konkrit : BSA (kulit pisang) mencapai tahap optimum. Penggunaan kulit pisang menambahkan konsistensi di dalam struktur konkrit

iii)Ujian kekuatan mampatan: Peningkatan daripada 18.9 kepada 27.6 MPA = 46% untuk menguji kekuatan mampatan . Disyorkan untuk menggunakan BSA (Kulit pisang) untuk struktur konkrit

3) Effects of Incorporating Banana Skin Powder (BSP) and Palm Oil Fuel Ash (POFA) on Mechanical Properties of Lightweight Foamed Concrete

Noridah Mohamad, Abdul Aziz Abdul Samad, Muhammad Tahir Lakhiar, Md Azree, Othuman Mydin, Suriani Mat Jusoh, Anis Sofia Sufian, Suaidi Azis Efendi

i)Menggunakan nisbah nilai 0.2% , 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1.0% untuk kandungan BSP

ii)Kajian mendapati bahawa pada hari ke 28, kekuatan mampatan konkrit yang paling kurang adalah konkrit yang menggunakan 0.2% BSP iaitu 22.3 MPA dan yang paling tinggi kekuatan mampatan adalah konkrit yang mengandungi 0.8% BSP iaitu sebanyak 31.7 MPA.

iii) Dijelaskan bahawa, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan nilai turun naik daripada nilai kekuatan mampatan. Faktor yang menyebabkan nilai tidak sekata adalah ketidak- seragaman partikel BSP yang diproses didalam LFC Mixture Machine. Ini kerana, “Pozzolanic activity” bertindak balas lebih baik terhadap partikel yang halus dan sekata. Justeru, semakin halus dan sekata partikel BSP, semakin bertambah kekuatan di dalam konkrit.

4) The effect of plaintain and banana peel ash on the properties of concrete

Nura Muhammad Ali Department of Civil Engineering

i) digunakan sebanyak 0%,5%,10%,15%,20%,25%

ii) Peratusan Abu kulit pisang berwarna hijau digunakan sebanyak 0%,5%,10%,15%,20%,25%

iii) didapati bahawa pada 10%, peningkatan sebanyak 28 mpa untuk ujian kekuatan mampatan

iv) Peratusan Abu kulit pisang berwarna kuning digunakan sebanyak 0%,0.2%,0.4%,0.6%,0.8% digunakan

v) Pada peratusan ke 1% Abu kulit pisang berwarna kuning dapat peningkatan sebanyak 15% daripada MPA keseluruhan

5) Effect of Plaintain Peel Ash on mechanical properties of concrete

Aliyu Usman Nura Bala Moshudi Bashiru

i) Peratusan Abu kulit pisang berwarna hijau digunakan sebanyak 0%,5%,10%,15%,20%,25%

ii) didapati bahawa pada 10%, peningkatan sebanyak 28 mpa untuk ujian kekuatan mampatan

iii) Peratusan Abu kulit pisang berwarna kuning digunakan sebanyak 0%,0.2%,0.4%,0.6%,0.8% digunakan

iv) Pada peratusan ke 1% Abu kulit pisang berwarna kuning dapat peningkatan sebanyak 15% daripada MPA keseluruhan

6) Karakterisasi Bioplastik dari Pati Limbah Kulit Pisang Dengan penambahan ZnO dan Gliserol

Firra Aisya Putria Prodi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Tanjungpura

i) Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa, 1) pati kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan bioplastik, 2) gliserol sebagai plasticizer berperan penting dalam mempertahankan sifat elastis dari bioplastik, dan 3) sampel bioplastik terbaik diperoleh pada sampel dengan kandungan ZnO 30% dari bahan utama pati 5 gram dan gliserol 25ml, karakteristik mekanis sampel ini adalah nilai kuat tarik sebesar 14,76 MPa, elongasi sebesar 115,1%, daya serap air sebesar 22,56% dan kehilangan massa residual dalam tanah sebesar 57,62 selama 60 hari dalam tanah sebesar 57,62 selama 60 hari

7) Modifikasi Polietilen sebagai komposit Plastik Polimer Biodegradable dengan Filler Tepung Kulit Pisang Talas

Sadang husain

Berdasarkan analisis data hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapat bahwa serat pada kulit pisang talas memiliki kandungan paling besar di antara kandungan lainnya (sebesar 40,14%). Terdapat pengaruh pencampuran TKPTT:LDPE yang menyebabkan turunnya nilai kuat tarik dari sifat mula LDPE dan meningkatnya nilai degradasi mencapai 0,02 g dengan persentase berat residual maksimal 97,67%. Hasil uji menunjukkan bahwa filler tepung kulit pisang talas mampu membuat plastik LDPE menjadi plastik biodegradable.

8) Kesan Ketebalan Mortar Terhadap Kekuatan Mampatan Dinding Bata Tanah Liat Tertekan Tanpa Bakar (UCCB) terhasil daripada Abu Dasar

Saiful Hazman Mokhtar dan Ernie Kulian Arang Batu (CBA) Sebagai Pengganti Pasir

Berdasarkan penyelidikan kekuatan mampatan dan modulus keanjalan ke atas unit bata dan binaan dinding bata UCCB, kesimpulan yang dibuat adalah seperti berikut

i. Tanah liat yang digunakan dalam bancuhan bagi penghasilan bata UCCB mempunyai tahap had cecair dan had plastik masing-masing 59% dan 35.8%. Manakala indeks keplastikan yang diperolehi adalah 23.2%. Melalui ujian pemadatan pula, didapati ketumpatan kering maksimum dan kandungan air optimum adalah 1940 kg/m³ dan

20.5%. Tanah liat yang diperolehi ini sesuai digunakan dalam penghasilan bata tanah liat termampat tampar bakar (UCCB)

ii. Mortar dengan rekabentuk (1:6) yang dihasilkan untuk tujuan mengikat unit-unit bata didapati mempunyai kekuatan mampatan dan nilai modulus keanjalan yang berbeza-beza walaupun daripada perkadaran campuran yang sama. Didapati kekuatan mortar terbabit dipengaruhi oleh nisbah air simen. Walaubagaimanapun diperolehi kekuatan kiub mortar pada hari ke 28 telah mencapai kekuatan minimum iaitu 4 MPa menurut BS 5624 Part 3 (2001).

iii. Ujian kekuatan mampatan ke atas unit bata UCCB yang dihasilkan daripada abu dasar arang batu CBA didapati penggunaan 20% CBA sebagai ganti pasir mencapai kekuatan maksimum berbanding bata UCCB kawalan (0% CBA) untuk hari ke 7 dan 28. Peratus pertambahan kekuatan bata UCCB dengan 20% penggunaan CBA adalah sebanyak 24.3% dan 10.4% pada hari ke 7 dan hari ke 28. Pertambahan kekuatan ini disebabkan sifat saling mengunci di antara zarah pasir dan CBA lebih baik.

iv. Menurut BS3921:1965 purata kekuatan mampatan untuk penghasilan unit bata bertekanan 3000 psi adalah 20.5 MPa. Kekuatan mampatan maksimum pada hari ke 28 yang diperolehi dalam kajian ini adalah 17.0 MPa. Didapati kekuatan mampatan daripada ujikaji lebih rendah daripada piawaian tersebut. Keadaan ini disebabkan oleh beberapa faktor antaranya adalah sifat-sifat fizikal bahan mentah dan mutu kerja.

v. Bagi analisis kekuatan mampatan dinding bata UCCB pula mendapati kekuatan mampatan tertinggi dinding bata terjadi pada nisbah bancuhan 1:3:5.6:1.4 iaitu penggunaan 20% penggunaan abu dasar arang batu dalam unit bata. Didapati dalam kajian ini peningkatan kekuatan unit bata menyebabkan kekuatan dinding bata turut meningkat.

vi. Kekuatan mampatan maksimum dinding bata tanah liat tanpa bakar yang berumur 28 hari berlaku pada dinding dengan ketebalan mortar 4 mm iaitu 7.48MPa, diikuti dinding bata dengan ketebalan mortar 8 mm dan 12 mm dengan nilai kekuatan mampatan 5.75 MPa dan 5.25 MPa. Didapati dengan pertambahan ketebalan mortar, kekuatan dinding bata akan berkurangan terutama daripada ketebalan 8 mm ke 12 mm.

vii. Hubungan antara kekuatan mampatan dan kadar pertambahan abu dasar arang batu terhadap dinding bata UCCB didapati dengan pertambahan abu dasar arang batu dari 40% kepada 100% mengakibatkan kekuatan dinding bata berkurangan. Peratus pengurangan kekuatan mampatan tersebut berbanding dinding bata kawalan antara 23.9% hingga 40.8%. Walaubagaimanapun, kekuatan bata yang dihasilkan dengan 100% CBA masih boleh digunakan dalam pembinaan dinding tanpa tanggungan beban.

9)Kajian Kekuatan Bata Termampat Berasaskan Tanah Liat

Mohd Rizal Khatib1,* , Nik Nur Dina Nik Azmi1 , dan Ahmad Shahril Mohammad Shahudin1

Berdasarkan kepada keputusan ujikaji yang telah dibuat, beberapa kesimpulan dapat dibuat berdasarkan kepada hasil ujian bahan mentah dan ujian fizikal prototaip bata tanah termampat berasaskan tanah liatseperti:

- i. Keputusan ujikaji bagi bahan mentah menyamai dengan keputusan ujikaji terdahulu yang dilakukan oleh C.M.Chan (2008) bagi tanah liat.
- ii. Berdasarkan ujian taburan zarah bagi tanah liat, kandungan asal tanah mempunyai kandungan lumpur yang sangat tinggi dan perlu diubahsuai dengan penambahan pasir dengan menggunakan nisbah bancuhan 1:5:5 (simen:tanah:pasir) bagi menghasilkan prototaip ini.
- iii. Apabila siri tekanan meningkat, kuantiti tanah yang digunakan juga akan semakin bertambah. Bagi tanah liat, kuantiti tanah yang diperlukan pada siri tekanan pada 2000psi adalah sebanyak 410g, 3000 psi sebanyak 437g dan 4000 psi sebanyak 462g.
- i. Tekanan yang paling sesuai bagi tanah liat adalah 4000psi di mana kekuatan mampatan pada peringkat umur 7 hari adalah 5.48 N/mm² dan semakin menurun pada umur 28 hari sebanyak 5.16 N/mm².
- ii. Kadar serapan air yang ditetapkan bagi kajian ini adalah sebanyak 15%. Bagi prototaip ini, kadar serapan yang paling optimum adalah sebanyak 17.3% pada siri tekanan 4000psi apabila peringkat umur prototaip 7 hari dan semakin meningkat sebanyak 18.5% pada umur 28 hari.

10) Kajian Abu Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengganti Simen Dalam Konkrit

Md Nasser Bin Samsudin

i) Ditakrifkan sebagai kekuatan pecah kiub bersaiz 100 mm X 100 mm X 100 mm pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 28 hari dan 90 hari. Mesin pemampat ELE autotest dengan piawai BS 1881. Sebanyak 10 sampel konkrit yang telah diawetkan diuji dua kali. Kiub konkrit yang telah diawetkan perlu dikeringkan sekurang-kurang 1 jam dan ditimbang untuk berat keringnya. Kiub tadi disuap dan diletakan di bawah pemampat dalam mesin. Daya mampatan 3.0 kN/mm² dikenakan secara automatik perlahan-lahan sehingga kiub konkrit pecah. Bacaan nilai kekuatan akan tertera pada mesin tersebut.

2.3 RUMUSAN BAB

Menurut daripada kajian kajian terdahulu, penggunaan Abu kulit pisang memperoleh impak yang positif terhadap kekuatan sesuatu struktur. Penggunaan abu kulit pisang yang halus dan sekata akan memperoleh keputusan lebih tepat. Semakin bertambah peratusan kulit pisang dalam pembuatan sesuatu struktur akan meningkatkan nilai MPA dan konsistensi struktur. "Pozzolanic Activity" yang dihasilkan daripada tindakbalas kandungan Abu kulit pisang terhadap simen akan menyebabkan sesuatu struktur itu kuat.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENDAHULUAN

Pengenalan kepada metodologi untuk mengkaji abu kulit pisang sebagai bahan ganti dalam proses pembuatan batu bata kekunci boleh dirumuskan dengan menjelaskan bahan bahan yang digunakan, kaedah pembuatan dan kaedah analisis data



Rajah 3.1 menunjukkan kaedah untuk menghasilkan projek

3.2 BAHAN-BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan ialah abu kulit pisang, air, simen dan pasir. Prosesnya melibatkan pencampuran bahan-bahan komposit sehingga membentuk sesebuah struktur dengan menjalankan proses proses penghasilan. Antara proses yang terlibat adalah pengumpulan, pengeringan dan pembakaran. Nisbah yang digunakan hendaklah tepat untuk memastikan proses pembuatannya berjalan dengan lancar. Simen yang akan digunakan adalah OPC iaitu simen Portland. Seterusnya, bahan yang digunakan adalah kulit pisang yang telah dikumpulkan dan diproses menjadi abu. Selain itu, pasir juga digunakan untuk membentuk struktur yang kukuh. Akhir sekali, air digunakan untuk menjadi agen pengikat untuk simen, pasir dan abu kulit pisang. Bahan bahan yang digunakan ini akan membentuk batu bata pasir yang digunakan untuk menjadi batu bata kekunci untuk pejalan kaki.

3.2.1 SIMEN PORTLAND BIASA (OPC)

Simen boleh ditakrifkan sebagai bahan ikatan yang mempunyai ciri-ciri padat dan melekat yang menjadikannya ia mampu menyatukan bahan binaan yang berbeza dan membentuk satu ikatan yang padat dan kuat. Simen Portland Biasa adalah salah satu jenis Simen Portland yang paling banyak dan kerap digunakan dalam industri pembinaan. Nama simen Portland diberikan oleh Joseph Aspdin pada tahun 1824 kerana kesamaan dalam warna dan kualitinya apabila ia mengeras seperti batu Portland. Batu Portland adalah batu kapur bewarna kelabu putih di pulau Portland.



Rajah 3.2.1 menunjukkan Simen Portland Biasa (OPC) yang dijual dipasaran

3.2.2 PASIR

Pasir berdasarkan rajah 3.2 adalah bahan yang berasaskan kuarza. Pasir yang partikelnya bersaiz antara 4.75mm dan 0.150mm adalah kebiasaan pasir yang banyak digunakan untuk menghasilkan konkrit, mortar dan plaster. Pasir dikategorikan kepada beberapa zon, iaitu zon 1 hingga zon 5 (sangat kasar sehingga sangat halus). Pasir yang sangat halus saiznya (zon 4 dan zon 5) tidak dicadangkan penggunaanya untuk pembinaan struktur yang menanggung beban kecuali ujian dilapangan membuktikan sebaliknya. Penggunaan pasir yang kasar saiznya akan meningkatkan kekuatan namun sukar untuk dikemaskan permukaannya.



Rajah 3.2 menunjukkan gambar pasir yang akan digunakan

3.2.3. AIR

Air berdasarkan rajah 3.3 adalah zat atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada keadaan 1 atm dan 0°C. Air merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan pelbagai molekul organik.

Penggunaan air yang tercemar akan menyebabkan gangguan yang tidak dikehendaki pada kualiti sesuatu bahan. Menurut (Mat Lazim Zakaria, 2005) air yang hendak digunakan bersama-sama struktur bersimen mestilah air yang layak diminum atau diambil dari sumber yang diluluskan. Ini adalah untuk memastikan air itu bebas dari sebarang bendasing seperti zarah-zarah terapung, bahan organik dan garam-garam terlarut yang boleh memberikan kesan yang tidak diingini.



Rajah 3.2.3 Menunjukkan air yang akan digunakan

Jadual menunjukkan Panduan nisbah air-simen dan kekuatan batu bata

Nisbah Air-Simen Kekuatan

0.40	Tinggi
0.60	Sederhana
0.80	Rendah

Berdasarkan jadual nisbah air, kajian dibuat dengan menggunakan nisbah air sebanyak 0.50. Hal ini demikian kerana 0.50 peratusan air masih lagi dikategorikan sebagai sesuai untuk digunakan untuk nisbah bancuhan

3.2.4 KULIT PISANG

Kulit pisang ialah sisa yang diperolehi daripada buangan peniaga-peniaga yang menjaja pisang goreng di tepi jalan yang terletak di kawasan Subang dan Rawang. Kandungan dalam kulit pisang ini mempunyai komposisi kimia seperti Calcium Oxide, CaO , Silicon Dioxide, SiO_2 , Aluminium Oxide, Al_2O_3 Sulphur Trioxide, SO_3 Ferric Oxide, Fe_2O_3 Magnesium Oxide, MgO , Potassium Oxide, K_2O . Kulit pisang ini akan dikeringkan dan dibakar terlebih dahulu sehingga menjadi abu seperti dalam rajah 3.2.4 sebelum dicampurkan ke dalam campuran bata mengikut nisbah yang ditetapkan. Campuran kulit pisang ini bertujuan untuk menguji kekuatan struktur batu bata kekunci tersebut.



Rajah 3.2.4 menunjukkan abu kulit pisang yang akan digunakan.

3.3 KAEDAH PENGHASILAN PROJEK

CARA PENGHASILAN ABU KULIT PISANG

1. Mengumpulkan kulit pisang yang tidak digunakan
2. Asingkan kulit pisang yang boleh digunakan dan yang tidak boleh dipakai



3. Jemurkan kulit pisang yang telah dipilih di bawah cahaya matahari sehingga kulit pisang kering dan keras



4. Bakar kulit pisang yang telah keras di dalam oven pada suhu 250 derajat selama 30 menit



5. Tumbuk kulit pisang yang telah dibakar dengan menggunakan lesung batu



6. Kisarkan abu kulit pisang yang tidak halus untuk menjadi halus seperti simen

7. Menyimpan abu kulit pisang ke dalam bekas



Rajah 3.3 menunjukkan proses pembuatan batu bata kekunci menggunakan pencampuran Abu kulit Pisang

PROSES PEMBUATAN BANCUIHAN MORTAR

- 1) Menimbang bahan komposit yang akan digunakan seperti simen, abu kulit pisang, pasir dan air mengikut pengiraan untuk setiap kiub mortar.



- 2) Sebatikan bahan komposit kering seperti pasir, simen dan abu kulit pisang sehingga tergaal rata.



- 3) Mencampurkan air sedikit demi sedikit dan gaulkan bancuhan sehingga menjadi bancuhan yang boleh digunakan



- 4) Lakukan *Slump test* untuk menguji kebolehgunaan bancuhan sebelum dimasukkan kedalam kiub mortar



- 5) Letakkan bancuhan kedalam kiub mortar yang berukuran sebanyak 50mmx50mmx50mm selepas acuan itu telah disapu minyak hitam.



- 6) Menggunakan teknik *tampering* untuk meratakan bancuhan kiub mortar



- 7) Menutup bancuan kiub mortar yang telah diisi dalam acuan
- 8) Biarkan bancuan kiub mortar selama sehari di dalam suhu bilik.



- 9) Membuka acuan mortar selepas sehari bancuan telah dikeringkan.



- 10) Kiub mortar hendaklah menjalani proses curing untuk memastikan agen pengikat diaktifkan.

3.4 INSTRUMEN KAJIAN

3.4.1 Baldi simen

Digunakan untuk mengasingkan bahan-bahan bancuhan seperti simen, dan pasir.



Rajah 3.4.1. menunjukkan baldi simen.

3.4.2. Moisture content can

Digunakan untuk meletakkan abu kulit pisang yang telah ditimbang mengikut peratusan yang telah dikira.



Rajah 3.4.2 menunjukkan *moisture content can* yang mengandungi abu kulit pisang yang telah ditimbang.

3.4.3 Alat penimbang skala kecil

Digunakan untuk tujuan menimbang abu kulit pisang. Kami menggunakan penimbang skala kecil kerana berat abu kulit pisang sangat ringan.



Rajah 3.4.3 menunjukkan penimbang skala kecil.

3.4.4. Penimbang skala besar

Digunakan untuk menimbang simen dan pasir.



Rajah 3.4.4. menunjukkan penimbang skala besar.

3.4.5. Penapis ayak

Digunakan untuk mengayak pasir bagi membuang batu-batu kasar di dalamnya.
Saiz ayak yang kami pilih ialah 1.18 mm.



Rajah 3.4.5. menunjukkan penapis ayak dan pasir yang telah diayak.

3.4.6. Silinder penyukat

Digunakan untuk meyukat air.



Rajah 3.4.6 menunjukkan silinder penyukat.

3.4.7 Skop simen

Digunakan untuk mengaul kesemua bahan-bahan bancuhan yang telah diletakkan ke dalam dulang.



Rajah 3.4.7 menunjukkan skop simen yang digunakan.

3.4.8 Dulang Simen (cement tray)

Digunakan sebagai tapak membancuh kesemua bahan bancuhan mortar.



Rajah 3.4.8 menunjukkan dulang simen yang digunakan.

3.4.9. Kereta sorong (wheelbarrow)

Digunakan untuk membawa pasir yang dikumpul.



Rajah 3.4.9. menunjukkan kereta sorong bersama pasir yang dikumpul.

3.4.10 Besi pematik

Digunakan untuk memadamkan lapisan bancuhan mortar di dalam acuan kiub ujian.



Rajah 3.4.10. menunjukkan besi pematik

3.4.11. Spatula

Digunakan untuk meratakan permukaan atas bancuhan mortar setelah dipadatkan.



Rajah 3.4.11. menunjukkan spatula yang digunakan.

3.4.12. Pembakar (oven) makmal

Digunakan untuk menjalankan ujian penyerapan air.



Rajah 3.4.12. menunjukkan pembakar makmal.

3.4.13. Kotak penyimpanan (storage box)

Digunakan untuk merendam sample-sample kiub bata bagi menjalankan ujian curing.



Rajah 3.4.13. menunjukkan kotak penyimpanan

3.5 KAEDAH ANALISIS DATA

3.4.1 Ujian Penyerapan Air

Ujian ini dilaksanakan bagi mengetahui keupayaan penyerapan awal air oleh batu bata yang direndam di dalam air pada suhu bilik selama 24 jam. Sampel seterusnya ditimbang dan bacaannya direkodkan sebagai m_2 . Bata yang dikeringkan dan dimasukkan kedalam oven direkodkan sebagai m_1 . Ujian ini dapat menentukan kuantiti air yang diserap oleh batu bata. Sebelum sampel boleh digunakan, ianya akan dikeringkan secara semula jadi.

$$\text{Kadar Serapan} = (100 (m_2 - m_1)) / m_1$$

Prosedur Ujian Peyerapan Air

- Tandakan sampel-sampel bata tersebut mengikut nisbah masing-masing dan jumlah sampel yang diperlukan.
- Dengan menggunakan mesin penimbang elektronik, bata ditimbang semasa bata berada dalam keadaan kering.
- Setiap sampel yang ditimbang akan direkodkan.
- Air diisikan di dalam satu bekas dan batu bata diletakkan di dalam air. Masa diambil sebaik sahaja bata yang diletakkan mencecah air dan dibiarkan selama 24 jam.

- Selepas 24 jam, bata tersebut dikeluarkan dan apa-apa kesan air pada setiap permukaan bata dihapuskan dengan kain dan dibiarkan selama 3 minit.
- Selepas dibiarkan, bata tersebut akan ditimbang dan direkodkan beratnya bagi memperoleh purata berat untuk menentukan peratusan kadar serapan air bata.

3.4.2 Ujian Kekuatan Mampatan

Menurut Yusop bin Paal, Werdah Binti Abdul Halim dan Sarifah Binti Daud et. al, (2003), ujian ini perlu dilakukan bagi menguji kekuatan batu bata dengan menggunakan ujian kekuatan mampatan. Kekuatan mampatan yang diperoleh penting untuk mengetahui sama ada sampel berkenaan boleh digunakan atau dipasarkan. Ujian kekuatan mampatan adalah ujian yang akan dilakukan di akhir uji kaji kerana ianya merupakan ujian yang akan memusnahkan sampel batu bata. Bagi mengelakkan sebarang kesilapan seharusnya dipastikan tidak berlaku sebarang kejadian yang tidak diingini iaitu dengan memastikan data untuk ujian tanpa musnah seperti ujian penyerapan air telah lengkap diambil sebelum ujian kekuatan mampatan dilakukan. Sekiranya berlaku kesilapan pada data untuk ujian tanpa musnah, maka sampel bata tadi masih boleh diuji dan diambil bacaannya. Disebabkan itu, ujian musnah ini dianggap sebagai ujian terakhir kerana sampel kiub batu bata akan dimusnahkan dan bacaan kekuatan mampatan akan diambil. Sebanyak tiga biji bata diuji menggunakan mesin mampatan selepas mencapai tempoh matang yang ditetapkan. Kekuatan mampatan ini dikira dengan menggunakan persamaan Persamaan 3.2

$$\text{Kekuatan Mampatan} = (\text{Beban Maksimum (N)}) / (\text{Luas mampatan (mm)}^2)$$

Prosedur Ujian Kekuatan Mampatan

- Tekanan beban kepada kegagalan sampel tersebut adalah merupakan mampatan maksimum dimana sampel gagal untuk menghasilkan sebarang kenaikan seterusnya di penunjuk bacaan mesin ujian.

3.6 RUMUSAN

Rumusan yang telah dikemukakan di dalam Bab 3 yang merangkumi bahan-bahan yang digunakan, kaedah pensampelan dan kaedah analisis data. Dengan menghasilkan batu bata kekunci ini, kami boleh melihat potensi abu kulit pisang sebagai salah satu bahan buangan yang boleh digunakan sebagai bahan komposit dalam penghasilan batu bata.

BAB 4

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 PENDAHULUAN

Pengenalan kepada dapatan dan perbincangan adalah untuk mengkaji sifat mekanikal abu kulit pisang sebagai bahan ganti dalam proses pembuatan batu bata kekunci. Antara ujian yang dijalankan adalah kekuatan mampatan dan ujian resapan air.

4.2 ANALIS DAPATAN KAJIAN

UJIAN KEKUATAN MAMPATAN

Berikut adalah purata dapatan daripada ujian mampatan keatas kiub mortar kawalan dan kiub mortar yang mengandungi abu kulit pisang

	Hari ke 7	Hari ke 21	Hari ke 28
0%	3.12 n/mm ²	3.08 n/mm ²	3.81 n/mm ²
2%	1.76 n/mm ²	3.01 n/mm ²	3.76 n/mm ²
3%	1.56 n/mm ²	1.88 n/mm ²	2.01 n/mm ²

UJIAN RESAPAN AIR

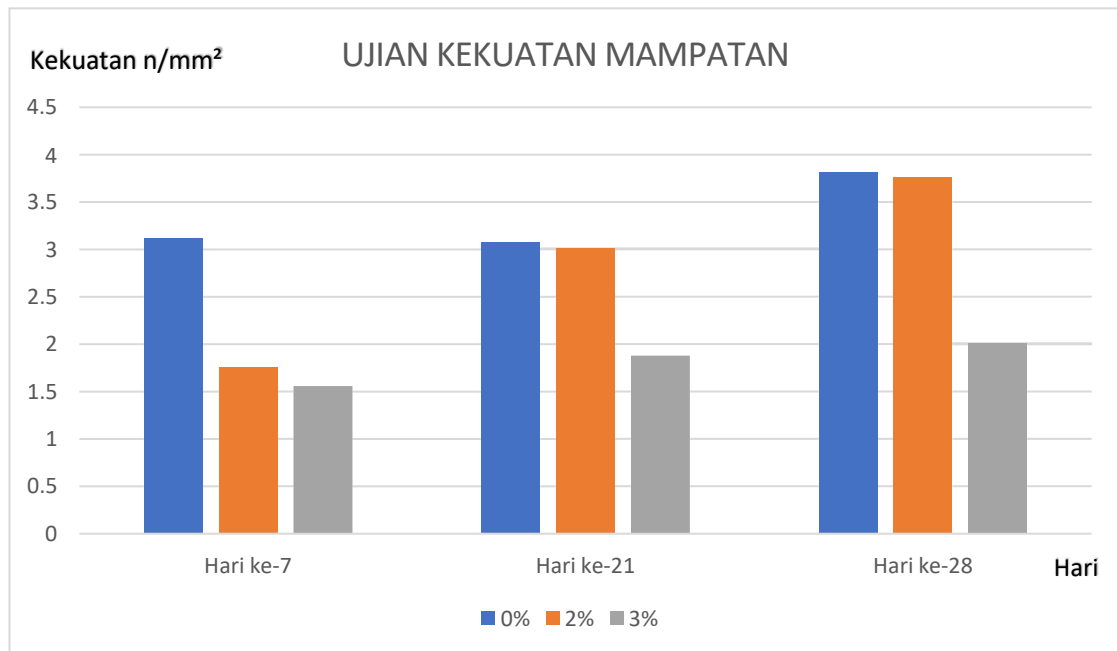
Berikut adalah purata dapatan daripada ujian resapan air keatas kiub mortar kawalan dan kiub mortar yang mengandungi abu kulit pisang

Dengan menggunakan formula, $(M_2 - M_1) / (M_1 * 100)$, data peratusan penyerapan air dapat dikumpul.

	Peratusan penyerapan air
0%	15.90%
2%	17.9%
3%	19.96%

4.3 PERBINCANGAN

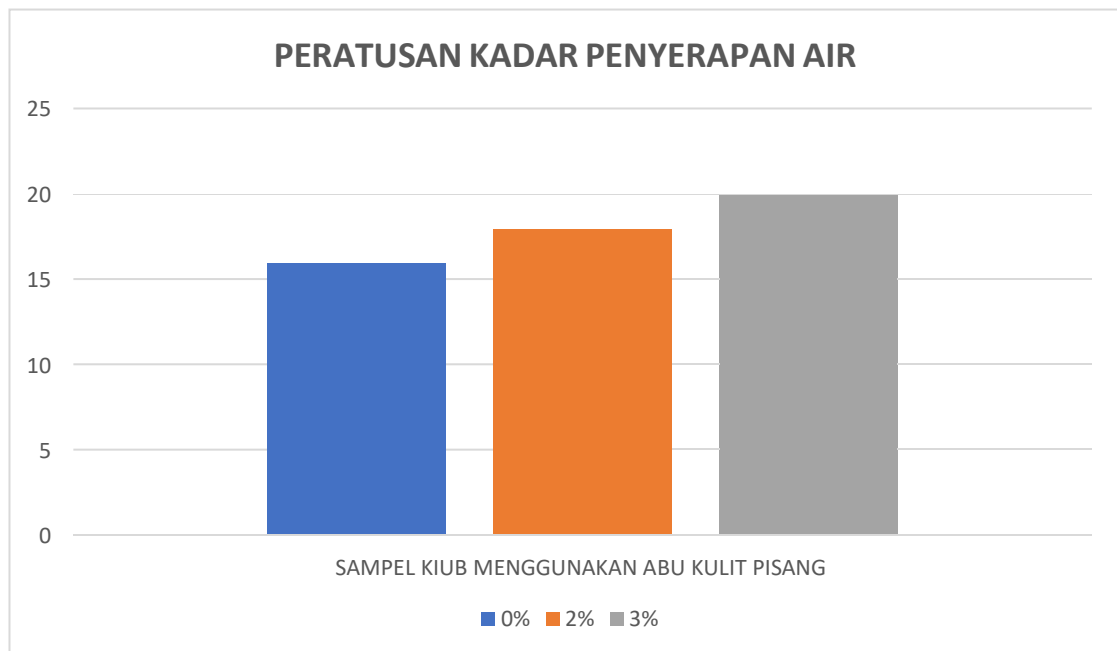
UJIAN KEKUATAN MAMPATAN



Rajah 4.3 menunjukkan keputusan kekuatan mampatan mengikut hari

Berdasarkan daripada rajah diatas, kita dapat simpulkan pada hari ke 7 nilai kekuatan mampatan yang paling tinggi adalah sampel yang mengandungi 0% abu kulit pisang iaitu dengan nilai 3.12 n/mm². Seterusnya, pada hari ke-21 nilai kekuatan yang paling tinggi adalah 3.08 n/mm² juga adalah sampel yang mengandungi 0% abu kulit pisang. Disamping itu, kita dapat lihat disini berlaku peningkatan pada nilai kekuatan mampatan pada sampel yang mengandungi 2% kulit pisang daripada 1.76 n/mm² kepada 3.01n/mm². Selain itu, peningkatan sebanyak 70% terhadap kekuatan sampel abu kulit pisang dari hari ke 7 ke hari 21. Ini menunjukkan bahawa sampel yang menggunakan abu kulit pisang sebanyak 2% dapat mempercepatkan proses kekuatan bata oleh kerana nilai kekuatan mampatan sampel yang mengandungi 2% abu kulit pisang pada hari ke 21 hampir sama dengan nilai kekuatan hari ke 21 sampel kawalan iaitu 0%. Namun, berdasarkan nilai kekuatan mampatan yang diperoleh sampel yang mengandungi 3% kandungan abu kulit pisang, tidak kuat dan walaupun nilai kekuatan bertambah mengikut hari, tapi nilainya amat sedikit. Kesimpulannya, peratusan abu kulit pisang sebanyak 2% dapat mempercepatkan proses kekuatan mampatan bagi batu bata. Seterusnya, nilai kekuatan mampatan yang diperoleh daripada sampel 0% bagi hari ke 28 adalah sebanyak 3.81n/mm, dan bagi sampel 2% bagi hari ke 28 adalah 3.76n/mm dan akhir sekali bagi sampel 3% kekuatan mampatan adalah 2.01n/mm. Berdasarkan maklumat yang telah diperoleh, sampel 2% yang mengandungi peratus abu kulit pisang mampu untuk menandingi sampel kawalan iaitu 0%. Walaupun nilainya tidak melebihi kekuatan mampatan bagi sampel kawalan, tapi sampel yang mengandungi abu kulit pisang ini masih lagi relevan untuk dijadikan sebagai potensi penggantian bahan komposit.

UJIAN PENYERAPAN AIR



Rajah 4.3 menunjukkan kadar peratusan penyerapan air

Berdasarkan daripada hasil dapatan kadar penyerapan air, data peratusan yang paling tinggi adalah batu bata yang mengandungi dan data peratusan kadar penyerapan air yang paling sedikit adalah . Oleh kerana, batu bata yang akan dihasilkan adalah batu bata kelas 2, jadi kadar penyerapan air hendaklah kurang daripada 20 peratus untuk memastikan batu bata adalah baik. Kesimpulannya, kadar peratusan air bagi sampel yang mengandungi abu kulit pisang adalah baik. Disini kita dapat lihat, semua peratusan kadar penyerapan air sampel batu bata yang telah dihasilkan adalah masih dibawah 20% dan kadar penyerapan air bagi sampel kulit pisang yang paling banyak adalah 3%.

4.4 RUMUSAN

Dengan ini setelah hasil dapatan kajian telah dianalisa, data diperoleh boleh digunakan untuk mengenalpasti kesesuaian bahan buangan organik abu kulit pisang didalam sesebuah struktur bahan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pendahuluan

Pengenalan kepada kesimpulan dan cadangan adalah untuk mengenalpasti masalah dan memberikan cadangan untuk menambahbaik proses pengendalian projek. Dengan menyimpulkan dapatan kajian kita dapat tahu kebolehkeraan abu kulit pisang sebagai bahan ganti untuk membina sesebuah struktur.

5.2 Kesimpulan

Kesimpulan daripada projek ini adalah, bahan organik abu kulit pisang adalah bahan buangan organik yang berpotensi untuk menjadi bahan untuk penggantian bahan komposit di tapak pembinaan. Walaupun nilai kekuatan mampatan batu bata sampel 2% dibawah daripada nilai kekuatan mampatan sampel kawalan, nilainya masih relevan untuk dipertimbangkan.

5.3 Cadangan

Cadangan yang boleh dibuat bagi menambahbaik projek kajian adalah dengan mengikuti cara pembuatan batu bata dengan teliti mengikut spesifikasi yang ditetapkan. Seterusnya, pastikan pengiraan sesuatu komposit bahan sebelum melaksanakan projek adalah tepat. Selain itu, pastikan jika hendak mengendalikan projek, kita hendaklah merancang garis masa sebagai panduan untuk melaksanakan projek. Seterusnya, untuk menambah baik projek, projek hendaklah dipertimbangkan kos pembuatan projek supaya projek tidak melebihi kos kasar pembuatan projek.

5.4 Limitasi Projek

Bahan buangan organik, abu kulit pisang merupakan bahan yang mudah diperolehi namun untuk memperoleh jumlah yang banyak dalam skop yang besar untuk digunakan di tapak pembinaan adalah amat susah. Dengan mengendalikan kajian ini, kita dapat lihat bahawa abu kulit pisang tidak boleh untuk menggantikan simen untuk kegunaan pembinaan bangunan dan struktur.

5.5 Rumusan

Dalam bab 5, kita dapat simpulkan adakah kajian ini dijalankan dapat memberikan impak yang boleh digunakan dalam industri pembinaan dan membandingkan data dengan jelas selari mengikuti situasi semasa dan analisis setiap ujian yang dijalankan bagi mencapai objektif kajian .

RUJUKAN

- 1) Aderinola, O. O., Yusuf, Y., & Omotayo, O. O., (2020). Assessment of Cement Concrete Partially Replaced With Polystyrene and Plantain Peel Ash, *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, 39 (3), pp. 694 – 700.
- 2) Ali, N. M., (2021). Incorporation of Admixture in Recycled Aggregate Concrete: A Review. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*. 6(6) pp. 94-98
- 3) Akinyemi, S.O.S., Aiyelaagbe, I.O.O. & Akyeampong, E. (2010). Plantain (*Musa spp.*) Cultivation in Nigeria: a Review of Its Production, Marketing and Research in the Last Two Decades. *Acta Horticulturae*.
- 4) Ayub, T., Shafiq, N., and Khan, S. U. & Nuruddin, M. F. (2013). Durability of Concrete with Different Mineral Admixtures: A Review. *International Journal of Civil and Environmental Engineering*, V. 7(8), pp 601 -612
- 5) Morton, J., (1987). In J. Morton, *Fruits of Warm Climates*, Miami, USA, 29-46.
- 6) Neville, A.M., (2003). *Properties of Concrete*, fourth edition, Pearson Education Singapore.
- 7) Obilade, I.O., (2014). Experimental Study on Rice Husk as Fine Aggregates in Concrete. *The International Journal of Engineering and Science*, 3 (8), 9–14.
- 8) G. Adewuyi, N. Obi-Egbedi, and J. Babayemi, "Evaluation of ten different African wood species for potash production," *International Journal of Physical Science*, vol. 3, pp. 63-68, 2008.
- 9) J. F. Osma, J. L. T. Herrera, and S. R. Couto, "Banana skin: A novel waste for laccase production by *Trametes pubescens* under solid-state conditions. Application to synthetic dye decolouration," *Dyes and Pigments*, vol. 75, pp. 32-37, 2007.
- 10) T. R. Naik, R. N. Kraus, and R. Siddique, "Use of wood ash in cement-based materials," *Center for By-Products Utilization (CBU-2003-19)*, 2003

LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Carta Gantt
LAMPIRAN B	Kos Projek
LAMPIRAN C	Gambar proses pembancuhan

LAMPIRAN A

MINGGU	PERKARA	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
MINGGU 1	TAKLIMAT														
MINGGU 2	PENGIRAAN SAMPLE														
MINGGU 3	PENYEDIAAN BARANG														
MINGGU 4	BANCUIH SAMPLE PERTAMA														
MINGGU 5	TAKLIMAT UJIAN MAMPATAN HARI KE 7														
MINGGU 6	PEMBENTANGAN 1														
MINGGU 7	UJIAN MAMPATAN HARI KE 21														
MINGGU 8	UJIAN MAMPATAN HARI KE 28 UJIAN RESAPAN AIR														
MINGGU 9	ANALISIS DATA														
MINGGU 10	PENGIRAAN DATA														
MINGGU 11	PEMBENTANGAN AKHIR														
MINGGU 12	FPCE														
MINGGU 13	TAKLIMAT AKHIR														
MINGGU 14	PENGHANTARAN LAPORAN														

LAMPIRAN B

NO	PERKARA	KOS(RM)
1	Storage box	RM 14.50
2	Ujian kekuatan mampatan hari ke 7(9 kiub)	RM72
3	Ujian kekuatan mampatan hari ke 21(9 kiub)	RM72
4	Ujian kekuatan mampatan hari ke 28(9 kiub)	RM72
5	Kos kesalahn sampel ujian mampatan (12 kiub)	RM96
6	Cable tie	RM20
	JUMLAH	RM346.50

LAMPIRAN C

